

QUELLES SONT LES CONDITIONS RH PROPICES À L'ÉMERGENCE D'INNOVATIONS ? RÉFLEXIONS À PARTIR DE L'ANALYSE COMPARÉE DE CLUSTERS DE HAUTE TECHNOLOGIE

*PICQ THIERRY**

Résumé. A partir de l'observation comparée de plusieurs régions de haute technologie dans le monde, l'objet de cet article est de mieux comprendre l'influence de la dimension humaine dans l'émergence des innovations.

Au-delà de la diversité évidente des modèles, nous proposons une vue transversale des régions étudiées, centrée sur les éléments RH. La thèse originale que nous voudrions défendre ici est qu'il existe des conditions RH nécessaires (mais non suffisantes) à l'émergence d'innovations, et que ces éléments s'observent aussi bien au niveau macro, celui des districts technologiques, qu'à un niveau plus micro, celui des entreprises.

Nous analyserons ces facteurs en les illustrant par des éléments concrets issus de notre recherche comparée. Ils nourrissent l'hypothèse d'un «effet miroir» entre les dynamiques humaines observables dans ces creusets régionaux d'innovation et celles rencontrées dans les entreprises qui les composent.

Nous terminerons par des réflexions sur les limites et intérêts de ce travail exploratoire, en insistant sur l'apport d'une réflexion ouverte à la complexité pour la compréhension des phénomènes d'innovation.

INTRODUCTION

L'innovation est un phénomène complexe, au caractère émergent et non déterminé. La littérature spécialisée évoque la nécessité de créer des conditions propices, de mettre en place des facteurs qui en facilitent l'apparition (Aydalot, 1986). Parmi ces facteurs, les aspects de management et de ressources humaines sont clairement évoqués (voir par exemple: Romelaer, 1998) sous des angles divers: compétences du porteur de projet

* Professeur, EM Lyon, 23 avenue Guy de Collongues, BP 174 – 69132 Lyon– Ecully Cedex
Tel.: 33 4 78 33 70 00— e.mail: picq@em-lyon.com

innovant (entrepreneur, créateur,...), (Filion, 1997), mécanismes de production de la connaissance (Nonaka, Takeuchi, 1997), rôle des réseaux de compétences dans l'innovation collective (Le Boterf, 1994), impact de la GRH sur le développement de l'entreprise apprenante (Damanpour, 1994) ou encore pratiques de GRH spécifiques aux chercheurs et membres de la fonction R&D (Allen et Katz, 1986).

Cependant, les liens entre ces éléments de type RH et l'innovation, ainsi que la nature des influences, les modalités de mise en œuvre et de pilotage restent difficiles à évaluer et à comprendre. (Lelouarn, Wills, 2001).

L'objet de cet article est de mieux comprendre l'influence de la dimension humaine dans l'émergence des innovations.

Nous nous baserons sur un terrain d'analyse qui est celui des *clusters* de haute technologie dans le monde. La nouvelle économie a incontestablement été marquée par des innovations de rupture, tant sur le plan technologique, que dans les *business models* qui les ont accompagnées. Certaines régions dans le monde ont été les leaders de ces innovations et constituent toujours, malgré la crise récente, de véritables laboratoires d'innovation.

L'auteur de cet article a participé au sein d'un groupe de recherche international à une analyse comparée de plusieurs districts technologiques dans le monde, aux USA (La Silicon Valley), en Europe (Irlande, Allemagne, Grande Bretagne, Suède) et en Asie (Israël, Inde, Taiwan). L'objectif principal de cette étude était de mettre en évidence la diversité des modèles observables, et de mieux comprendre les dynamiques de développement local dans le secteur de la haute technologie. (Sapperstein, Rouach, 2002)

L'ambition du présent article est de s'appuyer sur les données de cette recherche pour proposer une vue transversale, centrée sur les éléments RH. Au-delà de la diversité évidente des modèles, ne peut-on pas néanmoins identifier des ingrédients communs constitutifs d'un terreau humain propice à l'émergence d'innovations ?

La thèse que nous voudrions défendre ici est qu'il existe des conditions nécessaires (mais pas suffisantes) pour générer de l'innovation, observables aussi bien au niveau macro, celui des districts technologiques régionaux, qu'à un niveau plus micro, celui des entreprises.

Nous analyserons ces facteurs en les illustrant par des éléments concrets issus de notre recherche comparée sur les clusters de haute technologie. Ils nourrissent l'hypothèse d'un «effet miroir» entre les dynamiques humaines de ces creusets régionaux d'innovation et celles rencontrées dans les entreprises qui les composent.

Nous terminerons par des réflexions sur les limites et intérêts de ce travail exploratoire, en insistant sur l'apport d'une réflexion ouverte à la complexité pour la compréhension des phénomènes d'innovation.

Il est important de préciser que l'objectif de ce travail n'est ni de glorifier un modèle (en occultant ses excès) ni d'enterrer de façon définitive la vague de la nouvelle économie (en négligeant tous ses apports). La finalité est d'essayer de mieux comprendre, sans posture évaluative, l'impact des facteurs humains dans le développement des incontestables innovations qui caractérisent l'univers des districts de haute technologie.

I. – MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTAT DE LA RECHERCHE

Une recherche internationale de grande envergure

La recherche à laquelle nous avons participé s'est déroulée sur une période de 14 mois environ, entre 2001 et 2002. Le projet consistait à mener une analyse de plusieurs districts de haute technologie dans le monde, aux USA, en Europe et en Asie. Cette recherche prolongeait des travaux antérieurs menés par l'auteur dans la Silicon Valley (Picq, 1999), en l'intégrant dans une perspective internationale, au sein d'une équipe constituée de chercheurs de plusieurs nationalités et de plusieurs institutions.

Le recueil d'informations s'est fait principalement par entretiens semi-directifs, complétés par une étude documentaire académique et professionnelle pour chacune des régions. La population rencontrée était composée d'experts locaux (universitaires, consultants, acteurs politiques,...) ou de responsables d'entreprises. Les entretiens ont toujours été conduits dans la langue locale, par un chercheur connaissant bien la zone concernée. Au total, plus de cent entretiens semi-directifs individuels ont été menés.

Cette méthodologie très inductive présente de nombreuses limites: tout d'abord, les informations reflètent avant tout des opinions plus que des faits prouvés et validés. A la fois le temps assez court des entretiens (entre 1h et 1h30) et le fait de ne pas toujours pouvoir observer dans la durée des comportements réels ne permettent pas d'explorer les problématiques de façon exhaustive, et réduisent la possibilité de confronter les discours à la réalité. De même, le panel de personnes rencontrées est limité en nombre, mais également très hétéroclite. Le rapprochement entre des opinions d'experts, de responsables d'entreprises ou encore d'hommes politiques n'est donc pas toujours facile à établir. Enfin, la triangularisation des données est très imparfaite: par exemple, chaque chercheur s'est ainsi appuyé sur une documentation et des données de sources différentes, propres à chaque pays. Les processus de mise en cohérence des informations recueillies pour chaque pays sont donc très hétéroclites et reposent avant tout sur l'expertise et le savoir-faire de chaque chercheur (y compris dans l'utilisation de grilles d'entretiens différentes). Ces remarques soulèvent l'épineuse question de la coordination de projets de recherche véritablement internationaux, associant un nombre important de chercheurs de nationalités différentes. Clairement, l'équilibre entre la construction et le partage d'une démarche méthodologique commune et la nécessité de préserver une certaine autonomie locale n'est pas simple à trouver. Cette recherche a souffert d'un éclatement trop rapide du travail, sans validation méthodologique d'ensemble suffisamment rigoureuse.

