

« Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ? »

Abdelkader DJEFLAT¹

¹Equipe DIM-MAGHTECH – Labo. Clersé CNRS (UMR 8019)- Université de Lille (France)

Reçu : 06/06/2021,

Accepté: 20/09/2021,

Publié: 30/09/2021

Résumé : *Alors que la théorie du rattrapage 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 déstructurés selon l'acception 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 caractérisent bien et 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 décollage. Pour illustrer le travail, deux modes de décollage décentralisés sont examinés à titre exploratoire: l'émergence des Technopoles et des centres techniques industriels ationnels. Une étude 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 noter propos.*

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

Codes de classification Jel : 030; 032

"Emergence of innovation systems in southern countries: what are the prospects for take-off? "

Abstract : *While the catch-up theory is based on the premise of the existence of structured and operational innovation systems, but lagging behind, the situation experienced by a good number of African countries clearly shows that technological innovation suffers from a real blockage. Innovation systems largely unstructured according to the conventional meaning cannot in the state exert a strong enough impetus to overcome this situation, in particular in the industrial field. The situation in several countries necessitates examining another approach which is that of "take-off" from a perspective of ex post construction of national systems in environments of "lacking capacities". The central question is therefore what systems to put in place for an effective take-off of R&D and innovation? The literature corroborates the inapplicability of conventional SNIs and propose alternative approaches and models that characterize well and take better account of the constraints that these countries are to. Our contribution is part of this process of finding alternative methods likely to stimulate innovation in a take-off phase. To illustrate the work, two decentralized take-off modes are examined on an exploratory basis: the emergence of Technopoles and ational industrial technical centers. An extensive field study was carried out for this purpose, particularly in Algeria, and empirical results are borrowed from previous studies to illustrate this point.*

Keywords: Take-off, catch-up, industrial technical center, innovation, R&D, Maghreb, Africa

Jel Classification Codes : 030; 032

¹abdelkader.djeflat@univ-lille.fr

Introduction

La conférence Globelics 2005 organisée en Afrique du Sud (2005) a mis l'accent sur le concept de rattrapage des systèmes d'innovation dans les pays du Sud. 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. Les études menées en Inde, au Brésil et en Chine notamment ; l'ont bien illustré. Le reste des pays en développement 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, et la faiblesse de la normalisation, la faiblesse des systèmes d'éducation et de formation et d'apprentissage. Rappelons que la société africaine est tacite par nature et que les canaux d'apprentissage revêtent un aspect informel (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 (Nigéria, Algérie, Egypte) 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 réunies, le blocage de l'innovation technologique persiste, même si la situation diffère d'une catégorie de pays à une autre diffère et même s'il est vrai que des « success stories » existent et là souvent dans des secteurs et des activités largement hors des pressions de la compétition : santé, paysannerie et monde rural, pharmacopée et environnement et où la coopération international a fourni un large soutien 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, et la faiblesse de la normalisation, la faiblesse des systèmes d'éducation et de formation et d'apprentissage. Rappelons que la société africaine est tacite par nature et que les canaux d'apprentissage revêtent un aspect informel (Arocena & Sutz, 1999). Le secteur 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 où elle peut être liée au cycle de la maturité, mais une véritable crise de naissance. Si les SNI des pays développés se trouvent à un stade avancé, les SNI des pays en développement se situent plutôt dans une phase primitive (Gu, 1999a). « *La structure théorique et conceptuelle du SNI est inappropriée pour traiter des processus de changement technique, spécifiques aux économies en développement et extrêmement différents de ceux des pays industrialisés* » (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 que l'approche SNI peut apporter pour à la fois expliquer les fondements de ce blocage? Quelles sont les leçons qui peuvent être tirées des expériences des pays émergents notamment celle des BRICS ? 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 dans le cadre d'études menées pour l'Union Européenne, Unctad et la World Banque Institute. 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 a été examinée pour voir leur viabilité comme 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, (Malerba, 2004), 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 quelques mode décentralisées de décollage et les implications pour les politiques publiques.

I. Dynamique d'innovation et problématique du décollage.

1.1. Décollage plutôt que rattrapage.

Le choix du concept de décollage 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 comme 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 & Lundvall, 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 du fait que l'industrialisation a été engagée pendant plusieurs années et un rattrapage a pu être opéré dans certains secteurs. En conséquence, 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 sont à l'état embryonnaire, déstructurés, désorganisés et fragmentés et quasiment inexistantes. Les études menés sur l'Afrique du Nord et certains pays d'Afrique sub saharienne l'ont montré (Djefflat 2003, Casadella, Carré, El Khabli) l'existence de composants non coordonnés et déconnectés des politiques publiques.

