

## **GLOBELICS DAKAR 2009**

### **Construction des systèmes d'innovation en phase de décollage dans les pays Africains: essai d'analyse à partir des centres techniques industriels au Maghreb**

**Dakar : 5-8 Octobre 2009**

Abdelkader DJEFLAT  
Réseau Maghtech  
Lab. CLERSE/CNRS  
University de Lille1- France  
[Abdelkader.djeflat@univ-lille1.fr](mailto:Abdelkader.djeflat@univ-lille1.fr)

**Abstract:** Alors que la théorie du rattrapage « catch up » se fonde sur des prémisses d'existence de systèmes d'innovation structurés et opérationnel, mais en retard, la situation que connaissent un bon nombre de pays Africains montrent à l'évidence que l'innovation technologique souffre d'un véritable blocage. Les systèmes d'innovation largement destructurés selon l'acceptation conventionnelles ne peuvent en l'état exercer une impulsion suffisamment forte pour dépasser cette situation en particulier dans le domaine industriel. La situation de plusieurs pays nécessitent d'examiner une autre démarche qui est celle du « décollage » dans une perspective de construction ex post de systèmes nationaux dans des environnements de « capacités manquantes ». La question centrale est de ce fait quels systèmes mettre en place pour un décollage effectif de la R&D et de l'innovation ? La littérature permet de corroborer l'inapplicabilité des SNI conventionnels et propose des approches et des modèles alternatifs qui tiennent mieux compte des contraintes que ces pays subissent. Notre contribution s'inscrit dans cette démarche de trouver des modes alternatifs susceptibles d'impulser l'innovation dans une phase de pré rattrapage. Pour illustrer le travail, un mode de décollage décentralisé est examiné: l'émergence des centres techniques industriels au Maghreb comme mode alternatif de création de capacités effectives de décollage du système d'innovation susceptible de lancer l'innovation et de structurer un système d'innovation opérationnels. Une étude préliminaire de terrain extensive a été menée à cet effet notamment en Algérie et des résultats empiriques sont empruntés à des études antérieures afin d'illustrer notre propos.

**Mots clés :** Décollage, rattrapage, centre technique Industriel, innovation, R&D, Maghreb, Afrique

#### **Introduction**

Les études aussi bien globales que sectorielles ont mis en évidence que des dynamiques de rattrapage ont bien eu lieu aussi bien en termes de performances qu'en termes de maturation des SNI mis en

place dans un certain nombre de pays émergents : Inde, Brésil, Afrique du Sud et Chine notamment. (MALERBA, 2004),

Le reste des pays en développement (PED) ont peu figuré dans ces études et en particulier les pays Africains où il était jugé précoce de réfléchir en termes de rattrapage. C'est le cas également des pays du Maghreb où les études menées ont mis en évidence toutes les difficultés rencontrées par cette approche (DJEFLAT, 2008). Cependant, beaucoup ont réalisé que l'innovation et l'apprentissage, tout en permettant d'évaluer la performance économique des nations, deviennent des instruments de lutte contre la pauvreté et représentent les éléments clés du développement économique des nations. La réduction de la pauvreté et l'amélioration de la distribution des revenus demeurent ainsi fermement connectées à la capacité des économies en développement à maîtriser l'utilisation des connaissances. (CASADELLA 2006)

L'industrie dans la plupart des PED est au stade d'émergence en dépit du fait que beaucoup de pays ont essayé de s'industrialiser and rattraper les pays avancés pendant au moins une quarantaine d'années. C'est le cas notamment de l'Algérie et l'Egypte en Afrique du Nord et celui du Nigéria et du Kenya en Afrique sub saharienne. Plusieurs raisons peuvent être avancées et parmi lesquelles, on peut citer : la faiblesse et dans certains cas l'absence d'une expérience d'innovation industrielle globale, l'absence d'une expérience industrielle et d'une dynamique entrepreneuriale, l'importance d'une masse de connaissances tacites détenues par les acteurs par rapport aux connaissances explicites du fait de la domination de la culture de l'oralité, la faiblesse de la normalisation et la faiblesse des systèmes d'éducation et de formation et d'apprentissage et la domination des canaux d'apprentissage informels (AROCENA & SUTZ, 1999). Il est de plus en plus évident que les pays Africains qui ont depuis plus de deux décennies tenté de mettre en place des programmes d'innovation et de R&D n'arrivent toujours pas à voir de résultats tangibles et satisfaisants de leurs efforts. Les investissements en matière de R&D ont été parfois doublés et en même temps, des institutions de régulations ont été mises en place à cet effet. Le décollage de l'innovation tarde à se manifester. Plusieurs grands pays ont explicitement conçu des politiques d'innovation qui ont souvent impliqué les principaux acteurs du Système d'innovation, université, centres de recherche et industries. Bien que les conditions du décollage aient été apparemment réunies, le blocage de l'innovation technologique persiste, même si la situation diffère d'une catégorie de pays à une autre diffère et même si des success stories existent ici et là souvent dans des secteurs et des activités largement hors des pressions de la compétition : santé, agriculture et monde rural, pharmacopée et environnement et où la coopération international a fourni un large soutien. Le secteur industriel a été largement exclu de cette dynamique et l'université a été très peu performante en la matière. L'innovation souffre d'une véritable crise, non pas de maturité, comme dans certains pays industrialisés, mais une véritable crise de naissance dans une logique de « cycle de vie du SNI » qui reste à définir. Si les S.N.I des pays développés se trouvent à un stade avancé, les S.N.I des pays en développement se situent plutôt dans une phase primitive (GU, 1999a). La structure théorique et conceptuelle du S.N.I semble inappropriée pour traiter des processus de changement technique dans les économies en développement (VIOTTI, 2000). Ceci pose un certain nombre de questions centrales et notamment comment expliquer ce blocage de l'innovation technologique? Pourquoi le décollage tarde t-il à venir malgré la volonté explicite des décideurs en la matière? Quels sont les apports de l'approche SNI pour expliquer les fondements de ce blocage? Quelles sont les leçons qui peuvent être tirées des expériences des pays émergents notamment celle des BRICS ? Enfin, quels systèmes d'innovation concevoir à l'étape du décollage de l'innovation et comment ces systèmes diffèrent-ils des systèmes conçus à l'étape du rattrapage. C'est à ces questions principales que notre étude tentera d'apporter un éclairage. Les travaux empiriques ont été menés dans trois pays du Maghreb : Algérie, Maroc, Tunisie. Ils avaient un double objectif : examiner en profondeur les sources du blocage de l'innovation technologique d'une part et définir quelles sont les stratégies à mettre en place pour la construction de systèmes d'innovation performants aptes à assurer le décollage effectif du processus d'innovation. Ces travaux empiriques menés entre les années 2003 et 2007 ont donné lieu à des enquêtes auprès de toutes les parties prenantes du système d'innovation : décideurs centraux, industriels et entrepreneurs, chercheurs individuels et institutions de recherche. Plus précisément, l'expérience des centres techniques industriels (CTI) a été examinée pour voir leur viabilité comme instrument de décollage de l'innovation dans ces pays. Des success stories ont été examinées dans le domaine de l'industrie ont permis de définir d'une manière plus précise quelles sont

les conditions préalables qui ont été mise en place pour un décollage effectif. Comme indiqué dans la littérature, récente, l'innovation graduelle émerge au niveau sectoriel. .

Nous examinerons dans une première section quelques réflexions théoriques sur la notion de décollage de l'innovation, une seconde section sera destinée à approfondir un certain nombre d'éléments du blocage du processus de décollage. La troisième tentera de déterminer les caractéristiques des systèmes d'innovation propres à la phase de décollage. Enfin la dernière section mettra l'accent sur l'étude empirique des CTI et les implications pour les politiques publiques. .

## **I. DYNAMIQUE D'INNOVATION ET PHASE DECOLLAGE.**

### **1.1. Décollage plutôt que rattrapage.**

Le choix du concept de décollage « take off » relève tout d'abord d'un scepticisme à l'égard du concept de rattrapage « catch up » quand il s'agit de pays en dessous d'un certain seuil de développement comme en Afrique où de surcroît se concentrent la majorité des pays les moins avancés dans le monde (les PMA). Sans vouloir entreprendre une analyse critique conséquente du rattrapage, ce dernier, consacrée dans plusieurs travaux nous paraît peu approprié et relativement prématurée dans des contextes où l'innovation reste largement inaccessible et où le décollage du processus d'innovation reste assez problématique. Par ailleurs, ce concept paraît lié aux processus de rattrapage des *leaders* mondiaux (JOHNSON & LUNDEVALL, 2003), ce qui est loin des préoccupations de la majorité des pays Africains, à l'exception de l'Afrique du Sud qui peut être considérée comme un cas à part et où l'émergence de la croissance et des performances d'une industrie a pu avoir lieu (AVNIMELECH & TEUBAL, 2006). Enfin la théorie du rattrapage suppose implicitement l'existence d'un SNI structuré et opérationnel. On ne peut assumer l'existence ex-ante des SNI et le peu de travaux sur la question en Afrique donnent peu d'évidence concernant leur existence. Souvent les SNI qui existent sont à l'état embryonnaire, déstructurés, désorganisés et fragmentés. Les études menées sur l'Afrique du Nord et certains pays d'Afrique sub saharienne ont montré (Djefflat 2003, Casadella 2006, Carré 2002) l'existence de composants non coordonnés et déconnectés des politiques publiques.