Néanmoins, nous pouvons émettre l'hypothèse que les propos et opinions de responsables de haut niveau méritent d'être pris en compte en tant que tel et que leur confrontation fournit une connaissance intéressante des dynamiques à l'œuvre dans chacune des zones étudiées. Il s'agit là d'un premier niveau d'information, qu'il s'agirait de valider dans une démarche approfondie plus rigoureuse.

Enfin, on pourrait argumenter que la situation de crise aiguë que vivent depuis 2 ans tous ces creusets d'innovations technologiques n'est pas propice à une analyse de leur dynamique. Il nous semble au contraire qu'une analyse «à froid» des mécanismes sous-jacent au développement de l'innovation est tout à fait pertinente, et permet une prise de recul salutaire, après une période d'euphorie excessive.

Cette recherche fournit comme résultat une connaissance fine des mécanismes de développement de chacune des régions. L'objectif de cet article n'est pas de restituer dans le détail ce travail de description et d'analyse. On se reportera utilement à un livre issu de la recherche pour cela (Saperstein, Rouach, 2002). Les enseignements principaux portent sur la diversité des modèles, et les limites d'un transfert sans discernement. Chaque région a sa propre alchimie explicative du succès, basée sur son histoire, son contexte et ses caractéristiques propres.

Cependant, un certain nombre d'ingrédients liés au RH au sens large méritent d'être identifiés. Une lecture transversale de l'étude menée montre en effet que des principes similaires existent d'une région à une autre, avec des modalités de mise en œuvre très différentes. L'objet de cet article est de les présenter.

Spécificité de la GRH étudiée

Nous n'avons pas l'ambition d'évoquer des pratiques de GRH universelles, qui s'appliqueraient sans discernement à tous types de populations, indépendamment des secteurs d'activités, des types de tâches et des contextes locaux.

Notre recherche s'est déroulée dans des districts industriels de haute technologie, essentiellement composés de petites ou grandes entreprises spécialisées dans les activités de recherche, ingénierie, conception, dans des domaines comme l'informatique, l'électronique, les télécommunications, la biotechnologie, le médical.

Ces zones géographiques sont toutes particulièrement privilégiées, à la fois dans leur avance en termes d'équipement technologique, qu'au niveau du degré d'éducation des habitants qui s'y trouvent. Quelques chiffres l'attestent: la Suède présente un taux de pénétration des mobiles, PC et Internet plus élevé qu'aux USA et qu'ailleurs en Europe. L'infrastructure en bande passante permet à l'Irlande d'être un des pays les mieux connectés dans le monde (98 % de fibres optiques). La région de Bangalore, en Inde, présente un taux d'alphabétisation de 85,5 % (la moyenne nationale n'est que de 52 %). Le nombre de scientifiques et de personnel technique parlant anglais est le second au monde. En Israël, 9 habitants sur 1000 travaillent sous un statut de chercheur (tous secteurs confondus), et plus de 12 % de la population possède un diplôme universitaire.

Les entreprises, grandes ou petites, implantées dans ces régions peuvent être qualifiées d'organisations basées sur le savoir (*knowledge based organizations*), car la valeur qu'elles créent repose essentiellement sur le savoir et le savoir-faire de ses membres.

La notion récente d'entreprise basée sur le savoir (Quinn, 1998) trouve ses fondements dans de nouvelles approches conceptuelles de la stratégie concurrentielle

(*resources based strategy*), qui délaissent les analyses produit/marché classiques pour privilégier la mobilisation et la fructification des ressources internes rares et par définition difficilement copiables par la concurrence (Hamel, Prahalad, 1994). Dans ce courant, les concepts de compétences-clés (*core competences*) et de savoir-faire distinctifs occupent une place majeure, d'autant plus que l'activité de l'entreprise repose sur la mobilisation de savoir-faire experts. Les sociétés à fort contenu technologique, surtout pour leurs populations de recherche, ingénierie, conception, se situent à l'extrémité d'une échelle de mesure de l'intensité de la matière grise dans la création de valeur, qui s'appuie sur quatre indicateurs :

- la nature de la tâche: les activités basées sur le savoir sont peu standardisables, de type résolution de problèmes, et font appel à une part importante de créativité;
- la nature des actifs: ce qui est critique dans les entreprises basées sur le savoir se situe dans – la tête de leurs employés plus que dans les actifs matériels (locaux, machines,...) ;
- la nature de la force de production: la main d'œuvre possède un haut niveau de formation initiale et un savoir-faire complexe, généralement pointu, peu facilement transposable dans des activités différentes;
- la nature du processus de création de valeur: la valeur ajoutée est créée directement par les individus, en fonction de leurs expertises, imagination, énergie, talent... plutôt que par des processus organisationnels, ou encore des effets de volumes ou de taille.

De ce fait, la population qui compose ces entreprises et sur laquelle porte nos observations est très spécifique. Dans les activités à forte intensité intellectuelle, on trouve une population multi-ethnique, plutôt jeune et masculine, au niveau de formation élevé, dotée d'une forte culture scientifique et qui se réfère à des modèles de personnalité bien particuliers: non conventionnels, autonomes, passionnés, hyper-actifs, peu soucieux des statuts établis et très impatientes. "*People are technoliterate: they want answers at a mouse-click, they need buttons to push*" (Caudron, 1997). Sans oublier le cliché du port obligatoire du jean, du T-shirt et des baskets, rites indispensables pour affirmer leur appartenance à cette tribu! (Riveline, 1993). De nombreux travaux décrivent les attitudes, valeurs et caractéristiques singulières de ces *knowledge workers* propres aux populations que l'on trouve dans les zones de développement technologiques, qu'elles soient californiennes, européennes, indiennes ou israéliennes.

Comme l'ont déjà montré d'autres recherches (Jolly et Roche, 1999), il est donc important d'avoir à l'esprit que les analyses rapportées dans cet article ne sont pas de portée universelle, mais doivent se comprendre dans le cadre de ce contexte humain bien particulier.

II. – LECTURE TRANSVERSALE SUR LES ASPECTS RH

Nos travaux interrogent, sous l'angle des RH, les éventuelles lignes de forces sous-jacentes et explicatives, pour partie, de la forte propension à l'innovation que l'on constate dans ces bassins régionaux. Existente-il des constantes observables en matière RH pour ces zones dotées d'une population de *knowledge workers*?

Bien sûr, la mise en oeuvre de ces principes communs diffère énormément d'une culture à une autre, d'une Silicon Valley à une autre, d'une entreprise à une autre. En fonction des histoires, caractéristiques et contraintes locales, les dynamiques ne suivent pas une voie unique et universelle. Cependant, nous défendons l'idée que des conditions propices à l'innovation technologique se dessinent peu à peu et se propagent, sous des formes différentes et adaptées à chaque contexte, aussi bien en Californie, en Inde, ou en Suède, aussi bien chez Genentech, Cisco, Nokia, que dans la start-up israélienne ou de la région de Munich.

De façon simplificatrice, nous reviendrons sur 5 caractéristiques majeures bien connues des spécialistes de l'analyse des *clusters* (Dosi, 1984). Nous les reprenons brièvement dans cette seconde partie, en les illustrant par des éléments issus de notre étude.

Des populations diverses, complémentaires et proches

Tout d'abord, les *clusters* de haute technologie sont tous constitués du même tissu d'acteurs diversifiés: universités et centres de recherches, sociétés de capital risque, grandes et petites entreprises innovantes, réseau de services de soutien aux affaires (consultants, avocats, recruteurs...), structures publiques nationales ou locales. L'importance relative de ces acteurs varie d'une région à une autre. Dans le cas de la Silicon Valley, de nombreux travaux ont mis en évidence le rôle clé des universités dans l'innovation technologique (la région en comprend 25, dont les prestigieuses Berkeley et Stanford) mais également des capital-risqueurs (on en trouve plus de 330, la plus forte concentration au monde). A Cambridge, la célèbre Université est aussi au centre du modèle. A Munich ou en Suède, ce sont plutôt des grandes entreprises (Siemens ou Ericsson) qui impulsent le mouvement. En Israël, c'est l'armée qui pilote les évolutions technologiques alors que le développement Irlandais depuis 20 ans est largement expliqué par une politique étatique volontariste de soutien aux investissements étrangers sur le sol Irlandais (baisse du coût du travail, réduction des taxes,...).

