

Les capacités d'innovation comme préalable à la formation d'un système national d'innovation

Innovation Capabilities as a Prerequisite for Forming a National Innovation System

Vanessa Casadella¹, Dimitri Uzunidis²

¹ Université Picardie Jules Verne, Laboratoire CRIISEA, Réseau de Recherche sur l'Innovation (RRI)
vanessa.casadella@u-picardie.fr

² Université Littoral Côte d'Opale, Laboratoire CLERSE, Réseau de Recherche sur l'Innovation (RRI)
uzunidis@univ-littoral.fr

RÉSUMÉ. Les capacités d'innovation et d'apprentissage sont cruciales pour la performance des économies actuelles. L'économie étant fondée sur le savoir, l'innovation est davantage liée à la diffusion des connaissances, plutôt qu'à la création de nouvelles connaissances. En parallèle, la performance des systèmes nationaux d'innovation est inhérente à la construction de capacités d'innovation, elles-mêmes créatrices de dynamiques interactives. Notre article se propose de revisiter le lien entre institutions et système d'innovation à travers l'axe des capacités d'innovation. L'intérêt de notre contribution est de conceptualiser l'importance de la formation de capacités au sein des systèmes nationaux d'innovation. Si les capacités sont le préalable de la formation des systèmes nationaux d'innovation, elles doivent surtout s'interpréter au sens large pour pouvoir revêtir une orientation à la fois liée à la croissance économique mais surtout au développement économique.

ABSTRACT. Innovation and learning capacities are crucial to the performance of current economies. Because the economy is knowledge-based, innovation is more linked to the dissemination of knowledge than to the creation of new knowledge. The performance of national innovation systems is linked to the construction of innovation capacities, which themselves create interactive dynamics. Our article proposes revisiting the link between institutions and innovation systems through innovation capabilities approach. The value of our contribution is to conceptualize the importance of capacity building within national innovation systems. While capacities are the prerequisite for the formation of national innovation systems, they must above all be interpreted in a broad sense in order to be able to adopt an orientation that is both linked to economic growth but above all to economic development.

MOTS-CLÉS. Capacités d'innovation, compétences, systèmes d'innovation, innovation, institutions, capacités, technologie.

KEYWORDS. Learning capacities, competencies, innovation systems, innovation, institutions capabilities, technology.

Le système d'innovation est l'une des entrées principales à l'analyse économique de l'innovation et des préconisations en matière de politique économique visant à adapter les économies et les organisations à une concurrence mondiale fondée sur le savoir. L'introduction de la systémique de l'innovation s'est progressivement imposée dans le débat scientifique avec comme axes centraux la nécessité du transfert technologique et du renforcement des capacités d'innovation. L'information et la connaissance spécifiques que les agents disposent demeurent moins importants que leurs capacités d'apprentissage. L'innovation est donc davantage tournée vers la diffusion des savoirs et à la capacité des acteurs à se les réapproprier, plutôt qu'à créer de nouvelles connaissances.

Les capacités d'apprentissage et d'adaptation aux nouvelles technologies sont cruciales pour la performance des individus, des firmes, des territoires et des économies nationales. Il en résulte que la vitesse et les formes de l'apprentissage sont des facteurs essentiels de compétitivité et de créativité des systèmes micro et méso-économiques, ainsi que nationaux. Les capacités d'innovation sont liées à la capacité effective des économies à faire face à leurs problèmes via leur capacité à apprendre, à apprendre à s'adapter, à se transformer et à développer leurs structures institutionnelles. En parallèle, le concept de Système National d'Innovation (S.N.I.) implique l'élaboration de ces capacités, basées sur

les institutions, les organisations, les ressources et les compétences. Au sein des S.N.I., les processus d'apprentissage sont en connexion permanente avec les activités routinières de production et de distribution. Ces processus incluent la capacité de faire de nouvelles choses, de faire face à de nouvelles situations et d'obtenir l'accès aux nouvelles informations. Les organisations doivent constamment chercher de nouvelles connaissances à utiliser dans la production des biens et des services nouveaux, dans l'application de nouvelles technologies, dans la mise en œuvre de nouvelles méthodes de production et de commercialisation ou encore dans l'ouverture de nouveaux marchés.

En toute évidence, la création et la mobilisation de ces capacités ne se réalisent pas de façon uniforme. La globalisation des économies a des effets contrastés et coexiste avec une certaine hétérogénéité et asymétrie. Les S.N.I. sont très hétérogènes, tout comme les dispositifs institutionnels et infrastructurels qui les supportent. Les débats scientifiques portent, en effet, sur le poids, le rôle et les interactions que chacune des institutions du secteur public et du secteur privé qui concourent à la production et la diffusion du savoir, doivent avoir dans les économies modernes pour stimuler l'innovation, moteur de la croissance économique [CAS, 05]. En témoignent les nombreuses études sur la construction de réseaux entre la recherche publique et le monde économique (clusters, technopoles) [ACS, 01, DEN, 01], sur le rôle des droits de propriété industrielle dans l'incitation à l'innovation [SCO, 04] ou encore sur la recherche entrepreneuriale [ETZ, 03]. Dans tous les pays, la politique de croissance doit stimuler l'innovation et donc construire un système national d'innovation répondant à des règles communes : des institutions du savoir soucieuses non seulement de la production de connaissances approfondissant le savoir, mais surtout de connaissances utiles au monde économique ; des entreprises reliées entre elles, mais aussi aux centres de recherche pour produire des biens et services nouveaux ; des sources de financement disponibles et adéquates ; un État qui doit fournir, par le biais de sa politique structurelle, un cadre global d'actions incitatives pour assurer la transition vers l'économie du savoir. La vision est donc commune pour les pays développés à économie de marché et les pays qui ont connu des bouleversements politiques importants, comme la Chine ou la Russie : tous sont en «transition» [LUN, 06].