Pareillement, l'existence de système d'innovation sectoriels ne peut être supposé ex-ante comme l'ont montré les études faites sur les secteurs de l'agroalimentaire (Ait habouche, Jaidi et Zaidi 2004) sachant que c'est un prérequis 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 SNI 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 historicité¹ et enfin de l'irréversibilité (Niosi *et alii*, 1992). Cependant, il nous semble 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 essentielle : 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, & Lundvall, 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.

Enfin, 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

SNI (Lundvall *et alii*, 2002a) comme substitut à sa *reproduction* laquelle est inhérente aux économies développées.

II - 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 (1) : Représentation de la R&D dans le monde (2001).

<i>Pays et régions</i>	<i>Nombre d'ingénieurs en R&D</i>	<i>Total R&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 élevée qu'en Afrique subsaharienne (Afrique du Sud exclue), 25 fois plus élevée qu'en Amérique latine et deux 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 PNB 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 2007). Ces fonds additionnel 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 acquise de l'étranger (Mowery & Oxley, 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 tout comme celle de rechercher et sélectionner la technologie la plus appropriée parmi les technologies disponibles (Narula, 2004). cette incapacité d'absorption des connaissances étrangères de la part des firmes peut également résulter enfin 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 (2): Budget planifié et budget absorbé dans la R&D dans le plan quinquennal de développement de la recherché en Algérie

Unités: (Milliards de dinars)

Budget	1999	2000	2001	2002	2003	Total
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) 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). La recherche industrielle² : La Corée se situe au 6^{ème} 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 de la production 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 les deux plus grands contributeurs avec respectivement : 14,8% et 10%. Globalement la R&D industrielle est de 2,5% du PIB inférieure en 2003 des 3% que consacre le pays à la R&D d'une manière générale, ce qui reste néanmoins inférieur à celle du Japon (3,29%).

Une évolution erratique et contrariée des performances de la R&D/ Comme il a 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 comme la diffusion des TIC (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, de ce décollage difficile de l'innovation est l'évolution dans le temps qui montre que ce processus est contraint et contrarié. Des données de l'expérience algérienne montrent une croissance puis une stagnation du nombre de brevets déposés dans la période 1983-2006.

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. D'une manière les domaines de la mécanique et du bâtiment prennent le devant du classement.

Comparativement la Corée du Sud est un pays où l'innovation a décollé et le système d'innovation est performant : 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.

² 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

Tableau (3) : nombre total de brevets déposés en Corée du Sud en phase de décollage (1981-2000)

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

Sources: Korean Intellectual Property Office, (2004)

Tableau (4) : Evolution du Personnel de R&D en Corée du Sud en phase de décollage

Années	Personnel de la R&D
1981	20718
1985	41437
1990	70503
1995	128315
2000	159973
2001	178937
2002	189888

Source : calculé à partir de Jae-Ik Characteristics of industrial R&D in Korea. International workshop on Research and Innovation in South Korea, March 2003

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^{ème} 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^{ème} rang mondial. A titre de comparaison, l'Algérie a enregistré 2 brevets à l'USPTO !

Le décollage du système d'innovation est encore mieux corroboré par la prépondérance des déposants institutionnels : 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%. Comparativement, en Algérie, les 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 entreprises viennent en deuxième position devant les centres de recherche bien loin derrière, les universités, ce qui corrobore la crise de l'enseignement supérieur et de la recherche.

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

3.1. Les caractéristiques des SNI dans les pays du Sud.

Contrairement à certaines approches, les SNI du sud ne peuvent être supposés avoir des caractéristiques semblables à ceux des pays développés Edquist (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* leurs 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 sans se limiter aux secteurs de pointe (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* (Hobday, 1995, Hobday 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, 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 des firmes africaines (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. (Djefflat et Boidin, 2002, Djefflat, 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 2004). Ceci n'est pas à assimiler à ce que Johnson (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.

3.2. Les modes centralisés de construction des SNI en phase de décollage

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, Djefflat 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 , 2000) ou *capacités nationales d'absorption* (Narula, 2004), système de support technique à l'innovation technologique (Djefflat, 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 (Bouoiyour, 2003) et enfin *système national de construction de compétences* (Casadella 2006).

3.1. 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 SNI chinois à travers une comparaison intertemporelle des divers stades de développement. Des différences de cadre institutionnel, organisationnel et de performances sont ainsi obtenues entre le SNI 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, 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

3.3. Élément déclencheurs du décollage

Les *garanties à l'effort d'apprentissage* comme 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 SNI 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. en ce sens, les indicateurs proposés vont être les suivants : demande de connaissances émanant de la sphère publique ; demande de connaissances émanant de la sphère privée.

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.

IV - Construction de capacités d'innovation en phase de décollage : les modes décentralisent d'impulsion de l'innovation technologique

4.1. 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 impulsion 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. Ces dispositifs incluent également 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. 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. Enfin des alliances ont été contractées avec des entreprises étrangères pour délocaliser une partie de la RD au niveau local : Lafarge dans le domaine de la fabrication de ciments et matériaux de construction en Algérie, Matra en ingénierie automobile a créé un centre de R&D et une piste d'essai au Maroc . 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 plus décentralisés.