La simple énumération des parties prenantes que l'on retrouve systématiquement, selon des pondérations et influences variables, met en évidence la disparité des «mondes» qui se côtoient dans ces microcosmes technologiques: mondes de la science, des affaires, de la technologie, de la finance, de la politique, de l'éducation. Cette diversité s'exprime également sur un plan culturel, lié aux nationalités en présence. Toutes les régions étudiées exercent un fort pouvoir d'attraction auprès d'étudiants, d'entrepreneurs ou de scientifiques de toutes nationalités qui créent sur place des

mosaïques humaines uniques en leur genre. Dans la Silicon Valley, où de nombreuses communautés cohabitent, un habitant sur trois est d'origine asiatique. Ailleurs, pour faire face à la pénurie de compétences expertes, le recours aux filières historiques est privilégié, tel le million d'immigrants de l'ex-URSS de retour en Israël, à partir des années 1990, ou encore l'inversion du flot migratoire en Irlande, qui a vu revenir au pays 42000 personnes dont 43 % d'Irlandais, entre 1999 et 2000.¹

Enfin, il faut noter que ces populations hétérogènes sont concentrées sur de petits territoires. La Silicon Valley est une bande de terre de 75 km de long et 20 km de large. Le secteur high-tech en Israël est délimité sur une zone de 30 km autour de Tel-Aviv, et à Haïfa. La Bavière regroupe à elle seule 40 % des compagnies de software en Allemagne, 30 % des entreprises cotées au *Neuer Market* (équivalent du *Nasdaq*) et 25 % des compagnies internet.² La proximité physique est donc facilitée, notamment dans le cadre de parcs technologiques, comme le célèbre *Xerox Park* en Californie, mais aussi le *Kista Science Park* en Suède, le *Hsinchu Science based Industrial Park* à Taiwan, *l'Indian Software technology parks* à Bangalore. A Munich, on observe un modèle dit «de satellites». De très petites agglomérations d'entreprises de domaines très spécifiques (biotechnologie, média,...) forment des mini-clusters, où tout est à quelques minutes de bicyclette. Ces mini-clusters sont reliés entre eux (jamais à plus d'une demi-heure de voiture) et entourent Munich, sur un rayon de 30 km, comme des satellites.

Tous ces modèles ont en commun le fait de faciliter la cohabitation proche de populations différentes mais complémentaires, en créant un contexte favorable aux interactions. Ils constituent en cela des éco-systèmes vivants.

Des populations pas seulement juxtaposées, mais en situation d'interaction

L'idée d'éco-système va plus loin que la seule juxtaposition de partie-prenantes diverses et complémentaires. Elle suppose des interactions et interdépendances fortes entre les éléments constitutifs, génératrices d'un effet système propice au transfert d'idées et de ressources. Ainsi, il est courant de rencontrer des universitaires en congé sabbatique au sein des entreprises, ou proches conseillers de sociétés de *venture capital*. De même, les professionnels interviennent en permanence dans les universités. Les frontières entre les différentes populations sont donc très perméables.

Le transfert entre la recherche fondamentale et le développement de produits en est la manifestation la plus visible. Frederick Terman, doyen de *Stanford*, a été le premier à établir des ponts entre l'université et l'entreprise, en aidant deux étudiants chercheurs à commercialiser en 1938 le premier audio-oscillateur. La société Hewlett-Packard était née. Ailleurs, des structures dédiées pour exploiter les ressources intellectuelles de l'université au profit de l'industrie ont été fondées, telle le *Cambridge Entrepreneurship*

1. Central Statistics Office, Ireland, www.eirestat.cso.ie

2. Bain & Co, 2001: *Report on International age comparison of high-tech clusters*.

Centre. En Suède, c'est l'Etat qui a dû «forcer» le processus: le rôle explicite des universités dans le transfert technologique avec l'industrie a été formalisé comme la 3^{ème} mission, dans les années 1995, en plus de celles de recherche et d'éducation.

Comme le montre l'exemple précédent, l'Etat peut parfois être à l'initiative des interactions. La création d'agence gouvernementales spécialisées est la modalité la plus fréquente, telle l'*Investment and development Agency* (IDA), cellule autonome qui a piloté la transformation du paysage économique irlandais, depuis 1980, en tant qu'acteur intermédiaire opérationnel au service des entreprises (et notamment des multinationales qui s'implantent en Irlande), pour intercéder au niveau politique local et national pour faciliter l'atteinte des objectifs économiques de ces entreprises. Des exemples de consortium mixtes (état, entreprises, universités) existent en Suède, comme *Electrum foundation*, où en Bavière, avec l'exemple innovant de *Virtual Marketplace Bavaria*, qui est un programme pour diffuser Internet auprès des PME, mais aussi des docteurs, des prestataires de loisirs, des services publics, ... construit en consortium entre le *Länder*, Siemens, SAP et la *Munich University*.

Les cabinets de conseil assument parfois des rôles de catalyse et d'intermédiaires. On doit à McKinsey d'avoir introduit auprès des étudiants de Munich les concours de création d'entreprises. Basé sur un *fundraising* associant des grandes entreprises, des banques et des capital-risqueurs, ce système a été généralisé dans plusieurs régions d'Allemagne et a joué un rôle important dans la diffusion d'une culture entrepreneuriale auprès des étudiants. A Cambridge, les étudiants les plus talentueux sont recrutés directement par les cabinets de conseil qui leur apportent la culture du business et les incitent souvent à démarrer leur propre activité.

Enfin, Israël présente un modèle original de transfert, puisque c'est l'armée qui en est l'agent principal. De nombreuses entreprises civiles ont été profitables en proposant au marché des technologies avancées d'abord développées par l'armée: dans l'industrie aéronautique (suite aux développements faits sur les drones), des télécommunications, de la sécurité de données, ou encore dans le domaine médical. Galil Medical, une start-up très connue, s'est spécialisé dans les interventions chirurgicales de haute précision et développe des interfaces d'imagerie médicale issues de la technologie de la surveillance radars.

On peut même aller plus loin dans l'analyse des inter-actions entre acteurs au sein de ces eco-systèmes. Bahrami et Evans (1995) ont introduit la notion de «recyclage flexible». Les pratiques d'essaimage, de *spin-off*, la forte mortalité d'entreprise, ainsi qu'un *turn-over* important des employés d'une entreprise à une autre (il est courant de traverser la rue pour changer d'entreprises) développent une dynamique de «recyclage» interne et externe. De plus, la concentration d'idées et de talents sur des petits territoires accentue la visibilité du phénomène. *"While many firms or projects may be ephemeral, the Silicon Valley ecosystem is nurtured by a continuous process of re-cycling. The result is a constant renewal of configurations of knowledge and human capabilities, allowing new projects or firms to rise from the ashes of failed ideas". (Bahrami, Evans, 1995).*

Comme le témoigne Schlomb Dror, porte parole du ministère de la défense, ce phénomène se retrouve en Israël, «ou parfois, vous ne savez pas si vous travaillez pour une entreprise ou pour le ministère de la défense. Une entreprise comme Comverse est un bon exemple de perméabilité complète entre les 2 mondes: beaucoup de ses employés travaillent pour les services de renseignements Israéliens». Peter Kopelman, un dirigeant de Cisco en Suède, nous a expliqué que la crise actuelle participe de ce phénomène. *“ The technology crisis, which I consider a necessary cleansing of the market, has struck Sweden especially hard. When companies die, there is new “soil” for the breeding ground, enabling the emergence of new kinds of companies. This kind of development can be seen with the Swedish internet consulting companies that shot up like rockets and then crashed faster than anyone else. The Swedish entrepreneurs who have founded and run these companies are true pioneers. Even if their companies may not survive the crisis in the market, they have learned a lot in the process, and the business communities also learned a lot. Now, this is a competitive advantage enabling innovative Swedish companies to be faster at producing new and improved value proposition”.*

Une structure sociale en réseau

Dans la Silicon Valley, le rôle des réseaux est fondamental. Tout d'abord, même un court séjour sur place permet de se rendre compte que tout le monde se connaît. D'autre part, la vie quotidienne dans la vallée est parsemée de réunions, conférences et autres évènements sociaux, ou même simples rencontres informelles dans des bars entre membres d'une même communauté qui s'échangent de l'expérience, des ressources, des conseils, ... Ces dispositifs sont bien évidemment des sources d'entraides interpersonnelles (pour rechercher un emploi par exemple, mais aussi pour trouver des financements). Ils constituent également un espace important de transfert technologique, où des idées s'échangent, des projets se discutent et mûrissent.