Pareillement, l'existence de système d'innovation sectoriels ne peut être supposé ex-anté comme l'ont montré les études faites sur les secteurs de l'agroalimentaire (AIT HABOUCHE, JAIDI, ZAIDI 2004) sachant que c'est un pré-requis central pour que le rattrapage ait lieu (TEUBAL, 2005). Le rattrapage suppose l'existence d'une demande effective de services de R&D et d'innovation alors que la réalité montre que cette demande reste encore relativement faible et ce, malgré l'ouverture des économies et la pression de la concurrence international. On s'accorde ainsi sur le fait que l'apprentissage et l'innovation requièrent des éléments d'offres et de demandes de connaissances. Le développement d'une entreprise, région ou nation ne saurait évoluer autrement (NIELSEN, 2005). Au plan micro-économique, les firmes accumulent les savoirs ou plus distinctement, leurs savoirs, tout en étant continuellement en attente des demandes de connaissances que peut leur offrir la société. (CASADELLA, 2006)

La notion de Trajectoire, élément clé de la vision du rattrapage, représente également un outil d'analyse dans le décollage et résulte du fait que dans les deux cas la technologie est fortement localisée, dépendante du chemin et spécifique au contexte. Une nation, comme une entreprise, se trouve située, dans son développement, sur une trajectoire technologique qui conditionne largement ses capacités d'assimilation des nouvelles technologies. Cette trajectoire technologique est largement déterminée par le poids de son histoire économique et historique, l'état de l'environnement, connu imparfaitement, et le fonctionnement du marché à l'instant présent. C'est à partir de cette trajectoire, représentée comme l'activité de progrès technologique le long des contraintes économiques et technologiques définies par le paradigme (DOSI *et alii*, 1988) que l'on peut dire que le processus d'innovation est dynamique, séquentiel, cumulatif et irréversible.

Le décollage “take off” tient son origine” dans la théorie de Rostow des étapes de la croissance. Il est inutile d’en rappeler les fondements ou bien les détails pour aller d’une société traditionnelle à la société d’opulence. Divers critiques ont été émises à l’encontre de cette approche dont les plus importantes sont incontestablement la linéarité du modèle à partir d’une perspective évolutionniste sachant que la vision standard du progrès technique n’a pas pu saisir pleinement toute la complexité du processus d’innovation, qui est dynamique, séquentiel, cumulatif et irréversible. Le S.NI va se réaliser au gré des diversités et variété (JOHNSON, 1992), de l’incertitude résultant de leur évolution selon une trajectoire sélectionnée, de la sélectivité et de la dépendance du sentier (path-dependency) ou historicité et enfin de l’irréversibilité (NIOSI *et alii*, 1992). Cependant, il nous semble être une approche utile pour caractériser la trajectoire des pays africains, le décollage ne pouvant se faire qu’après qu’un certain nombre de conditions nécessaires pour le décollage aient été réunies.

Cette étape du décollage nous paraît essentiellement premièrement parcequ’il s’agit non seulement de réunir les conditions physiques, institutionnelles et financières, mais de gérer un processus complexe d’interactions multiples entre acteurs et institutions, un ensemble de liens institutionnels et de *rencontres productives* pour que le décollage ait lieu effectivement. L’expérience des pays industrialisés montre qu’ils bénéficient de *riches espaces interactifs d’apprentissage* au sens où nombreuses sont les rencontres entre ceux ayant des besoins de connaissances et ceux étant capables d’interagir avec ces derniers. Les pays du Sud ne disposent que de *pauvres espaces interactifs d’apprentissage* en raison de la rareté des interactions précitées (AROCENA & SUTZ, 2003).

Deuxièmement, le concept de décollage est plus adapté à la phase actuelle de « construction des systèmes d’innovation » dans laquelle se trouve la majorité des pays Africains. (MUCHIE. 2003). La plupart des SNI sont incomplets, déstructurés, pauvres en liens (NARULA, 2004, DJEFLAT, 2004), souffrant d’une *déficience interactionnelle* entre principales composantes (CASADELLA 2006) et de comportements de recherche de rentes prononcés de la part des acteurs (DJEFLAT, 2004). On parle dès lors de *capacité manquante* pour justifier la nécessité de créer une nouvelle voie d’entrée par l’innovation et l’apprentissage dans les stratégies de développement (JOHNSON, EDQUIST, & LUNDEVALL, 2003). Certains soulignent même sa *non existence* (AROCENA & SUTZ, 2003a). En conséquence l’urgence est à la construction du système pour qu’un décollage effectif ait lieu. La création des capacités d’apprentissage en constitue l’une des conditions. L’établissement de stratégies *bottom-up* afin de moderniser l’apprentissage là où se trouvent les capacités et de valoriser la production endogène de connaissances. (CASADELLA 2006)

Troisièmement, il paraît clair à travers l’exemple des pays émergent qui ont évolué vers l’étape du rattrapage que le décollage a bien eu lieu : c’est le cas de plusieurs secteurs qui ont été étudiés au Brésil, en Chine, en Corée du Sud et en Inde. Le décollage de l’innovation a besoin de soutien très fort des pouvoirs publics concernant la dynamique institutionnelle en termes de régulation, de salaires, d’achats publics, de système d’incitation etc. que les économies en transition comme beaucoup de pays Africains sont en train de mettre en place progressivement. Pour cette raison, on évoque généralement le terme de *construction* ou de *promotion* du S.N.I (LUNDEVALL *et alii*, 2002a) comme substitut à sa *reproduction* laquelle est inhérente aux économies développées.

## **1.2. La mise en évidence des difficultés de décollage des systèmes d’innovation**

C’est un fait indéniable que des efforts importants ont été fait par plusieurs pays africains pour lancer une dynamique d’innovation dans leurs pays respectifs sous la pression combinée de la compétitivité et de l’ouverture de plus en plus conséquente sur le marché mondial. C’est également un fait établi que les résultats n’ont pas été à la hauteur des investissements consentis comme on peut aisément le constater à travers un certain nombre d’indicateurs. Les investissements dans la R&D ont été dans la plupart des cas l’un des aspects majeurs de cet effort. Ces politiques ne semblent, toutefois pas avoir produit les effets désirés en termes de performance montrant de réelles difficultés de décollage.

*Le retard technologique de l’Afrique par rapport aux autres régions :* Ce retard est incontestable lorsqu’on examine un certain nombre d’indicateurs conventionnels. Le nombre de

scientifiques en R&D en Afrique subsaharienne est de 3 193 individus soit 0,3% du total des chercheurs des pays en développement et 0,1% du total de ceux des pays développés.

**Tableau n°1 : Représentation de la R&D dans le monde (2001).**

| <i>Pays et régions</i>             | <i>Nombre d'ingénieurs en R&amp;D</i> | <i>Total R&amp;D (%PNB)</i> | <i>Performance (%) : secteur productif</i> | <i>Performance (%) : éducation supérieure</i> |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|---|
| <i>Pays développés</i>             | 2 704 205                             | 1,94                        | 53,7                                       | 22,9  |
| <i>Pays en développement</i>       | 1 034 333                             | 0,39                        | 13,7                                       | 22,2  |
| <i>Afrique subsaharienne</i>       | 3 193                                 | 0,28                        | 0,0  | 38,7  |
| <i>Afrique du Nord</i>             | 29 675                                | 0,40                        | NC   | NC  |
| <i>Amérique latine et Caraïbes</i> | 107 508                               | 0,45                        | 18,2                                       | 23,4  |
| <i>Asie (sans Japon)</i>           | 893 957                               | 0,72                        | 32,1                                       | 25,8  |
| <i>Monde</i>                       | 4 684 700                             | 0,92                        | 36,6                                       | 24,7  |

*Source : LALL S., PIETROBELLI C., 2003.*

Plus largement, on peut relever que la R&D financée par les entreprises de production en Asie de l'Est est 250 fois plus élevée qu'en Afrique subsaharienne (Afrique du Sud exclue), 25 fois plus élevée qu'en Amérique latine et 2 fois plus élevée que dans les économies en transition. Il n'y a pratiquement pas de dépenses en R&D en Afrique subsaharienne et la situation ne s'est guère améliorée depuis 2001. Les exceptions sont en Afrique du Sud avec une R&D financée par l'activité de production représentant 0,38% de son P.N.B et Maurice où les dépenses sur la R&D sont relativement faibles mais où il y a une intense activité en matière de R&D (COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE, 2004).

*Difficultés d'absorption des investissements en recherche :* Des efforts récents ont été faits par les pouvoirs publics de certains pays dotés de ressources passant de 0,3% à 0,7%, voire à 1% dans certains pays d'Afrique du Nord notamment. (DJEFLAT et alii, 2007). Ces fonds additionnels n'ont pas produits les effets attendus en termes de lancement du processus de R&D et d'innovation, mais ont eu des effets inverses et non désirables. C'est ainsi que la capacité d'absorption de ces fonds s'est posée comme un sérieux problème qui peut nuire au véritable décollage de ces pays. L'importance de la capacité d'absorption a déjà été soulignée dans divers travaux : comme nécessité complémentaire à la création de connaissance et surtout par rapport aux technologies acquises de l'étranger (MOWERY & OXLEY J., 1997, KIM, 1997), comme préalable au processus d'apprentissage au niveau des firmes et qui requiert notamment des investissements intangibles (COHEN & LEVINTHAL, 1989) ou comme capacité de création de nouvelles connaissances et de sélection tout comme celle de rechercher et sélectionner la technologie la plus appropriée (NARULA, 2004). Cette incapacité d'absorption des connaissances étrangères de la part des firmes peut également résulter d'un manque d'applicabilité de la connaissance technique aux conditions locales, la collaboration étant impossible à l'égard des structures socio-économiques sous-développées, dans une perspective de non-système (SZOGS A. 2004). En Algérie, à titre d'exemple, les fonds injectés dans le système de recherche et d'innovation dans le plan quinquennal de développement de la R&D (1999-2003), n'ont pu être utilisés qu'à hauteur de 16% en moyenne pendant la période. (Tableau n°2)

**Tableau n°2: Budget planifié et budget absorbé dans la R&D dans le plan quinquennal de développement de la recherche en Algérie**

Unités: (Milliards de dinars)

| <b>Budget</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> | <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>Total</b> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|

|                       |       |       |       |       |       |        |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Budget planifié       | 21,15 | 31,21 | 33,66 | 36,38 | 36,38 | 158,78 |
| Budget Consommé       | 5,1   | 4,1   | 5,1   | 4,6   | 5,6   | 24,5   |
| Consommé/planifié (%) | 24,11 | 13,13 | 15,15 | 12,64 | 15,39 | 15,43  |

Sources: *Syndicat National des chercheurs (Algérie).*

Plusieurs explications ont été avancées. La première est liée à l'élément humain qui reste un des éléments clés de la réussite dans les PED, couplé avec un régime institutionnel relativement faible. C'est ainsi qu'en termes de FTE (Full time equivalent), le nombre de chercheurs mobilisés représente moins de 10% de ce qui aurait pu être mobilisé. Ainsi tous les ingrédients existent sans les performances, contrairement au pays développés ou de pareils efforts auraient produits des résultats appréciables. La masse critique définie comme le niveau minimum requis en termes de mixe d'ingrédients humain, financiers et institutionnels semble être l'un des enjeux clés. Ces difficultés ne sont que le reflet de la crise que connaît la capacité nationale d'absorption qui est un composite constitué de plusieurs éléments (NERULA 2004): des infrastructures de base (voies de communication, électricité, santé formation de base) des infrastructures avancées (universités, instituts de recherche, des firmes (domestiques et filiales d'entreprises étrangères) et des institutions formelles et informelles (régime de droits de propriété intellectuelle, taxation, incitation et organisations de partenariats).