4.2. Les modes décentralisés 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 bénéfiques d'une profession ainsi que pour traiter sous forme de services rémunérés des problèmes particuliers à une entreprise. 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 industriel³. Les associations sectorielles (associations professionnelles) formulent le besoin de disposer d'un CTI (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 des innovations incrémentales sur le matériau de base utilisé 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. L'étude que nous avons faite des CTI en Algérie a montré (Djefflat et al. 2007) que ces centres permettent en effet d'impulser une dynamique d'innovation dans des secteurs bien précis, mais que leur rôle n'a pas toujours été compris.

³ Hadjiat, H. L'importance des centres techniques et d'innovation en Algérie, Première conférence international sur l'Economie Fondée sur la Connaissance, Université de Mostaganem, 26/27 Avril 2006

Les modes décentralisés de décollage de l'innovation ne semblent toutefois pas toujours être bien perçus par les décideurs publics, même s'ils expriment les vœux de les voir émerger.

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 déstructurés, fragmentés, immatures et parfois quasiment non existants 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 son encours 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 suffisante 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 comme si des pistes ouvertes comme la garantie de l'effort d'apprentissage et la création de demande effective pour les produits et services du système d'innovation. Dans les pays en développement, l'Etat 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 centralisée de mobilisation des connaissances ne peuvent à elles seules faire décoller le processus d'innovation malgré les succès partiels obtenu 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 les centres techniques industrielles attirent beaucoup l'attention de la part des décideurs et souvent poussées par des acteurs du terrain et peu par la recherche académique qui a eu tendance à les ignorer superbement.

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 puissant levier de décollage de l'innovation technologique dans ce contexte de SNI à venir. Ils semblent également présentés cette capacité structurante

« *Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ?* »
Abdelkader DJEFLAT

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 tout court.

Bibliographie

Ait habouche, M. Jaidi, I. & 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, Brazil.

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

« *Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ?* »
Abdelkader DJEFLAT

Cassiolo J., Lastres H. (1999), *Local, national and regional systems of innovation in the Mercosur*, druid conference. Aalborg school. Denmark.

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.

Djefflat 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- Beirut, 10-12 mars 1999, pp. 146-182.

Djefflat, A. & Boidin, B. (2002) "Ajustement et technologie en Afrique" Ed. Publisud, Paris 2002, 192 pages.

Djefflat 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

Djefflat 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, Publi sud 2006.

Djefflat, A. Devalan, P. & Youcef Ettoumi, F. (2007) « Evaluation des politiques et programmes d'innovation dans le secteur industriel » European commission, Ministry of industry, final report. 154 pages

Dosi G., Freeman E., 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.

« *Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ?* »
Abdelkader DJEFLAT

Gu S. (1999a), *Concepts and methods of innovation 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. Brazil.

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 I. (1997), *Imitation to innovation. The dynamics of Korea's technological learning*, Harvard university press, Boston ma. USA.

King K. (1997), *Change and development in an informal economy: 1970-1995*. James curney. Londres

Korean intellectual property office, cité par Yim, D. S., (2004) Korea's national innovation system and the science and technology policy, science and technology policy institute (stepi), p.10
http://www.unesco.org/science/psd/thm_innov/forums/korea.pdf (consulté en juillet 2009)

Lall S. (2002), *Social capital and industrial transformation*, QEH working papers series 84.

Lall S et Pietrobelli E. (2002), *Falling to compete. Technology development and technology systems in Africa*. Elgar. Cheltenham.

Lall S., Pietrobelli E. (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.

« *Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ?* »

Abdelkader DJEFLAT

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 major sectors 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. (1999), *From national innovation systems to national system of economic learning: the case of technology diffusion management in east Asia*. Druid conference. Aalborg school. Denmark.

Mowery D.E., Oxley J. (1997), *Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems* in Archibugi D., Michie J., *technology, globalization and economic performance*, Cambridge university press, Cambridge. pp. 138-171.

Muchie M., Gammeltoft P., Lundvall B. (2003), *Putting Africa first: the making of African innovation systems*, Aalborg university press. Denmark.

Muchie M. (2003), *Re-thinking Africa's development through the national innovation system* in Muchie M., Gammeltoft P., Lundvall B., (2003), *Putting Africa first: the making of African innovation systems*, Aalborg university press. Denmark, 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 an innovation systems context: consequences for economic and employment growth*, druid working paper n°04-02. Aalborg school. Denmark.

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. Denmark.

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.

« Emergence des systèmes d'innovation dans les pays du Sud : quelles perspectives pour le décollage ? »

Abdelkader DJEFLAT

Oyelaran-oyeyinka B. (2004a), *Learning and local knowledge institutions in African industry*, discussion paper series, unu/Intech, Maastricht.

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. Brazil.

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. Denmark. Pp.75-93.