Ces réseaux sont avant tout des tissus de contacts interpersonnels. Même quand des structures formelles sont créées (telle le *Cambridge network* ou le *Joint Venture Silicon Valley network*), elles ne se donnent bien souvent comme mission que de soutenir et d'encourager les contacts entre leurs membres, sans interférer dans le contenu. Dans la Silicon Valley, ce sont les capital-risqueurs qui sont tête de réseau. L'idéal pour un nouvel arrivant est d'établir une relation d'échange avec un capital-risqueur car sa centralité dans les réseaux d'innovation permet de bénéficier de la richesse de son capital social (Ferrary, 2000). En Suède, les réseaux passent par les grandes entreprises. Ericson est, par exemple, un lieu incontournable de contacts et d'acquisition d'expérience. Tout entrepreneur local a été confronté à Ericsson, à un moment ou à un autre de sa carrière, comme employé, client ou partenaire technologique et donc peut bénéficier de son réseau.

En Israël, c'est le service militaire, obligatoire pour les garçons (3 ans) et les filles (2 ans), qui crée des réseaux informels de jeunes gens très compétents (on les appelle «les entrepreneurs en uniforme»). L'esprit de camaraderie et d'entraide, développé par un

contexte de guerre et de danger permanents forge des liens solides qui se retrouvent dans les entreprises.

Des stratégies plus formelles, de types alliances, projets conjoint ou *joint venture*, même entre 2 acteurs ou organisations concurrentes, peuvent apparaître au cours des échanges. On peut ainsi passer d'un lien informel, par les réseaux, à une relation plus contractualisée. Par exemple, depuis leur installation conjointe sur le *Kista Park* de Stockholm, Ericson et Nokia encouragent leurs employés à partager de l'information, à multiplier les contacts, à créer des groupes de résolution de problèmes, voire des équipes projet communes.

Les perspectives d'utilisation stratégique des réseaux deviennent de plus en plus fréquentes entre grandes et petites entreprises technologiques (Oakey *et al.*, 1988, Teece *et al.*, 1998). Les grandes entreprises cherchent auprès des petites une capacité d'innovation qui leur fait souvent défaut. Pour autant la petite entreprise n'est pas perdante: Bernasconi, et Monsted (1998) ont montré que le succès des jeunes entreprises nées de la recherche était en partie liée aux réseaux qu'elles entretenaient avec des entreprises ou laboratoires dont étaient issus les entrepreneurs.

La prise en compte des réseaux socioéconomiques est fondamentale pour comprendre le succès des districts de haute technologie et les logiques de transfert et d'échange gagnant-gagnant (Ferrary, 2000). Ceux-ci ne doivent en effet pas se comprendre comme une accumulation de ressources mais comme une multitude de réseaux sociaux permettant d'assurer une diffusion de l'information optimale entre des acteurs économiques complémentaires et interdépendants: entrepreneurs, universités, laboratoires de recherche, grandes entreprises, sociétés de capital risque, voire l'armée.

Ces échanges sont caractérisés par une dynamique basée sur le don-contre don, qui crée implicitement des obligations réciproques, souvent différées dans le temps, entre des protagonistes membres d'un même réseau. Une étude (Ferrary, 2000) a par exemple montré le rôle particulier d'animateur de ces mécanismes d'échange sociaux que jouaient les capital-risqueurs de la Silicon Valley.

Enfin, ces réseaux locaux intègrent également une dimension globale, où s'observent les mêmes mécanismes. Plusieurs exemples l'attestent: en Irlande, au-delà du coût du travail et des incitations financières, ce sont les liens affectifs et historiques avec les USA qui expliquent qu'1/4 des investissements nord-américains en Europe est localisé en Irlande. La diaspora israélienne, très forte aux USA est à la base de la présence active des entreprises américaines en Israël, depuis au moins 30 ans (IBM, Motorola, Intel,...). D'abord vu comme un problème de fuite de cerveau, le départ massif des étudiants indous (on en recense plus de 42 000 aujourd'hui rien qu'aux USA), est désormais perçu à Bangalore comme un avantage concurrentiel pour faciliter le retour d'expérience vers le pays, via de puissants réseaux.

Ces liens internationaux peuvent être de grande ampleur, comme l'illustre SEMI (*Semiconductor Equipment and materials international*), qui est la plus grande association professionnelle dans l'industrie des semi-conducteurs, avec plus de 2600 entre-

prises membres dans le monde. Un autre exemple est TiE (*The IndUS Entrepreneurs*), qui regroupe près de 10000 personnes, structurées en une trentaine de commissions aux USA, aux Indes et autres pays d'Asie. Inscrit dans une tradition indienne de compagnonnage individuel (« *gure-schela* »), ce réseau vise à favoriser le transfert d'expérience inter-générationnel, entre des dirigeants indous qui ont réussi, partout dans le monde, et des jeunes entrepreneurs, avides de suivre leurs traces.

On observe enfin des formes innovantes, telles les réseaux transnationaux comme PANEL (*Pyrenean-Alpine network of innovative start-ups*) qui relie les villes de Barcelone, Milan et Munich, depuis septembre 2000 avec comme objectifs des échanges d'informations, d'expériences et le co-développement d'initiatives sur la création d'entreprises, avec tous les acteurs, publics ou privés concernés dans chacune de ces villes.

Un environnement social, législatif et culturel qui favorise la mobilité et la flexibilité

La mobilité et la flexibilité des ressources humaines sont deux caractéristiques distinctives, également présentes dans l'ensemble des régions étudiées. La culture de remise en cause, la prise de risque, la capacité d'adaptation sont des valeurs dominantes, maintes fois observées (Mackeli, 1991).

L'environnement légal est généralement propice: l'archétype est bien sûr le modèle anglo-saxon, particulièrement adapté aux contraintes de la high-tech. La mobilité et la flexibilité des emplois s'inscrivent dans une culture de changement, de remise en cause permanente, mais aussi un cadre juridique peu contraignant. La durée légale d'un licenciement pour un ingénieur dans la Silicon Valley est de 15 jours. La pratique qui consiste à débaucher et à ré-embaucher des profils plus adaptés est particulièrement forte dans le contexte de crise actuelle, qui nécessite une flexibilité et une capacité de réaction accrues. Bien sûr, les excès et risques pour les personnes sont évidents. N'oublions pas qu'ils se posent aussi pour les employeurs. Le rapport de force dans la high-tech est en effet plutôt dans les mains des salariés, eux-mêmes s'identifiant plus à un domaine d'expertise qu'à une entreprise, ce qui entraîne un *turn over* élevé qui nourrit le phénomène de « recyclage flexible ».