Comparativement, en Corée du Sud qui représente un cas d'école en matière de décollage du système d'innovation, l'absorption des fonds alloués à la R&D ne pose aucun problème comme le montre l'évolution des dépenses de R&D (tableau n° 3). En matière de recherche industrielle<sup>1</sup>, la Corée se situe au 6<sup>ème</sup> rang des pays de l'OCDE de par ses dépenses en recherche qui s'élèvent à 14,43 milliards de dollars par an. Les entreprises sont à l'origine de 70% de ces investissements. L'industrie y contribue à hauteur de 9,2 Milliards de dollars dont plus la moitié provient des industries du secteur de l'électronique. Les secteurs de l'automobile et celui de la chimie sont également deux grands contributeurs avec respectivement : 14,8% et 10%. Globalement la R&D industrielle est de 2,5% du PIB en 2003. Placés sur une courbe, ces chiffres montrent bien ce décollage effectif. (Graphe n°1)

**Tableau n°3 : Evolution des dépenses de R&D par rapport au PIB (1970-2003)**

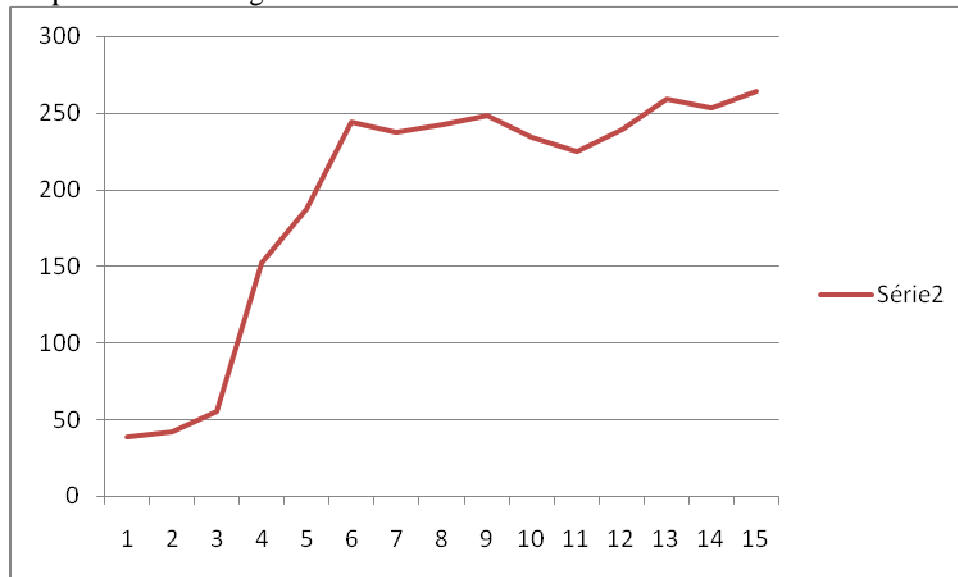
| Année | Pourcentages |
|-------|--------------|
| 1970  | 0.39         |
| 1975  | 0.42         |
| 1980  | 0.56         |
| 1985  | 1.52         |
| 1990  | 1.87         |
| 1994  | 2.44         |
| 1995  | 2.37         |
| 1996  | 2.42         |
| 1997  | 2.48         |
| 1998  | 2.34         |

<sup>1</sup> Jay-Ik Choi, Vice Président de la Koréen Industrial and technological Association, les activités de R&D dans les entreprises Coréennes, ANRT Répères sur l'innovation en Corée, Paris Mars 2004

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| <b>1999</b> | <b>2.25</b>              |
| <b>2000</b> | <b>2.39</b>              |
| <b>2001</b> | <b>2.59</b>              |
| <b>2002</b> | <b>2.53</b>              |
| <b>2003</b> | <b>2.64<sup>p)</sup></b> |

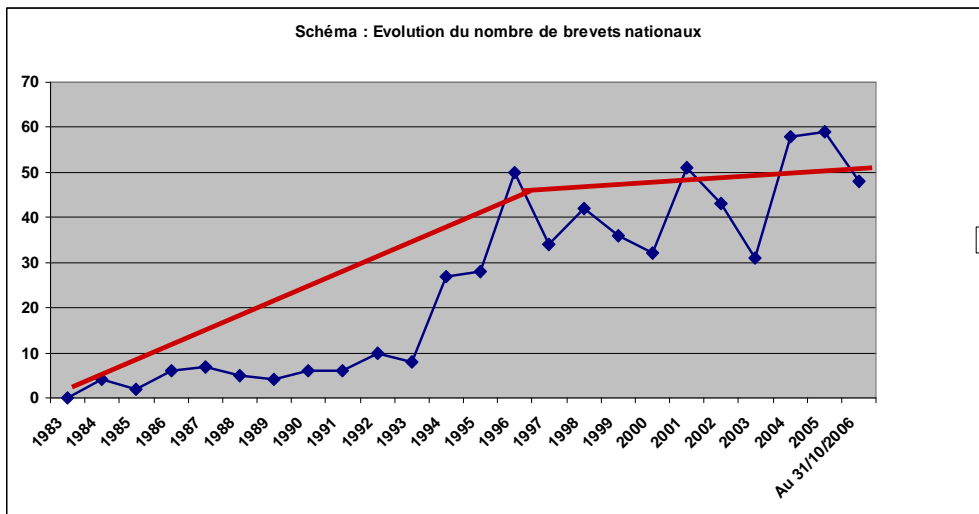
Sources: ministry of science and technology & Korea institute of science and technology evaluation and planning (2004)

Graph n°1: Décollage effectif de l'innovation en Corée du Sud



*Une évolution erratique et contrariée des performances de la R&D/* Comme il é été noté ailleurs, beaucoup de pays africains restent relativement faibles en termes de performances de la R&D ainsi que sur d'autres aspects fondamentaux liés à la création et à l'exploitation de la connaissance dans le monde contemporain. (Fagerberg et al. 1999, Fagerberg et al. 2004). La faiblesse des dépôts est un fait notoirement connu dans les pays Africains et les PED d'une manière générale et qui a été mise en évidence dans plusieurs travaux. Ce qui est plus révélateur, toutefois, c'est cette tendance lourde du décollage difficile de l'innovation dans le secteur formel : l'évolution dans le temps montre bien que ce processus est contraint et contrarié. Des données de l'expérience algérienne montrent une croissance puis une stagnation du nombre de brevets nationaux déposés dans la période 1983-2006.

## Nombre de brevets: croissance ensuite stagnation



Source : A. Djeflat, P. Devalan et F. Youcef Toumi (2007)

Dans le secteur industriel les dépôts de brevets ont stagné oscillant entre 1 demande (1991) et 10 demandes (2004) avec des périodes de rupture (2000-2004) pendant lesquelles aucun brevet n'a été déposé, montrant le caractère très aléatoire et versatile de cette activité de recherche et d'innovation au sein du secteur industriel. Comparativement en Corée du Sud, les chiffres montrent le nombre de brevet suit une courbe ascendante : il a été multiplié par cent en l'espace d'une vingtaine d'années. (tableau n°4).

**Tableau n°4 : nombre total de brevets déposés en Corée du Sud (1981-2000)**

|                                    | 1981 | 1985 | 1990 | 1995  | 2000  |
|------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Nombre total de brevets (T)</b> | 1808 | 2268 | 7762 | 12512 | 34956 |
| <b>Patents par les Coréens (K)</b> | 231  | 349  | 2554 | 6575  | 22943 |
| <b>K/T (%)</b>                     | 12.8 | 15.4 | 32.9 | 52.5  | 65.6  |

Sources: Korean Intellectual Property Office

Le nombre de brevets enregistrés dans l'USPTO a connu un véritable bond passant de 943 brevets enregistrés en 1994 à 3944 en 2003 se hissant au 5<sup>ème</sup> rang mondial. La part des brevets au plan mondial n'a cessé de croître. L'indice de capacité technologique montre qu'elle se classe au 8<sup>ème</sup> rang mondial.

Le problème du décollage difficile du système d'innovation est encore mieux corroboré par la prépondérance des déposants individuels (personnes physiques) qui représentent 84% du total des dépôts alors que les entreprises ne représentent que 9% des dépôts (DJEFLAT, et alii. 2007). Les centres de recherche et les universités sont loin, derrière, ce qui corrobore la crise de l'enseignement supérieur et de la recherche. Comparativement en France les brevets déposés par la voie nationale à l'INPI (Institut National de la propriété Intellectuelle) sont au nombre de 17245 brevets déposés



(2006), les déposants institutionnels représentent 68% alors que les déposants individuels ne dépassent guère les 16%. C'est l'une des caractéristiques d'un SNI opérationnel en pleine phase de maturité.