Cette recherche de flexibilité chez tous les acteurs induit de nouveaux pactes sociaux, surtout chez les pays où les syndicats jouent un rôle important. L'Irlande est un exemple frappant de nouveaux types de relations sociales. (le nombre des jours de grève est passé de plus d'un million en 1979 à moins de 35 000 en 2000³). Selon de nombreux auteurs, le changement radical d'attitude et de style des syndicats irlandais est un facteur clé dans le miracle économique de ce pays. Dès les années 1970, de nouveaux dirigeants syndicaux ont vite admis que les investissements étrangers consti-

3. *Central Statistics Office*, Ireland, www.eirestat.cso.ie

tuaiement un moteur fabuleux de croissance et de création d'emplois. Le temps de l'affrontement idéologique autour d'accords rigides a laissé la place à une vision souple, prenant en compte la réalité du monde high-tech. Les syndicats proclament même leur volonté d'être pro-actifs dans le développement de ce nouveau modèle, en contribuant aux enjeux clés bien compris des entreprises: vitesse, prise de risque, changement. C'est donc dans un registre de cercle vertueux que se positionnent les relations sociales: «plus l'entreprise sera compétitive, plus elle sera performante, plus elle permettra la création d'emploi»⁴. Un autre exemple frappant nous vient de Suède, société traditionnellement égalitaire, prônant un haut niveau d'éducation pour tous et le plein emploi. Loin de s'opposer au progrès technologique, les syndicats ont même joué un rôle majeur dans la démocratisation des nouvelles technologies. Ils ont vite perçu le risque de décalage entre des cols blancs formés et équipés, et le reste de la population. L'objectif consensuel d'introduire un PC dans chaque foyer s'inscrit bien dans une ambition sociale à long terme.

L'état joue évidemment un rôle essentiel dans la mise en place de mesure favorisant la mobilité et donc le transfert technologique. Au-delà des actions politiques classiques (abolition du protectionnisme, réduction des taxes, ou mesures incitatives à la création d'entreprise), c'est plus au niveau du changement d'attitude des acteurs gouvernementaux que des évolutions remarquables peuvent être notées. David Hanna, membre de l'IDA, nous donne une illustration frappante. « Nous essayons de construire en Irlande une industrie forte dans le domaine des circuits intégrés. Nous avons créé un groupe MIDAS (*Microelectronics Industry Design Association*), où 17 compagnies sont représentées, ainsi que des membres du secteur public et éducatif. Notre force est de pouvoir alerter très vite le gouvernement sur des problèmes concrets. Par exemple, il y a quelques années, Microsoft cherchait à implanter un centre serveur en Europe, mais Bill Gates n'avait pas choisi l'Irlande pour cause de déficit de bandes passantes. Nous avons immédiatement créé une *task force*, qui a su persuadé le gouvernement de réaliser des investissements massifs en bandes passantes, avec une société appelée Global Crossing. Il s'agissait de dizaines de millions de dollars. Un gros investissement pour un petit pays. L'état a pris le risque de financer des infrastructures de bandes passantes, que nous commercialisons maintenant, au sein d'une structure spécialisée. Pour finir, Microsoft implanta finalement son serveur en 1986, soit un an seulement après la première décision négative ».

Cet exemple montre bien comment des structures politiques doivent évoluer pour intégrer dans leurs propres comportements l'impératif de souplesse, flexibilité et rapidité de réponse nécessaire à l'innovation technologique. De nombreuses initiatives de e-gouvernement se développent y compris dans des pays réputés comme bureaucratiques, tels la Suède, l'Allemagne ou l'Inde.

4. Propos recueillis auprès de Tom Wall, secrétaire général adjoint de l'ICTU (*Irish Congress of Trade Unions*).

Des attitudes, valeurs, méthodes de travail entrepreneuriales partagées

Le simple fait d'évoquer la Silicon Valley renvoie inévitablement à l'esprit entrepreneurial, symbolisé par la start-up, nouveau modèle de l'entreprise de la fin du xx^e siècle. En 1999, on recensait environ la création de d'environ 25 nouvelles entreprises par jour dans la région de San Francisco! Cette ruée vers l'or contemporaine, qui n'est pas sans rappeler l'époque des pionniers de la conquête de l'Ouest, a glorifié le modèle de l'entrepreneur, parti de rien, et qui devient milliardaire en un temps record, grâce à son talent personnel, sa capacité à prendre des risques, et son penchant pour l'innovation.

Le mythe devient alors réalité: il est possible de devenir riche très vite, et de nombreuses *success stories* entretiennent le rêve, ou tout est possible, même pour ceux qui n'ont rien au départ. Comme tout mythe, il est porteur de parties de réalités, mais aussi de cruelles désillusions pour tous ceux qui se sont brûlés les ailes lors de l'éclatement de la bulle internet.

Un des traits distinctifs des zones d'innovation de haute technologie est donc la part de rêve qu'elles ont engendrée, d'ailleurs fortement médiatisée, et l'avènement de nouveaux *business modèles* et d'espoirs de nouvelles formes de réussites sociales, aussi fulgurantes que précaires. Bien au-delà de l'innovation technologique, c'est le mythe de nouveaux modes d'accès au pouvoir financier et managérial qui s'ouvrait pour les jeunes générations, en rupture totale avec les modèles traditionnels de l'ère industrielle.

Il est intéressant de constater que ce mythe s'est développé y compris dans des pays qui n'étaient pas spécialement ouverts à l'entrepreneuriat, comme l'Allemagne (une enquête auprès des étudiants Bavarois menée en 1996 montrait que 2 % seulement d'entre eux souhaitaient créer une entreprise, contre 40 % aux USA). La Suède est un autre modèle de démocratie sociale, à ambition collectiviste, plutôt hostile à la réussite individuelle et à la prise de risque. Selon Jane Walerud, fondatrice d'une start-up informatique à Stockholm: «Nous avons un code de conduite en Suède appelé le «Jante-LO» selon lequel un individu ne doit pas se voir comme meilleur que les autres. Pourtant, l'esprit entrepreneurial est né dans les années 1990, suite au déclin du modèle social-libéral. Le mot d'ordre devenait: Puisque le travail salarié est très taxé, ne soyons plus salarié. Il y a eu comme un effet de mode, voire une conduite un peu moutonnaire, propre à la culture de consensus suédoise. Sans révolution, la voie de la création d'entreprises a pris de l'importance, avec un effet d'imitation collective. C'est un peu la façon suédoise de faire les choses».

La façon Israélienne d'acquérir une culture de dynamisme entrepreneurial naît au sein de l'armée. Les plus talentueux des jeunes sont repérés et formés aux technologies avancées, organisés en petites équipes flexibles et multi-compétences. Cette mentalité de commando se retrouve en entreprise, où règne une culture de mouvement rapide, d'improvisation organisée, de rigueur, de risque permanent, très adaptée au monde économique moderne.

Par exemple, Talpiot est une unité d'élite mythique de Tsahal, spécialisée dans le décryptage de données et dans le renseignement. Aujourd'hui, ces unités sont des

centres mondiaux d'excellence. La compétition entre les meilleurs diplômés des grandes écoles pour être intégrés dans ces équipes est très forte. La formation (6 ans) est difficile, dans des camps hostiles dans le désert de Judée ou à Tel Aviv, et forge une mentalité à toute épreuve. Le principe est d'obliger les jeunes officiers à répondre à des challenges impossibles, pour développer leur capacité de réaction à des menaces qui concernent directement la vie ou la mort.

A Cambridge, la culture de l'innovation des entrepreneurs s'inscrit dans une tradition de l'étude critique des sciences elle-même. Cela renvoie au 17^e siècle et à la culture locale puritaine: la croyance que l'on allait sauver son âme par un labeur long et rigoureux, où l'on pouvait se critiquer entre pairs tout en vivant une vie austère et humble. C'est un élément de culture que l'on retrouve aujourd'hui dans les milieux scientifiques locaux, qui donne le droit de poser des questions, de remettre en cause à des niveaux fondamentaux. On travaille beaucoup sur les idées, avec un regard critique, directement entre personnes (sans structures bureaucratiques intermédiaires).

On le voit donc, au-delà des différences culturelles, les acteurs socio-économiques à la base du succès régional partagent un certain nombre de comportements et de principes d'action communs: prise de risque, essai-erreur, vision positive, esprit d'entreprise (voir par exemple Micklethwait, 1997 pour une analyse des composants culturels des districts de haute technologie qui confirme ces points).

III. – ENSEIGNEMENTS, LEÇONS À TIRER

Après avoir mis en évidence des caractéristiques partagées par l'ensemble des zones géographiques que nous avons étudiées, cette 3^{ème} partie vise à tirer quelques enseignements de ces observations. Quels sont les éléments d'apprentissage à retenir de cette étude concernant le management de l'innovation? Nous proposons ici deux thèmes de réflexion.

Les conditions humaines de l'émergence de l'innovation

Notre recherche montre qu'il existe bien un terreau humain propice à l'innovation technologique. Le profil type de ressources humaines diverses (dans leurs compétences, mais également dans leur culture d'origine), complémentaires, proches, en interactions permanentes, fonctionnant en réseau, ouvertes à la mobilité et à la flexibilité, et partageant une culture de l'entrepreneuriat, s'observe dans l'ensemble des zones de haute-technologie, même si les vecteurs de mise en œuvre de ces principes suivent des voies très différentes d'un contexte à un autre.

Plutôt que de s'intéresser à des entreprises éparses, à des créateurs ou entrepreneurs juxtaposés, ce qui retient l'attention dans les dynamiques d'innovation de ces régions du monde, c'est la présence d'un tissu complexe bien différent de la simple somme de ses composants. Comme le dit P. Baudry (1999): «on observe, lorsque la densité des

relations devient suffisante, bien plus que des individus, des idées, des ressources financières, des institutions, mais une structure régionale bien plus complexe. Dans ce processus de mise en relation, il y a apparition d'une entité d'un ordre de complexité supérieure à celui des éléments constitutifs, qui les subsume et les régit. Cette nouvelle entité englobe les éléments initiaux, les relations entre eux, mais bien plus encore : des fonctionnalités nouvelles, une structure nantie d'un certain degré de pérennité qui nous permet d'admirer la naissance d'une nouvelle espèce. En un mot, une émergence».

Cette notion «d'émergence» est bien connue dans des domaines scientifiques comme la physique ou la biologie (Prigogine, Stengers, 1979). Par exemple, les sciences de la vie expliquent l'apparition d'éco-systèmes naturels par combinaisons de divers éléments (eau, sédiments, bactéries,...), espèces végétales et animales, qui s'auto organisent par nécessité de la survie de chaque espèce et qui débouchent, au final, sur la création d'un environnement ordonné et cohérent, non «programmé» de l'extérieur.

L'innovation, elle aussi, émerge de processus non intentionnels, à partir d'expérimentations locales, d'apprentissage par essai-erreur, de combinatoire non programmée de facteurs qui, ensemble, sont susceptibles de produire un résultat inattendu (Stacey, 1995, Andersen, 1999). L'analyse comparée de *clusters* de haute technologie nous montre qu'ils partagent tous quelques ingrédients socio-organisationnels nécessaires pour accroître les chances d'émergence. De façon générique, ces ingrédients sont :

- **La diversité** des acteurs en présence: universités, centres de recherches, entreprises (grandes ou petites), capital-risqueurs, associations professionnelles, organismes publics, prestataires de services, main d'œuvre hautement qualifiée, de multiples nationalités.
- **Un grand nombre de connexions** entre ces composants: échange d'informations, d'expériences, travail en équipe, coopération, fonctionnement réseau, interchangeabilité, «recyclage flexible»,... C'est en faisant se confronter des «mondes», des cultures et des points de vues différents que l'innovation peut apparaître. «L'innovation est aux interfaces», disait Einstein.
- **Une densité élevée**: par densité, il faut comprendre un regroupement de proximité, dans des parcs d'affaires, dans des incubateurs, sur un lieu géographique réduit. Pour profiter de la diversité et de la richesse des interactions, il faut qu'il y ait des confrontations, des «frottements», avec un effet masse suffisant pour générer un effet système.
- **Une forte intensité**: par intensité, il faut comprendre la motivation intrinsèque des acteurs. Il ne suffit pas des profils différents se côtoient pour qu'ils travaillent bien ensemble. Encore faut-il qu'ils en éprouvent le besoin et l'envie. L'intensité élevée s'exprime dans l'univers de la haute technologie par la passion, la soif d'entreprendre, l'énergie que déploie des leaders visionnaires, des entrepreneurs et des équipes multiculturelles prêtes à prendre des risques pour les suivre, mais aussi plus prosaïquement par la recherche de succès financier ou de réussite sociale. L'innovation se nourrit avant tout d'énergie humaine.

- **Une autonomie d'action** et une rupture avec les modes de gouvernements classiques (illustrée par la culture anti-conformiste californienne, ou encore la capacité à transformer le contrat social en Irlande, le développement rapide d'une culture d'entrepreneuriat en Suède ou en Allemagne,...). Personne ne décrète ces émergences (il n'y a pas de patrons de la Silicon Valley, aux commandes de l'éco-système). Elles sont issues du «hasard et de la nécessité», de la congruence à un moment donné d'initiatives et de volontés humaines autonomes, adaptées à des contraintes, opportunités et situations locales.

La présence constatée de façon systématique de ces 5 principes est à la base de la propension à l'innovation qui caractérise les pôles technologiques régionaux.

L'hypothèse d'un effet miroir entre le niveau macro et le niveau micro

Ces propriétés d'émergence, observées à un niveau macro, nous paraissent porteuses de réflexions intéressantes pour l'entreprise, et plus particulièrement pour la GRH. Dans une recherche constante d'innovation, n'y a-t-il pas des marges d'invention à l'intérieur même des organisations, sous réserve que l'on mette en place les conditions nécessaires à leur apparition? Nous reprenons ici à notre compte l'hypothèse proposée par Hamel (1999), de susciter en interne l'esprit de la Silicon Valley (*bringing Silicon Valley inside*).

Si on suit les enseignements des *clusters* industriels innovants, il s'agirait de créer des systèmes ouverts, regroupant des individus différents, en interactions fortes et fréquentes au sein de collectifs de travail, d'organiser la mobilité interne et externe pour faciliter le «recyclage flexible», d'encourager la création de réseau, de construire un nouveau pacte social et de diffuser une culture ouverte à l'initiative et à l'intrapreneuriat.

Certains travaux (Picq, 1999.) ont déjà esquissé l'idée d'un «effet miroir» entre des modes de fonctionnement au niveau d'une région et les pratiques socio-organisationnelles privilégiées, au sein des entreprises qui la composent.

Par exemple, le principe *de diversité* des ressources humaines est particulièrement marqué dans les entreprises de haute technologie (Bernasconi, 2000), du fait de l'immigration ou bien de l'implantation d'entreprises étrangères, dans lesquelles les équipes sont mixées. Dans les industries à fort contenu technologique, la chasse au talent n'a aujourd'hui plus de frontières. La rareté des compétences expertes fait que le recrutement s'effectue de plus en plus au niveau mondial. Cette évolution est également constatée dans les cursus de formation, qu'ils soient de nature scientifique ou commerciale, offrant au niveau local des cohortes d'étudiants de diverses nationalités. L'internationalisation croissante des MBA en est un exemple frappant.