### 1.3. Les caractéristiques des SNI en phase de décollage ou pré rattrapage.

Contrairement à certaines approches, les SNI du Sud ne peuvent être supposés avoir des caractéristiques semblables à ceux des pays développés EDQUIST C. (1997). La diffusion du concept S.N.I dans le Sud n'est envisageable qu'à partir de la réalisation des deux conditions précitées : le caractère *a posteriori* du S.N.I du Sud et la construction de capacités technologiques. Leur développement *à posteriori* leur confère des caractéristiques propres qui explique l'hétérogénéité des trajectoires de leur développement, et accentuer les multiples différences et les divers stades de développement auxquels ils sont parvenus. L'approche S.N.I dans les pays en développement valorise les processus d'innovation dans les secteurs de faibles et moyennes technologies (JOHNSON & LUNDVALL, 2003). Tandis que les innovations dans les secteurs *high-tech* sont sophistiquées et fondées sur la science et l'innovation radicale, le S.N.I du Sud est le reflet de perspectives routinières d'apprentissage au sein de petites structures traditionnelles, où les connexions informelles et collectives entre acteurs est mise en évidence et où les techniques d'apprentissage par la pratique, l'usage et l'interaction dominant. Les activités de R&D ne sont pas clairement et formellement articulées au sein de la stratégie de l'entreprise (AROCENA & SUTZ, 1999) et le côté *relationnel* est prépondérant (AROCENA & SUTZ, 2002). Les problèmes de vulnérabilité et d'instabilité liés à l'environnement macroéconomique, politique, institutionnel et financier demeurent également marquants dans la problématique des pays en développement (CASSIOLATO & LASTRES 1999). On parle alors de *système national d'inertie* (HOBDDAY, 1995, HOBDDAY et alii, 2004) afin de mettre en exergue ces problèmes qui constituent un véritable frein à l'innovation. Les réseaux entre l'industrie et la R&D ont tendance à absents (WANGWE, 2003). Par ailleurs, l'incapacité de mise en place de mécanismes d'apprentissage collectifs est une caractéristique notoire : sans dispositifs collectifs, il est difficile d'accepter l'existence d'un système d'innovation (ARCHIBUGI & HOWELLS, 1998). Dans ces termes, l'*écart d'innovation* (AROCENA & SUTZ, 2000), au delà de l'accès aux connaissances technologiques, se perçoit à travers l'apanage de trois problèmes fondamentaux (OYELARAN-OYEYINKA, 2004). Le premier est lié à l'incapacité des institutions locales à interagir avec les acteurs productifs afin de garantir une dynamique technologique autonome suffisante. Le second est relatif à la difficile construction de connaissances locales, à travers les connaissances tacites caractéristiques des petites structures africaines, lesquelles n'ont pas réussi à faire face aux nouveaux besoins au sein d'un environnement compétitif instable. Le dernier porte enfin sur le sentiment de blocage des techniques répétitives de l'apprentissage par imitation créant de faibles opportunités à renouveler et moderniser les connaissances des firmes. Si les *garanties à l'effort d'apprentissage* doivent permettre un étayage permanent de la *culture d'apprentissage*, elles se réalisent concrètement à des fins de développement. La *réinvention* ou la réappropriation des connaissances locales suppose elle aussi, pour sa réalisation effective, un large champ d'utilisateurs potentiels. Les connaissances locales doivent être utilisées par des acteurs institutionnels promouvant les réelles forces endogènes et contribuant à l'amélioration des capacités de développement. Enfin, les S.N.I du Sud sont relationnels, normatifs, construits *ex-ante* (AROCENA & SUTZ J., 1999, 2002),

Les trajectoires des pays Africains ne semblent toutefois pas linéaires et continues. Ce sont souvent des trajectoires brisés de secteurs qui accumulent des savoirs faire et de la connaissance qui arrivent à réunir les conditions du décollage, mais qui régressent et des-accumulent. Les sources de *dés accumulation* étant multiples : l'instabilité des compétences, mais surtout en raison du *turnover* continu des travailleurs (OYELARAN-OYEYINKA, 2004). L'attrait des secteurs plus lucratifs souvent dans le secteur tertiaire, l'exode des compétences sont autant de causes. Les plans d'ajustement structurel ont constitué des causes de dés-accumulation majeures du fait du démantèlement de nombres d'entreprises publiques et l'éparpillement de leurs effectifs. (DJEFLAT ET BOIDIN, 2002, DJEFLAT, 2004, CASADELLA 2006). On peut y ajouter la régression de l'emploi industriel avec une perte des emplois permanents Ces trajectoires d'accumulation sont souvent brisées. Les processus d'apprentissage interrompus et contrariés expliquent souvent la faiblesse des capacités d'apprentissage et des capacités managériales *stricto sensu* (LALL &

PIETROBELLI, 2002, JOHNSON & LUNDVALL, 2003). Le libéralisme incite à faire moins d'effort de recherche et développement, du fait de la facilité d'importer, d'où le phénomène de désapprentissage. (NACLERIO A. 2004). Ceci n'est pas à assimiler à ce que JOHNSON B. (1992) appelle les processus de *désapprentissage* (et de *réapprentissage*) de la firme. Il s'agit en fait d'une forme de destruction créatrice de connaissances afin que la nouvelle connaissance puisse émerger. En l'espèce, le *désapprentissage*, l'*oubli* ou même *la capacité à oublier* (MYTELKA, 2000) sont indispensables à l'introduction d'un changement organisationnel à la firme. La concurrence sur les ressources constitue également un problème dans la mesure où les besoins jugés urgents en matière de santé, de nourritures d'infrastructures constitue autant de causes d'ajournement, ou de marginalisation des politiques d'innovation ou de soutien puissant à des politiques de recherche et d'innovation. Enfin, les comportements de rente 'rent-seeking' favorisent très peu les opportunités de remise en cause de l'ordre établi, la créativité et l'innovation.

Compte tenu de tous ces arguments, deux idées majeures se dégagent :

- la première est la nécessité de la construction des systèmes d'innovation appropriés à l'étape de décollage dont les caractéristiques propres est d'exercer une poussée suffisante forte pour l'émergence d'une demande effective et durable en R&D et en innovation.

-La seconde, c'est la nécessité de construction d'un système d'innovation approprié pour aménager la transition de la phase de décollage vers la phase de rattrapage.

## II. LES MODES DE CONSTRUCTION DES SNI EN PHASE DE DECOLLAGE

L'absence de SNI structuré et fonctionnels dans les pays en développement et compte tenu de la construction à posteriori, mise en évidence dans plusieurs travaux (Lundvall, Casadella 2006, Djeflat 2002) a donné lieu à de multiples efforts pour caractériser une démarche substituable à l'existence de SNI ou plus exactement des étapes intermédiaires dans la démarche de construction d'un SNI : on peut citer notamment *Système National de Science et Technologie* (MASINDA, 1998) *système national d'apprentissage* (VIOTTI, 2002), *Système National d'Apprentissage Technologique* [VIOTTI, 2003] *système national d'apprentissage économique* (MATHEWS, 1999), *Système National de capacités technologiques nationales* (LALL S., 2000) ou *capacités nationales d'absorption* [NARULA, 2004], *Système de Support Technique à l'innovation technologique* (DJEFLAT, 2006) *Système National Technologique* (LALL & PIETROBELLI, 2003), *Système National d'Innovation et de Construction de Compétences* (LUNDVALL et alii, 2002a, MUCHIE et alii, 2003], *Système National pour le développement* (EDQUIST, 2001b) *système de recherche scientifique* au cas du Maroc (BOUOYOUR, 2003) et enfin *Système National de Construction de Compétences* (CASADELLA 2006).

### 2.1. Phases dans la construction du SNI en période de décollage.

On peut déceler dans certaines propositions des phases dans le processus de construction d'un SNI en phase de décollage. Parmi les modèles descriptifs qui ont lié le processus de construction aux phases de développement, celui du LIU et WHITE (2001) retient l'attention. Ces derniers identifient cinq activités relatives aux processus d'innovation : la recherche, la production, les utilisateurs (*end-use*), les interactions et l'éducation. Leur analyse repose sur la distribution des activités dans les processus d'innovation, les mécanismes de contrôle et de coordination et les flux d'informations. Ils appliquent leur méthode pour analyser le S.N.I chinois à travers une comparaison inter-temporelle des divers stades de développement. Des différences de cadre institutionnel, organisationnel et de performances sont ainsi obtenues entre le S.N.I de la Chine communiste et celui de la Chine démocratique.

Une approche qui nous paraît intéressante s'inspire des travaux effectués récemment sur la question (CASADELLA.2006)

Phase 1 : Inaction en phase de pré décollage (Perspective de *non-système* (SZOGZ, 2004).

Phase 2 : Amélioration décentralisés des connaissances: *Système National de Construction de Compétences* : utilisation des connaissances locales et perspective d'amélioration des capacités

d'apprentissage : efforts d'apprentissage (capacités) et *garanties à l'effort d'apprentissage* (opportunités) (Casadella 2006)

Phase 3 : Amélioration centralisés des connaissances : *Système National d'Innovation* (sens large) ou *d'Apprentissage Technologique* [VIOTTI E., 2002] : diffusion des technologies étrangères : R&D et autres efforts d'apprentissage technologique.

Phase 4 : Création de connaissances : *Système National d'Innovation* stricto sensu : création de nouvelles connaissances : R&D

Cette démarche nécessite un approfondissement sachant l'hétérogénéité des pays du Sud et leurs dotations en facteurs scientifiques et technologiques et leurs potentiels humains différents. Ceci pose une autre question centrale qui au-delà de la volonté politique met en lumière

## **2.2. Élément déclencheurs du décollage**

Plusieurs éléments déclencheurs ont été analysés dans la littérature ; nous en retiendrons deux : les garanties à l'effort d'apprentissage et la demande publique.

*Les garanties à l'effort d'apprentissage* : (CASADELLA 2006) Comme il a été souligné, le déploiement des capacités d'apprentissage et l'acquisition de capacités technologiques demeurent liés aux opportunités à appliquer la connaissance face aux problèmes rencontrés (AROCENA & SUTZ, 1999). Ces opportunités dépendent des *garanties à l'effort d'apprentissage* octroyées aux capacités nationales. En d'autres termes, l'amélioration de l'apprentissage ne saurait être expliquée comme simple phénomène basé sur l'offre ou la demande de connaissances mais sur l'offre **et** la demande au regard du cadre institutionnel existant. Ce qui paraît être de toute évidence dans les approches initiales de LUNDVALL ou de VON HIPPEL semble l'être moins dans les travaux S.N.I lesquels tendent à mésestimer la diversité des utilisateurs de connaissances. Cette variable est aussi à interpréter de manière large. Elle répond aux questions : Qui utilise ? Comment utiliser les connaissances ? Où utiliser les connaissances ? Son champ d'application concerne des niveaux microéconomiques, méso et macroéconomiques. Comme l'*effort* a été interprété sur un double niveau, les *garanties à l'effort* se doivent de respecter ce même schéma.

*La demande publique ou public procurement* : La demande publique de connaissances est capitale lorsqu'on reconnaît que les processus de privatisation émanent de choix politiques. Les projets d'innovation, nécessitant des investissements et une large gamme d'*inputs*, ont besoin d'être pris en charge par l'Etat. Dans les pays du Sud, lorsque le secteur privé technologique est faible, le rôle de l'Etat est significatif. Si la demande publique est fondamentale, la demande privée apparaît également comme telle et doit prendre la relève à terme.

## **III. CONSTRUCTION DE CAPACITES D'INNOVATION EN PHASE DE DECOLLAGE : LES CENTRES TECHNIQUES INDUSTRIELS (CTI)**

**3.1. Les modes centralisés de décollage de l'innovation** : Les pays du Maghreb ont depuis peu et notamment l'année quatre vingt dix de construire des SNI qui puisse leur permettre d'opérer un véritable décollage de l'innovation qui reste, comme on le sait résiduel. Les modes centralisés de construction sont le plus souvent la démarche qui a été privilégiée. Les principaux ingrédients de cette démarche se retrouvent dans les trois pays : l'Algérie, la Tunisie et le Maroc. Les principaux ingrédients incluent ; la mise en place d'une ossature institutionnelle composée de ministères et d'agences spécialisées. Des textes de lois ont été promulgués dans les trois cas destinés à donner une nouvelle à la recherche et à l'innovation comme le décret de 1998 qui constitue un véritable tournant en Algérie. Les institutions qui contribuent à faire ce système relèvent de plusieurs sphères : décision publique, recherche, et industrie. La deuxième démarche a concerné l'augmentation significative des dépenses en recherche et développement. Les ressources affectées par le Gouvernement à la R&D ont triplé (en valeur nominale) de 1998 à 2005. Une liste de domaines prioritaires a été définie et un financement approprié essentiellement public a été mis en place. Une multitude de programmes en vue de stimuler la recherche industrielle. Certains sont destinés à la collaboration université-entreprise

comme La mise en place de réseau exemple : Réseau de Diffusion Technologique (RDT) au Maroc, S'inspirant des enseignements des pays émergents tels que la Chine, l'Inde et le Brésil, le Maroc a mis en place une politique de mobilisation de ses compétences à l'étranger, ce qui lui a permis d'attirer des compétences first class travaillant dans des laboratoires étrangers et porteurs de projets innovants.

Le dispositif inclut de nouvelles lois adoptées en vue de renforcer les droits de propriété intellectuelle, et d'encourager la coopération entre le secteur public et le secteur privé en matière de R&D. Il inclut également la création de l'Association pour la R&D visant à promouvoir la recherche et le développement au sein des entreprises. Enfin des incitations fiscales pour encourager les entreprises privées à investir en R&D comme les primes de recherche (PDR) et les prestations technologiques réseau (PTR), et des réductions fiscales pour les PME ayant une activité R&D. Pour boucler ce processus, une série d'acteurs importants en matière de capital-risque ont vu le jour avec une incitation particulière en direction des institutions étrangères. Au Maroc, par exemple, on estime que 51 % des capitaux à risque disponibles proviennent aujourd'hui d'investisseurs étrangers. Attirer l'investissement technologique étranger a été également est l'un des éléments essentiels du SNI. Au Maroc par exemple, l'attractivité en matière d'investissement technologique étranger s'est sensiblement améliorée. La filiale de Matra en ingénierie automobile a créé un centre de R&D et une piste d'essai; la société française SQLI a créé une plate-forme de développement; la société espagnole Simon a créé un centre R&D à Casablanca; STMicroelectronics a créé un centre de conception et de développement de logiciels à Rabat, et Valeo a développé ses activités industrielles en créant un centre R&D pour les pièces détachées et les faisceaux électriques pour automobiles. Teuchos Maroc, filiale par excellence de la R&D et l'ingénierie dans le domaine de l'aéronautique et du spatial, emploie actuellement 92 personnes tous des cadres supérieurs, et prévoit la création de plusieurs centaines de postes dans ce domaine au Maroc d'ici 2009. Les efforts entrepris pour stimuler l'innovation ont connu toutefois des résultats mitigés et montrent à l'évidence la nécessité de compléter des approches centralisées par d'autres démarches et d'autres dispositifs. Les perspectives en biotechnologie et en nanotechnologie semblent être prometteuses.

### **3.2. Les CTI comme mode décentralisé de décollage de l'innovation au Sud**

Dans les trois pays du Maghreb beaucoup d'espoir est mis dans le décollage de l'innovation par le biais des modes décentralisés de promotion de la R&D et de l'innovation comme on l'a vu auparavant au plan théorique. La création d'espaces et d'infrastructures de base nécessaires au développement de l'innovation technologique : les technopoles et les centres techniques industriels :

*La création des technopoles* a pour objectif de permettre d'offrir un environnement approprié pour le transfert et la diffusion du savoir-faire technologique et la valorisation des résultats de la recherche. En effet, au sein de ces technopoles, la coopération entre les structures de recherche, les établissements de formation et les entreprises permet l'enrichissement mutuel et le développement de la culture et des traditions de l'innovation technologique au service des priorités nationales. Par ailleurs, des pépinières d'entreprises sont créées au sein des organismes de recherche ou des universités. Ces pépinières constituent des lieux d'accueil et d'accompagnement qui fournissent conseil, appui et hébergement initial aux jeunes chercheurs et ingénieurs, porteurs de projets. Les objectifs premiers de la pépinière sont : d'innover et valoriser des résultats de la recherche par la promotion de l'esprit d'entreprise. Et d'assurer au porteur de projet un maximum de chances de réussite dans son entreprise. Nous n'examinerons pas ce mode décentralisé dans ce travail.

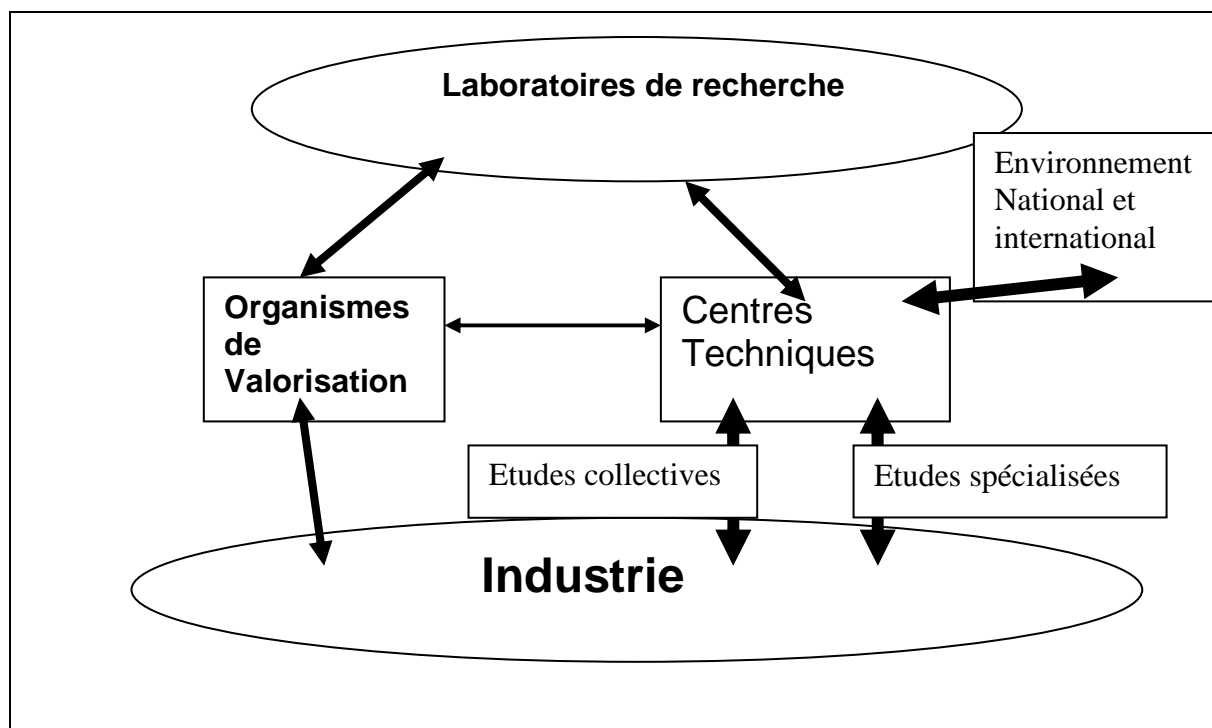
**Les Centres Techniques Industriels (CTI)** / Les CTI ont été créés pour mutualiser des moyens afin de répondre aux besoins d'une branche industrielle lorsque l'intérêt général le justifie. Ils ont pour mission de contribuer à la qualité des produits et au progrès technique dans leur secteur, notamment d'anticiper les besoins et les progrès techniques, d'innover en conduisant des actions de R&D collectives, de diffuser les connaissances technologiques, de transférer vers l'industrie les résultats de la R&D par des services marchands. Ils existent en France, en Belgique, en Espagne. Leur vocation est de répondre aux besoins technologiques d'un secteur industriel diffus, c'est-à-dire un secteur composé en majorité de PME qui n'ont pas les moyens de conduire des recherches appliquées, des études générales, des essais ou contrôles qui demandent des compétences et moyens coûteux. Globalement

un Centre Technique est une structure de transfert de technologie regroupant des compétences et des moyens utilisés pour des études générales aux bénéfices d'une profession ainsi que pour traiter sous forme de services rémunérés des problèmes particuliers à une entreprise.