De même, *les interactions* entre les différentes populations à l'intérieur des entreprises de haute technologie sont généralement foisonnantes, du fait de la nécessité d'intégrer des dimensions très techniques, voire de R&D fondamentale, avec des compé-

tences marketing, commerciales ou gestionnaires. L'industrie des jeux vidéo illustre la nécessité de ces interdépendances: des informaticiens, infographistes, scénaristes, dessinateurs, ... doivent travailler étroitement ensemble, de façon concurrente tout au long du projet de production du jeu (Autier, Picq, 2002). Dans le monde de la haute technologie, la forme organisationnelle privilégiée est le projet multi-disciplinaire, car il permet la flexibilité et le décloisonnement. Il offre un cadre privilégié pour des individus porteurs d'expertises différentes mais complémentaires d'apprendre à travailler ensemble, d'interagir, et d'expérimenter des constructions collectives. La mobilité inter-projets, dans des contextes de cycles de développement rapide des produits, offre de nombreuses opportunités de «recyclage flexible» des apprentissages en interne. La GRH est confrontée alors à l'enjeu de faire évoluer des outils traditionnels (gestion des carrières, mobilité, formation, ...) parfois peu adaptés à ces dynamiques particulières. (Ulrich, 1996)

Cette *densité* d'interactions est à la fois génératrice et catalyseur de réseaux internes, qui vont bien au-delà des fonctions, métiers et mêmes frontières de l'entreprise. Malgré l'existence d'un management par objectifs individuels, il existe dans les entreprises de haute technologie un fort besoin d'entraide entre les membres d'une même communauté. C'est une condition essentielle à l'atteinte de ses objectifs et une démarche mutuellement bénéfique. On va donc s'apercevoir que les organisations, surtout de grandes tailles, sont parsemées de multiples réseaux informels et communautés de pratiques (Wenger, 1998) non officiellement inscrits dans les organigrammes. Ce fonctionnement s'inscrit bien dans les valeurs de pragmatisme, de faible distance hiérarchique et de communication directe, propres aux acteurs de la nouvelle économie. Il reproduit la culture des étudiants scientifiques sur les campus, structurée par les relations interpersonnelles directes, les échanges de type don/contre don, les effets de réputation. Les RH se voient confier un rôle explicite pour favoriser ces interactions et l'émergence de réseaux informels (O'Dell et Grayson, 1998). Les entreprises *high-tech* d'une certaine taille ont ainsi particulièrement développé des stratégies de mobilité interne, d'organisation plus horizontale du travail, et bien sûr, de management en projet propice à la multiplication de communautés de pratiques internes.

On l'a dit, dans les organisations basées sur le savoir, la valeur ajoutée est directement issue du réservoir d'expertise, de créativité de talent et d'énergie des hommes et des femmes qui les composent. Le succès des entreprises de haute technologie dépend donc de la capacité et de la volonté de ces ressources humaines à s'impliquer individuellement et collectivement.

Pour utiliser *l'énergie humaine* comme carburant, plusieurs dispositifs sont mis en place pour stimuler les personnes, les inciter à se dépasser, évoluer et apprendre, y compris par la pression (objectifs difficiles à atteindre, indicateurs de performance omniprésents, responsabilisation individuelle forte, rétribution à la performance, ...). Simultanément, la dimension collective est organisée afin de relier ces énergies individuelles et de créer des synergies (culture commune et valeurs partagées, réseaux

d'échange d'expérience, dispositifs de *knowledge management*, travail en équipe,...). Selon David Duffield, CEO de Peoplesoft, «notre entreprise repose sur une forte intensité d'énergie humaine. L'adrénaline est notre carburant quotidien. Sans elle, c'est l'atrophie mentale qui nous guette et dans nos métiers de prestation intellectuelle, c'est la mort assurée. Nos systèmes d'objectifs, d'évaluation et de rétribution traduisent ce principe et fournissent des challenges permanents, pour se dépasser, aller de l'avant, se remettre en cause.» (Picq, 1999).

Enfin, *l'autonomie d'action*, la prise de risque et la responsabilisation constitue un vrai modèle de management pour les entreprises de haute technologie, théorisé parfois sous le vocable d'intrapreneurship (Burgelman, 1984) ou encore soutenu par un mode de gestion par les compétences.

Cette hypothèse «d'effet miroir» s'avère également pertinente, quant on porte un regard plus critique sur le modèle de management issu du monde de la haute technologie.

A un niveau macro, le développement de zones privilégiées pose la question du *digital gap*. N'oublions pas que la population inalphabète dans le monde est bien plus importante que le nombre d'utilisateurs d'Internet! Israël est un bon exemple de pays où a émergé de façon rapide une nouvelle élite, jeune, internationalisée, bien payée, à l'aise avec les technologies. Le fossé social se creuse de façon particulièrement fort dans ce pays du Moyen Orient encore très fragile, tiraillé entre modernisme et tradition. De même en Inde, où 400 millions de personnes vivent en dessous du seuil de pauvreté, Bangalore n'est qu'un îlot de richesse dans une étendue de misère.

A un niveau micro, celui de l'entreprise, les pratiques de management issues de la nouvelle économie peuvent être parfois impitoyables. Une méritocratie poussée à l'extrême offre certes des espoirs de fulgurante réussite, mais le prix à payer peut-être cher: nécessité de renouveler en permanence ses compétences, flexibilité à outrance, investissement personnel total, situations de stress et de pression extrêmes, incertitude généralisée,... et «loi de la jungle» sans pitié pour les faibles, dictée par le business. De nouveaux mécanismes d'exclusion apparaissent, de pression par les pairs, d'exigences d'objectifs trop élevés, d'extrême précarité voire même de retour d'une nouvelle forme de taylorisme technologique.

L'effet miroir se retrouve donc bien, y compris lorsqu'on évoque les excès et limites des pratiques issues du monde de la haute technologie.

CONCLUSION

Notre recherche sur les clusters de haute technologie dans le monde entérine tout d'abord la diversité des situations locales, contrairement à l'idée reçue d'une convergence vers un modèle «Anglo-américain» (Hall, Soskice, 2001). Les dynamiques d'innovation, que l'on peut partout constater, puisent donc leurs racines dans des terreaux

locaux fort différents: mouvement collectif et anti-conformiste de type « ruée vers l'or » pour la Silicon Valley, prolongement moderne de la tradition scientifique individualiste à Cambridge, recours massif aux investissements étrangers pour l'Irlande, mutation culturelle pilotée par l'Etat et influencée par les grandes structures industrielles en place pour la Suède et l'Allemagne, contexte de conflit militaire pour Israël.

Ces spécificités locales nous rendent très sceptiques sur toute idée de transfert en l'état d'un contexte à un autre. La compréhension fine de l'éco-système en place qui soutient chaque modèle d'innovation s'inscrit dans la continuité de travaux comme ceux de Porter (1993) sur l'avantage concurrentiel des nations ou encore de Hall et Soskice (2001), qui ont montré la nécessité de relier différents sous-systèmes (politiques, institutionnels, mais aussi historiques et culturels) pour mieux comprendre l'existence d'avantage institutionnels locaux. Ces travaux introduisent également une thèse que nous avons reprise à notre compte sur la congruence entre des configurations institutionnelles (macro) et des comportements d'entreprises (micro)⁵, que nous avons bien perçues dans les districts de haute technologie, et qui rend illusoire toute imitation ou transfert de pratiques en l'état.

Notre tentative de mieux appréhender ces alchimies locales a permis de discuter de l'existence de 5 facteurs génériques, supports des dynamiques d'innovation. Ils constituent une grille de lecture intéressante, car ouverte à la complexité de ces phénomènes, et apte à mieux les comprendre.

L'innovation est un phénomène complexe, multi-dimensionnel, non linéaire et non planifiable. Il semble donc opportun d'aller puiser dans les concepts de la complexité pour tenter de mieux en décrypter les mécanismes intimes, en utilisant des notions comme celles de système ouvert, d'émergence, de dialectique (locale et globale, talent individuel, capital social collectif,...).