« La clé du succès des CTI réside dans leur positionnement charnière, qui fait leur originalité. Les CTI sont en effet le fruit d'un partenariat entre le secteur public et le secteur privé, au croisement de la recherche et de l'industrie. Ils ont une position de carrefour entre de nombreuses disciplines en tant « qu'assembleur des technologies », capables à la fois d'analyser, d'adapter ou de transférer des technologies utiles à la conception de nouveaux produits ou méthodes de production. Enfin, les CTI forment un réseau national situé entre régions » (extrait du livre blanc sur les CTI)

La grande différence avec les sociétés de services ou de conseils provient justement des études générales qui ont pour vocation d'élever le niveau technologique de la profession dans son ensemble et de leur mode de financement par l'ensemble des entreprises du secteur. Les entreprises naturellement n'ont pas le réflexe de mettre en commun des moyens pour traiter un problème récurrent à la profession et ainsi participer au progrès de l'ensemble. Il en est de même pour les moyens d'essais (ou d'analyse) lourds qui peuvent être mis à la disposition de tous alors qu'ils ne seraient pas justifiés pour une entreprise particulière. En fait, c'est mutualiser des moyens pour permettre à l'ensemble de progresser.

**Fig. 1 : le dispositif liant centres techniques, industrie et recherche**



Au Maghreb, nous examinerons les expériences des trois pays : Algérie, Maroc et Tunisie.

Tableau n° 5 : Les caractéristiques des CTI en France et au Maghreb.

| Pays | Nombre de CTI | Nombre salariés | Date création 1er CTI | Financement | Statut |
|------|---------------|-----------------|-----------------------|-------------|--------|
|------|---------------|-----------------|-----------------------|-------------|--------|

|                |    |      |      |                  |                                 |
|----------------|----|------|------|------------------|---------------------------------|
| <b>France</b>  | 16 | 2500 | 1948 | 54% public       | Loi spécifique                  |
| <b>Tunisie</b> | 8  | 455  | 1969 | 50% public       | Ets d'intérêt économique public |
| <b>Algérie</b> | 2  | 210  | 1990 | Totalement privé | SPA                             |
| <b>Maroc</b>   | 9  | 50   | 2005 | 40% public       | Association                     |

Source : Djeflat et alii 2007

**Les CTI en Algérie :** De plus en plus, les CTI apparaissent comme le moyen le plus adéquat pour faire décoller l'innovation dans le secteur industriel<sup>2</sup>. Les associations sectorielles (associations professionnelles) formulent le besoin de disposer d'un CTI comme par exemple l'APAB pour le secteur des boissons, l'UPIAM pour le secteur de la mécanique, surtout dans un premier temps pour des contrôles réglementaires puis en évoluant ensuite vers le développement des innovations incrémentales sur les matériaux de base utilisés ou sur le procédé de fabrication. Les industriels ne sont par contre pas prêts à financer un Centre sur la base d'une taxe et souhaitent simplement payer une prestation à la demande.

Sur la base de l'étude de 7 secteurs industriels<sup>3</sup>, une enquête menée sur un échantillon de 22 entreprises a été menée. Elle a permis de définir les axes stratégiques de ces domaines industriels ainsi que les besoins en service d'appui, notamment en Centres Techniques. Les secteurs<sup>4</sup> suivants ont été examinés: la mécanique et la sous-traitance, la fonderie, la cellulose ; le cuir, le textile, le plastique, le bois et le liège. Des secteurs précédents, complétés par l'agro-alimentaire, la métallurgie et la chimie a permis d'étayer les conclusions. L'étude a permis de passer en revue les principaux points à examiner pour mettre en place des Centres Techniques notamment : les textes législatifs de référence, le rôle de l'Etat, le rôle des professions, le financement et le fonctionnement. A partir des objectifs stratégiques de ces secteurs et de l'expérience du financement des Centres Techniques en Europe, il a été mis en place un modèle macroscopique permettant d'évaluer à terme, la contribution potentielle du secteur, afin de statuer sur la viabilité de créer ce type d'établissement. Cette étude a permis de statuer sur le fait que les Centres Techniques du type de ceux développés en Belgique ou en France garantissent à la fois la pérennité de l'institution, le financement des études générales permettant aux professions de progresser globalement en technologie, tout en bénéficiant de services ponctuels de haut niveau, pour traiter des problèmes particuliers. Quatre axes stratégiques de déploiement sont proposés dans les domaines des Industries Mécaniques et de la Transformation des métaux, du Papier, du Plastique et de l'Emballage, du Textile et du Cuir (par relance des compétences existantes au CNTC). Les deux autres axes stratégiques incluent la possibilité de faire évoluer le CETIM vers le statut de CTI car celui-ci dispose déjà d'une base importante de compétences et d'installation et souhaite démarrer des études de R&D. Le second, c'est la création d'un CTI pour la profession du secteur agroalimentaire qui est très active, les industriels ayant débuté une réflexion sur ce point et une étude de l'ONUDI ayant été effectuée dans ce cadre.

<sup>2</sup> Hadjiat, H. L'importance des centres techniques et d'innovation en Algérie, Première conférence internationale sur l'Economie Fondée sur la Connaissance, Université de Mostaganem, 26/27 Avril 2006

<sup>3</sup> Dans le projet POA- MI2 du Ministère de l'Industrie,

<sup>4</sup> Le secteur de l'Agro-alimentaire a fait l'objet d'une étude par ailleurs de l'ONUDI.

Deux centres ont été examinés plus en détail : le centre technique des industries des matériaux CETIM et le Centre National du Textile et du cuir (CNTC). Le CETIM, situé à Boumerdes, crée en 1998, est une SPA d'un effectif de 140 personnes, dédié aux matériaux de construction, dont les missions et les activités sont très proches de celles d'un Centre Technique Industriel : veille technologique, contrôles et essais normatifs ou réglementaires, études spécifiques à la demande d'une entreprise pour améliorer un matériau ou un procédé ou encore pour effectuer une étude technico-économique d'une exploitation. L'innovation de type incrémental est nettement perceptible dans ses activités. Ce centre évolue dans la bonne voie en envisageant la création d'un service de R&D et il a tissé des liens avec l'université. Le CNTC, également situé à Boumerdes, devenu SPA en 1990, d'un effectif actuel de 70 personnes, a suivi une voie opposée. A l'origine ce Centre National du Textile et du Cuir effectuait les activités d'un Centre Technique Industriel pour les professions du textile et du cuir, le désintérêt des entreprises, de l'Etat et des professions vis-à-vis de ce centre l'on conduit a changé d'activité en 2000 pour sa survie, il est devenu le Centre National des Technologies et de Consulting. Il effectue encore quelques activités de contrôle pour le textile et le cuir, mais la majeure partie de son chiffre d'affaires provient du consulting, notamment pour la mise à niveau ISO 9000 et plus récemment ISO 14000.

Les modes décentralisés de décollage de l'innovation ne semblent toutefois pas toujours être bien perçus par les décideurs publics, même s'ils expriment le vœu de les voir émerger. En Algérie deux ans après les premières études, et les recommandations faites, les projets de création de CTI dans les nouveaux domaines n'ont pas encore vu le jour. Par ailleurs, le CNTC pourrait redevenir un centre technique au service des professions du textile et du cuir, le CETIM pourrait également se développer au profit du secteur des matériaux de construction.

**Les CTI au Maroc**, le Ministère de l'Industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'Economie (MICMANE)<sup>5</sup> du Maroc a entrepris également de créer neuf Centres Techniques dont les missions sont identiques aux centres techniques français entre 2005 et 2007 pour faire face à la demande des corporations professionnelles de plus en plus axée sur la fabrication de nouveaux produits et la production de nouveaux services.. Une première phase a débuté en 2000, avec l'aide de la commission européenne (programme MEDA1), et a conduit à la constitution de 4 CTI qui ont débuté leurs activités opérationnelles en 2005. Une seconde phase a débuté en 2005 pour constituer 5 autres CTI dont les activités ont démarrées en milieu d'année 2007.

**Tableau n°6 : Représentation des CTI du Maroc, dans le cadre de MEDA 1 et 2**

| <b>CTI du Maroc, centres MEDA 1</b> |   |                           |
|-------------------------------------|---|---------------------------|
| CTI                                 | Secteurs industriels concernés                                | Nombre de collaborateurs* |
| CERIMME                             | Industries Métallurgique, Mécanique, Electrique, Electronique | 8                         |
| CETEMCO                             | Matériaux de construction                                     | 15                        |
| CETIA                               | Industrie Agroalimentaire                                     | 8                         |
| CTTH                                | Textile et Habillement  | 12                        |
| <b>CTI du Maroc, centres MEDA 2</b> |   |                           |
| CTPC                                | Plasturgie et Caoutchouc                                      | 9                         |
| CTIBA                               | Bois et Ameublement   | 5                         |
| CMTC                                | Cuir et Maroquinerie  | 5                         |
| CETIEV                              | Equipements de véhicules                                      | 3                         |
| CETIC                               | Technologies de l'Information et de la Communication          | 2                         |

\*Effectif au 31/12/2006

<sup>5</sup> Programme d'appui aux entreprises du Maroc, Commission Européenne, Février 2007

L'expérience est encore trop récente pour faire une évaluation des performances en matière d'innovation. Par ailleurs ces Centres sont en encore en devenir et que leur caractéristiques actuelles peuvent fortement évoluer. On peut néanmoins faire un bilan des péripéties que ces centres ont connues dans leur phase de lancement :

- des retards, de l'ordre d'un an, principalement du fait de la réception des bâtiments et surtout des équipements d'essais spécifiques.
- Des difficultés de financement, résolues provisoirement par la mise en place d'un Fonds (ressources de la commission européenne et du MICMANE) qui est provisoire et sera maintenu jusqu'en 2010, lorsque les Centres auront atteint une certaine maturité.
- Un statut d'association à but lucratif qui pose des difficultés de gestion aux directeurs généraux de ces centres (la délégation des pouvoirs n'ayant pas été réalisée)
- Principalement un manque de gestion du projet « Centres Techniques » par une équipe projet.