Ces grilles de lecture à un niveau macro semblent également pertinentes et applicables à un niveau micro. Nous avons introduit l'hypothèse de la nécessité d'introduire les 5 conditions de l'émergence en interne, dans un objectif de créer un contexte socio-organisationnel favorable à l'innovation, désormais véritable ressource stratégique (au sens *resources based*) pour une entreprise. Des premiers éléments d'observation, qui devraient faire l'objet d'investigations plus rigoureuses et de recherches ultérieures, semblent montrer la pertinence de cette hypothèse.

Cette piste de recherche est importante pour la GRH, dont l'enjeu est de mettre en place des dispositifs d'incitation et d'accompagnement nécessaires pour faciliter l'implantation de ces 5 conditions. Elle pose également la question de la capacité pour les organisations et individus d'acquérir les compétences adéquates pour être performant dans des systèmes ouverts. Elle soulève enfin la question du pilotage de l'innovation. En effet, complexité ne veut pas dire absence de pilotage. Certes, il n'y a pas de pilote

5. "Another advantage of our approach is the capacity to integrate analysis of firm behavior with analysis of the political economy as a whole", *in* Hall, Soskice (2001), p. 14.

aux commandes des dynamiques régionales, mais il y en a dans l'entreprise. La question est donc celle du mode de management des organisations innovantes, entre délibération et émergence. P. Baudry (1999) résume bien ce point: «Toute émergence se produit dans une relative surprise (sinon, on serait dans le domaine du révisionnisme mécanique). Il faut donc rechercher les conditions requises pour des émergences favorables, ou des mécanismes de sélection des émergences pour ne retenir que celles qui sont désirables. Il s'agit de donner une pente au terrain, ou de créer un champ de force, un tropisme, qui faciliteront la tâche aux émergences bienvenues, et rendront la vie plus difficile aux autres».

Et si le rôle de dirigeant d'entreprise était avant tout de faire émerger? Les managers du futurs ne doivent-ils pas apprendre à être des «émergeurs», capables d'un certain «lâcher-prise» et ouverts à la création d'un contexte propre à l'expression des innovations locales, comme dans les zones de développement technologique?

Ces réflexions exploratoires se situent à l'opposé des attitudes de contrôle, des modes d'impulsions *top-down* et des comportements défensifs encore dominants dans la conduite des organisations. Mais l'innovation technologique et économique ne passe-t-elle pas avant tout par une capacité de remise en cause du management? N'est-ce pas dans cette révolution du management, avec tous les espoirs mais aussi les craintes et excès qu'elle suscite, que se situe l'enseignement le plus radical en provenance des Silicon Valleys?

BIBLIOGRAPHIE

- Allen T.J., Katz R. (1986), «The dual ladder: motivational solution or managerial dilution? », *R&D management*, n° 16.
- Andersen, P. (1999), "Complexity theory and organization science", *Organization Science*, Vol. 10, n° 3, May-June, pp. 216-232.
- Autier F., Picq T., (2002), « Gestion stratégique des ressources humaines dans le secteur du jeu vidéo: une situation paradoxale? », *Revue de gestion des ressources humaines*, n° 45, juillet-août-septembre.
- Aydalot P. (1986), *L'aptitude des milieux locaux à promouvoir l'innovation*, Paris, Economica.
- Bahrami H. (1992), "The emerging flexible organization: perspectives from Silicon Valley", *California Management Review*, vol. 34, n.4, Summer.
- Bahrami H., Evans S. (1995), "Flexible re-cycling and high-technology entrepreneurship", *California Management Review*, vol. 37, n° 3, Spring.
- Baudry P. (1999), *Manageur ou émergeur?*, www.wdhd.com.
- Bernasconi M., Monsted M. (2000), *Les start-up high tech*, Paris, Dunod.
- Burgelman R.A. (1984), "Designs for corporate entrepreneurship in established firms", *California management review*, vol. 26, n° 3.

- Caudron S. (1997), "Can generation Xers be trained?", *Training and development*, March.
- Damanpour (1996), "Organization complexity and innovation: developing and testing different contingency models", *Management Science*, May.
- Dosi G. (1984), *Technical change and industrial transformation*, Mc Millan.
- Elton B., Sherwin J. (1998), *The Silicon Valley way: discover the secret of America's fastest growing companies*, Prima Publishing.
- Ferrary M. (2000), «Les capital-risqueurs: animateurs des réseaux d'innovation de la Silicon Valley», *Management & Conjoncture Sociale*, n° 592, novembre.
- Filion L.J. (1997), «Le champ de l'entrepreneuriat: historique, évolutions et tendances», *Cahiers de recherche*, n° 97-01, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Montréal.
- Hall P.A., Soskice D., (2001), *Varieties of capitalism*, Oxford University Press.
- Hamel G., Doz Y. (1998), *Alliance advantage: the art of creating value through partnering*, Harvard Business School Press.
- Hamel G. (1999) Bringing Silicon Valley inside, *Harvard Business Review*, September-october,
- Hamel G., Prahalad C.K., (1990), *The core competencies of the corporation*, Harvard Business Review, May-June, pp. 79-91.
- James G. (1998), *Success secrets from Silicon Valley*, Times Books.
- Jolly D., Roche L. (1999), « Traits spécifiques à la GRH dans les entreprises à fort contenu technologique », *Management et Conjoncture Sociale*, n° 556.
- Le Boterf G. (1994), *De la compétence: essai sur un attracteur étrange*, Paris, les Editions de l'Organisation.
- Lelouarn J.-Y., Wills T. (2001), *L'évaluation de la gestion des ressources humaines*, Paris, Liaisons.
- Macintosh R., Mclean D. (1999), "Conditioned Emergence: A Dissipative Structures Approach to Transformation, *Strategic Management Journal*, vol. 20, pp. 297-316.
- Micklethwait (1997), *A future perfect: the challenge and hidden promise of globalization*, Times Book.
- Mackeli E. (1991), *Technology and Economic Development. The Dynamics of local, regional and national change*, Longman Group.
- Nonaka I., Takeuchi H. (1995), *The knowledge creating company*, Oxford University Press.
- Norton R.D. *Creating the New Economy*, Edward Elgar.
- Oakey R., Rothwell R., Cooper S., (1988), *The management of innovation in high-tech small firms*, London, Pinter Ed.
- Picq T. (1999), «Le management des hommes au siècle des technologies de l'information: le cas Peoplesoft», *Management et conjoncture sociale*, n° 556.
- Prigogine I., Stengers I. (1979), *La Nouvelle Alliance: Métamorphose de la Science*, Paris, Gallimard.

- Quinn J.B. (1992), *Intelligent Enterprise*, The free press, New York.
- Riveline C. (1993) «La gestion et les rites», *Annales des mines*, décembre.
- Rosenberg D. (2002), *Cloning Silicon Valley: the next generation of high-tech hotspot*, London, Pearson Ed.
- Romelaer P. (1998), «Innovation, performance et organisation», *Revue Française de Gestion*, mars avril mai, n°118.
- Saperstein J., Rouach D. (2002), *Creating regional wealth in the innovation economy*, Prentice Hall.
- Saxenian A.L. (1994), *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and route 128*, Harvard University, Cambridge.
- Stacey R.D. (1995) "The Science of Complexity: An Alternative Perspective for Strategic Change Processes", *Strategic Management Journal*, vol. 16, pp. 477-495.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1998), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic management journal*, vol. 18, 7, pp. 509-533.
- Ulrich D. (1996), *H.R. Champions*, Harvard Business Press.
- Weill T. (1997), Comment puiser des technologies dans la Silicon Valley, *Les Annales de l'Ecole de Paris du management*, vol. IV.
- Wenger E. (1998), *Communities of practice: learning, meaning, and Identity*, Cambridge University Press.