**Les CTI en Tunisie :** Ces centres, intitulés Centres Techniques Spécialisés (CTS) assurent, comme leurs homologues CTI français un appui technologique au niveau des différents secteurs industriels. Toutefois, ils ont un rôle plus large que les CTI français et interviennent également pour des études économiques (par exemple pour le développement de l'exportation, pour établir des statistiques dans leur secteur, ...). Les CTS tunisiens ont été créés en deux phases : les anciens CTS créés entre 1969 et 1990, ce sont le CNCC, le CETIME, le CTMCCV et le CETTEX et les nouveaux CTS créés en 1996, ce sont le CETIBA, Le CTAA, le CTC, et le PACKTEC.

**Tableau n°7 : Les CTI en Tunisie**

| Anciens CTS tunisiens  |                           |  |
|------------------------|---------------------------|--|
| CTS                    | Nombre de collaborateurs* | Secteurs industriels concernés                           |
| CNCC                   | 75                        | Cuir et Chaussure  |
| CETIME                 | 117                       | Industries Mécanique et Electrique                       |
| CTMCCV                 | 88                        | Carrières, Céramiques, Bétons, Produits rouges et Verre. |
| CETTEX                 | 90                        | Textile et Habillement                                   |
| Nouveaux CTS tunisiens |                           |  |
| CETIBA                 | 24                        | Bois et Ameublement                                      |
| CTAA                   | 24                        | Agroalimentaire  |
| CTC                    | 15                        | Chimie   |
| PACKTEC                | 22                        | Emballage et conditionnement                             |

\*Données 2004

Ces CTS ont le statut d'Etablissement d'Intérêt Economique Public. Le bilan de leurs activités depuis leur lancement est le suivant :

- Sur le plan quantitatif, leur croissance a été importante et les prestations qu'ils réalisent correspondent à au moins 50% de leur budget. Toutefois, leur dette client est élevée et pèse sur leur trésorerie.



- Sur le plan qualitatif, ils se sont concentrés en premier lieu sur le conseil dans le cadre du programme national de mise à niveau, ensuite sur la formation dans le cadre du programme national de formation continue, enfin sur les contrôles et essais. A contrario l'expertise technique et l'aide à l'évolution technologique des entreprises est insuffisamment développée dans la plupart des centres.

L'objectif d'indépendance financière (aucune aide de la part de l'état), fixé au départ par les autorités de tutelle est loin d'être atteint. Dans la pratique, ces centres sont financés à hauteur de 50% par l'Etat et l'Union Européenne. Ce qui montre bien que l'indépendance financière de tels centres n'est pas viable, si l'on veut qu'ils remplissent correctement leurs missions d'intérêt public.

**Les CTI en France :** Les expériences, quoique prometteuses sont encore prématurées pour tirer les conclusions définitives et généralisables quant à la capacité des CTI à garantir un décollage effectif de l'innovation dans des CTI en phase de construction. L'expérience Française considérée comme la plus ancienne nous permet d'en juger la viabilité et comme une success story notamment pour l'innovation au sein des PME. Elle a, par ailleurs été source d'inspiration pour les pays du Maghreb. Nous l'examinons brièvement ici.

Les CTI français au nombre de 16 se répartissent sur le territoire français en 38 établissements dans 20 régions. Ils se composent de 4500 collaborateurs, dont 50% d'ingénieurs et cadres, et 34% de techniciens et contribuent à la R&D de 26 secteurs, soit 70 000 entreprises, dont 68% d'entre-elles ont moins de 50 salariés, et 30% entre 50 et 500 salariés (données 2004).

Pratiquement tous les secteurs sont concernés : Forêt et Cellulose, Produits Industriels en Béton, Horlogerie, Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie, Aéronautique et Thermique, Industries Mécaniques (fabrication, composants, équipements) Bois et Ameublement, Cuir, Chaussure et Maroquinerie, Construction Métallique, Fonderie, mise en forme des métaux etc.

Par ailleurs ils développent des relations intenses avec leurs interlocuteurs principaux dans le monde de la recherche : 200 thèses et 50 post-doctorants par an, 220 conventions de partenariats avec des laboratoires publics et avec le monde de l'industrie : 40 000 réunions, visites, questions-réponses par an, 34 000 contrats de service par an, 25 journaux ou revues diffusés en 200 000 exemplaires, 300 journées thématiques réunissant 7000 auditeurs, 30 000 stagiaires en formation métier.

Ce qui est fondamental à souligner, c'est le rôle de première importance qu'ils jouent comme Premier réseau national de recherche appliquée. Ils apportent aux PME depuis plus de 50 ans un ensemble d'expertises qu'elles ne peuvent acquérir seules dans le domaine de l'innovation et de la R&D. Exerçant un rôle d'interface entre le monde de la recherche et celui des entreprises, notamment des PME, les CTI facilitent les échanges d'information, l'acquisition de savoir-faire, la diffusion des progrès et les transferts de technologie. Vis-à-vis des laboratoires universitaires qui sont chargés du développement de la science, les centres techniques sont chargés des technologies nécessaires à l'entreprise pour son développement. Ceci entraîne un positionnement non concurrentiel, complémentaire avec les laboratoires de recherche. Les centres Techniques sont très proches et à l'écoute aux besoins de l'industrie. (*Livre Blanc sur les CTI Février 2005*)

### **3. 3. Implications pour les politiques publiques**

L'examen des CTI permet d'envisager un certain nombre d'implications pour les politiques publiques qu'on peut résumer brièvement dans les points suivants.

Les CTI sont des modes viables de décollage de l'innovation dans le secteur industriel qui peut jouer un effet de levier et surmonter la barrière psychologique qui existe. Ils devraient de ce fait être généralisés à tous les secteurs. Ils sont en mesure de répondre à un certain nombre d'impératifs qui sont les suivants :

- la prédominance des innovations incrémentales dans le système d'innovation en construction comme l'ont montré les expériences des pays émergents. L'innovation de rupture n'étant pas envisageable à cette étape du processus et avec les compétences existantes.

- la prédominance de la question du transfert de technologie comme une préoccupation centrale pour beaucoup d'entreprises notamment les PME qui doivent faire face à la concurrence et mettre à niveau leurs capacités technologiques.
- le souci de la qualité qui est un déclencheur du processus d'innovation
- les autres besoins conventionnels de l'industrie qui sont mal couverts par les services existants et qui pourraient augmenter l'efficacité d'une manière fondamentale
- la nécessité d'assurer des fonctions stratégiques fondamentales pour la survie de l'entreprise, que les entreprises ne peuvent assurer individuellement comme la veille technologique et informationnelle.
- la formation spécialisée qui est une fonction fondamentale qu'assurent les CTI dans les autres pays.

Compte tenu de ces impératifs les CTI devront assurer les fonctions suivantes adaptées à chaque secteur industriel:

- Services à l'industrie: analyses, tests, expertise.
- Appui à l'innovation aux entreprises
- Veille technologique et informationnelle
- Formulation de besoins en technologie: rédaction cahiers des charges
- Transfert de technologie: Adaptation, substitution de matériaux locaux, transfert, Maîtrise
- Assistance à l'acquisition de technologie (contrats, négociation)
- Assistance technique à la mise à niveau technologique, à la certification et à la normalisation
- Formation spécialisée

## CONCLUSION

La réflexion que nous avons menée ici et qui mérite d'être approfondie notamment au plan empirique a tenté de jeter une base sur la notion de « décollage » de l'innovation dans une situation de SNI déstructuré, fragmentés, immature et parfois quasiment non existant qui sied à la situation de la majorité des pays en développement. Les études de terrain ont montré que beaucoup de tentatives ont été faites et sont en cours notamment au niveau du Maghreb pour la construction de SNI fortement inspirés de ceux des pays avancés. Ces tentatives de nature centralisée et fortement appuyées par l'Etat, se font souvent en marge du potentiel de créativité largement décentralisé. Elles peinent de ce fait à arriver à des résultats probants. Les approches développées dans une logique de rattrapage nous paraissent de ce fait inappropriées au stade de développement où, en sont les pays en question, dont fait partie la majorité des pays Africains et sont plus indiquées pour les pays émergents notamment dans le groupe des BRICS. L'extension de la réflexion sur les systèmes d'innovation nécessite de ce fait d'autres instruments et d'autres conceptualisations. Les logiques de « décollage » en font partie.

En conséquence, les SNI de décollage de l'innovation nécessite de prendre en compte largement les potentiels décentralisés de créativité et de mobilisation des ressources de la connaissance, et de pouvoir exercer une poussée suffisamment forte pour l'émergence d'une demande effective et durable en R&D et en innovation. Il aura également pour tâche d'aménager les conditions pour une transition vers la phase de rattrapage plus rapide mais à une étape ultérieure qui inclut non seulement les pays actuellement industrialisés mais également les pays émergents qui sont en tête du bloc des pays en développement.

Les phases du décollage de l'innovation sont encore à examiner et à approfondir et ne peuvent qu'être fortement localisée c'est à dire tenir compte des conditions spécifiques propres à chacune des économies examinées même si des éléments communs comme la garantie de l'effort d'apprentissage et la création de demande effective pour les produits et services du système d'innovation existent. Dans les pays en développement, l'état de développement du secteur privé et sa logique de fonctionnement parfois mue par des attitudes de gains rapide ou de recherche de rente, fait basculer le fardeau sur la demande publique qui peut constituer un puissant levier de décollage.

L'étude empirique menée essentiellement au niveau des pays du Maghreb a montré que les approches centralisées de mobilisation des connaissances ne peuvent à elles seules faire décoller le processus d'innovation malgré les succès partiels obtenus au niveau micro économique par certaines

entreprises du secteur public et du secteur privé dans des domaines comme la pharmacie ou l'informatique.

Les approches décentralisées de décollage de l'innovation comme l'exemple des centres techniques industrielles attirent beaucoup l'attention de la part des décideurs, souvent à la demande des entreprises et des corporations, c'est-à-dire les acteurs du terrain et peu par la recherche académique qui a eu tendance à les ignorer.

Nous les avons examinés ici d'une manière préliminaire et surtout du fait de leur stade de quasi expérimentation. Ils présentent tous les prémisses pour être de puissants leviers de décollage de l'innovation technologique dans ce contexte de SNI en phase de construction. Ils semblent également présenter des capacités structurantes, ce qui devra les faire figurer comme instruments fondamentaux des systèmes nationaux du Sud. Les études préliminaires que nous avons menées montrent que les modèles de CTI importés en l'état et plaqués peuvent leurs faire rater leur vocation.

D'autres recherches que nous comptons poursuivre nous permettront d'examiner dans quelle mesure, ils figureront comme instruments et conditions fondamentales pour un véritable décollage de l'innovation et du développement en Afrique.

## **Bibliographie**

AIT HABOUCHE, M. JAIDI, L. & ZAIDI, D. (2004) *Gouvernance et institutions intermédiaires dans les processus d'innovation*, Rapport Femise

ARCHIBUGI D., HOWELLS J., MICHIE J. [1998], *Innovation systems in a global economy*, CRIC discussion Paper N°18.

AROCENA R., SUTZ J. [1999], *Looking at national systems of innovation from the South*, Industry and Innovation, Volume 7, Number 1, 55-75.

AROCENA R., SUTZ J. [2000], *Interactive learning spaces and development policies in Latin America*, DRUID Working Paper 13/2000, Dec. 2000.

AROCENA R., SUTZ J. [2002], *Innovation Systems and Developing countries*, DRUID Working Paper N° 02-05. Aalborg School. Denmark.

AROCENA R., SUTZ J. [2003a], *Understanding underdevelopment today: new perspectives on NSI*, GLOBAL Network for Economic of Learning, Innovation and Competence Building Systems, Brésil.

AVNIMELECH, G. & TEUBAL, M. (2006) "A catching up innovation and technology policy (itp) life cycle model" ppt

CARRE H. [2002], *Innovation et développement dans une économie de rente: le cas du secteur agro-alimentaire au Sénégal* in DJEFLAT A., BOIDIN B., *Ajustement et technologie en Afrique*, Série Maghtech, Ed. Publisud. pp. 168-187.

CASADELLA, V. (2006) *Le Système de Construction de Compétences au Sénégal*, these de doctorat, Université de Perpignan

CASSIOLATO J.E, LASTRES H.M. [1999], *Local, national and regional systems of innovation in the Mercosur*, DRUID Conference. Aalborg School. Danemark.

COHEN W., LEVINTHAL D. [1989], *Innovation and learning: the two faces of R&D*, Economic Journal, 99, pp.569-596.

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE [2004], *Renforcer la compétitivité des petites et moyennes entreprises africaines, un cadre stratégique d'appui institutionnel*, ECA/DMD/PDS/TP/UNU.

DJEFLAT A. [1999], *Science and technology policy and their implementation in the Maghreb countries in ESCWA Proceedings of the Expert Group Meeting on Science and Technology Policies and Strategies for the Twenty First Century*, ESCWA- Beyrouth, 10-12 mars 1999, pp. 146-182.

DJEFLAT, A. & BOIDIN, B. 2002 "Ajustement et Technologie en Afrique" Ed. Publisud, Paris 2002, 192 pages.

DJEFLAT A. 2003 "Les Systèmes Nationaux d'Innovation: entre globalisation et territorialisation" in Michel Rautenberg (dir.) *Dynamiques locales et Mondialisation*, N°Spécial, Revue CLES, l'Harmattan, Octobre 2003, pp. 131-153

DJEFLAT A. 2004 National Systems of Innovation in the Mena Region, World Bank Institute Report, Washington

DJEFLAT A. 2006 « Le système de support technologique (SST) au Maghreb : cas des PME en Algérie et en Tunisie » in Hocine. KHELFAOUI (ed.) « *L'intégration de la science au développement, expériences maghrébines* » Ed ADEES, Publisud 2006.

DJEFLAT, A. DEVALAN, P. & YUCEF ETTOUMI, F. (2007) « Evaluation des Politiques et Programmes d'innovation dans le secteur industriel » European Commission, Ministry of Industry, Final report. 154 pages

DJEFLAT 2008, Globelics Mexico

DOSI G., FREEMAN C., NELSON R., SILVERBERG G, SOETE L. (Eds) [1988], *Technical change and Economic Theory*. Pinter. Londres.

EDQUIST C. [1997], *Systems of Innovation, Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter. Londres.

EDQUIST C. [2001b], *System of Innovation for Development*, UNIDO World Industrial Development Report (WIRD).

FAGERBERG, J., GUERRIERI, P. AND VERSPAGEN, B. eds. (1999) *The Economic Challenge for Europe Adapting to Innovation Based Growth*. Cheltenham, Edward Elgar.

GU S. [1999a], *Concepts and methods of NIS approach in the context of less-developed economies*, DRUID conference. Aalborg school. Denmark.

HOBDAY M. [1995], *Innovation in East Asia: the challenge to Japan*, Elgar. Cheltenham.

HOBDAY, M., RUSH, H., BESSANT, J. (2004), "Approaching the innovation frontier in Korea: the transition phase to leadership", *Research Policy*, Vol. 33 pp.1433-57..

JOHNSON B. [1992], *Institutional learning* in LUNDVALL B., *National Innovation System, Toward a theory of innovation and interactive learning*, Pinter Publishers. Londres. pp.23-44.

JOHNSON J., EDQUIST C., LUNDVALL B. [2003], *Economic development and the national innovation system approach*, First Globelics Conference. Rio. Brésil.

JOHNSON B., LUNDVALL B. [2003], *National System of Innovation and Economic development*, in MUCHIE M., GAMMERLTOFT P., LUNDVALL B., *Putting Africa First: the making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press. Denmark, pp. 13-29.

KIM L. [1997], *Imitation to innovation. The dynamics of Korea's technological learning*, Harvard university press, Boston MA. USA.

KING K. [1997], *Jua Kali Kenya. Change and development in a informal economy: 1970-1995*. James Curney. Londres.

LALL S. [2002], *Social capital and industrial transformation*, QEH working papers series 84.

LALL S, PIETROBELLI C. [2002], *Falling to compete. Technology development and technology systems in Africa*. Elgar. Cheltenham.

LALL S., PIETROBELLI C. [2003], *Manufacturing in sub-Saharan Africa and the need of a national technology system* in MUCHIE M., GAMMERLTOFT P., LUNDVALL B., *Putting Africa First: the making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press. Denmark, pp. 267-287.

LIU X., WHITE S., [2001], *Comparing Innovation Systems: a framework and application to China's transitional context*, *Research Policy*, 30(6), pp.1091-1114.

LUNDVALL B, JOHNSON B., ANDERSEN E.S, DALUM B.[2002a], *National systems of production, innovation and competence building*, *Research Policy*, Vol.31, Issue 2, February 2002, pp.213-231.

LUTHANS F., LUTHANS K., LUTHANS B. [2004], *Positive psychological capital : beyond human and social capital*. Business Horizons 47/1, pp.45-50.

MALERBA F. [2004], *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses in six majors sector in Europe*. Cambridge. Londres.

MASINDA M. [1998], *National Systems of Innovation: implications of Science and Technology Policies in Sub-Saharan Africa*, CPROST Report.

MATHEWS J.A [1999], *From national innovation systems to national system of economic learning: the case of technology diffusion management in east Asia*. DRUID conference. Aalborg School. Danemark.

MOWERY D.C, OXLEY J. [1997], *Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems* in ARCHIBUDI D., MICHIE J., *Technology, globalization and economic performance*, Cambridge University Press, Cambridge. pp. 138-171.

MUCHIE M., GAMMERLTOFT P., LUNDEVALL B. [2003], *Putting Africa First: the making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press. Danemark.

MUCHIE M. [2003], *Re-thinking Africa's development through the National Innovation System* in MUCHIE M., GAMMERLTOFT P., LUNDEVALL B., 2003, *Putting Africa First: the making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press. Danemark, pp. 43-63.

MYTELKA L. [2000], *Local systems of innovation in a globalized world economy*, Industry and innovation, Vol.7, pp. 15-32.

NACLERIO A. [2004], *La dimension systémique du Système National d'Innovation: Une application au cas de l'Argentine*. Thèse de doctorat. Université Paris 13.

NARULA R. [2004], *Understanding absorptive capacities in a Innovation Systems context: Consequences for Economic and Employment Growth*, DRUID Working Paper N°04-02. Aalborg School. Danemark.

NIELSEN R.N. [2005], *Does university education contribute to human resources development in the Danish system of innovation and competence building?* DRUID Conference. Aalborg school. Danemark.

NIOSI J., BELLON B., SAVIOTTI P., CROW M. [1992], *Les systèmes nationaux d'innovation : vers un concept utilisable*, Revue française d'économie, Paris, Vol.7, N°1, Avril, pp. 215-249.

OYELARAN-OYEYINKA B. [2004a], *Learning and local knowledge institutions in African industry*, Discussion Paper series, UNU/INTECH, Maastricht. Allemagne.

SZOGS A. [2004], *The making of innovation systems in least developed countries. Evidence from Tanzania*, DRUID Conference, Aalborg school. Danemark.

VIOTTI E. [2000], *Passive and Active learning system*, Papier présenté à la 4ème Conférence Internationale d'Innovation et de Politique Technologique, Curitiba, Brésil.

VIOTTI E. [2002], *National learning systems. A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and, South Korea*, Technological Forecasting and Social Change, Vol. 69, Issue 7, pp. 653- 680.

VIOTTI E.. [2003], *Technological Learning Systems, Competitiveness and Development*, The first Globelics Conference: Innovation Systems and development strategies for the Third millennium, Rio de Janeiro. Brésil.

WANGWE S. M. [2003], *African systems of innovation: toward an interpretation of the development experience* in MUCHIE M., GAMMERLTOFT P., LUNDVALL B., *Putting Africa First: the making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press. Danemark. pp.75-93.