Le présent article se propose ainsi de revisiter le lien entre institutions et système d'innovation à travers l'axe des capacités d'innovation. S'il n'est plus à démontrer le lien entre institutions et S.N.I., l'axe entre les capacités – interprétées au sens large – et le S.N.I. est relativement moins abordé. Dans un premier temps, nous analyserons les liens entre institutions et capacités d'innovation avant d'aborder celui entre les capacités d'innovation et le S.N.I., l'intérêt de notre contribution étant de conceptualiser l'importance de la formation de capacités au sein des systèmes d'innovation.

1. Institutions et capacités d'innovation

Comprendre les capacités d'innovation revient d'abord à s'intéresser au rôle des institutions dans la théorie économique avant de pouvoir établir une réelle définition de ces dernières.

1.1. La prise en compte des institutions dans la théorie économique

La science économique a longtemps ignoré la question des institutions. Celles-ci restées en jachère pendant un moment sont aujourd'hui remises au goût du jour. La théorie néoclassique, les considérait comme une variable exogène. Elles n'avaient aucun impact sur l'allocation des ressources, assurée par le seul mécanisme du marché. La substitution de la théorie classique par la théorie néoclassique a privé la science économique de l'un des outils les plus importants (institutions, le politique...).

D'un point de vue théorique, les analyses développées par Coase ont largement contribué à mettre sous un nouveau jour la question des institutions. En effet, cet auteur en arrive à la conclusion que l'entreprise est parfois plus efficace que le marché dans la mesure où elle permet d'économiser sur les coûts de transactions. Ainsi, l'organisation (la firme, hiérarchie) représente un thème essentiel par lequel les institutions sont réintroduites dans l'analyse. Donc, les institutions sont au cœur de cette

analyse. Williamson [WIL, 94] considéré comme l'inventeur de la nouvelle économie institutionnelle, a approfondi cette analyse en partant du postulat de la rationalité limitée et l'opportunisme des agents. De ce fait, il distingue entre plusieurs types d'institutions que sont le marché, la hiérarchie et les formes hybrides. De fait, l'idée qui structure la nouvelle économie institutionnelle est que les institutions comptent et qu'elles peuvent être analysées par les outils de la théorie standard. Donc, la prise en compte des institutions représente une avancée majeure de la théorie néoclassique. C'est ainsi qu'émerge une nouvelle économie institutionnelle, prenant ses distances (d'un point de vue méthodologique) avec la théorie néoclassique sur le plan des hypothèses et en soulignant l'importance d'institutions comme les droits de propriété et les modes de gouvernance alternatifs tels que le marché et la hiérarchie des firmes [CHA, 07]. En outre, on remarque que même la famille néoclassique (les plus radicaux de ce courant) devant la montée en puissance de l'approche institutionnelle renouvelée, tend à étendre sa méthode et ses concepts aux questions institutionnelles. Il en est ainsi de la théorie du public choice de la théorie de l'agence, des droits de propriété.

Ainsi, les trois dernières décennies ont été marquées par une résurgence de l'intérêt pour les institutions. Cette tendance a été renforcée par la reconnaissance de leur rôle dans les développements sociaux et économiques, différents d'une région ou d'un pays à l'autre. Comme le signale Aoki [AOK, 06], un consensus est pourtant loin d'être trouvé parmi les analystes des institutions concernant leur définition, et plus encore, leur genèse ou leur transformation. De ce fait, la question qui structure notre analyse est de savoir comment définir une institution ? Peut-on les identifier à des droits, à des organisations établies, à des contrats, à des schémas de pensée ou à une combinaison de l'ensemble de ces éléments ? Sous cet angle, nous reprenons le constat de Aoki, selon lequel « la formulation d'un concept comme celui d'institution dépend sans doute de l'objectif d'analyse » [AOK, 06, p.15]. Dans le droit fil de cette idée, North (un auteur significatif de la nouvelle économie institutionnelle), dans un ouvrage de référence conçoit les institutions comme des règles du jeu. Il considère qu'il existe deux sortes d'institutions : les règles formelles (les règles constitutionnelles, les règles des droits de la propriété, et les contrats) et les règles informelles (les normes et les habitudes). Dès lors, la question fondamentale qui traverse l'ouvrage de North [NOR, 90] est de savoir comment les institutions peuvent être exécutoires. En bref, il s'agit de savoir comment les règles du jeu deviennent exécutoires ? Comment inciter l'autorité à faire son travail ?

Force est de constater que North distingue l'efficacité allocative considérée dans la tradition néoclassique avec les conditions de l'optimum de Pareto, et l'efficacité adaptative. La définition des institutions développée par cet auteur est enrichissante dans la mesure où les institutions sont perçues comme des « règles du jeu d'une société ou, plus formellement, les contraintes définies par les hommes pour donner forme à leurs interactions ». De cette manière, les institutions assurent que les règles du jeu soient respectées dans un contexte où les différents types de transactions se reproduisent plusieurs fois. « Elles ont un caractère de biens publics que le marché ne peut fournir avec efficacité », écrit Andreff [AND, 07, p.293].

En grande nature, pour les néo-institutionnalistes, les institutions ont pour origine une logique exclusivement économique. En effet, pour beaucoup de théoriciens contemporains, c'est dans la logique de minimisation des coûts de transaction, le contrôle des comportements opportunistes au sein d'une relation principalement ou encore dans l'équilibre répété que se trouvent l'explication de l'émergence et la fonctionnalité des institutions. Toutefois, une nuance s'impose, North, qui dans ses premiers travaux adoptait une approche néoclassique des institutions, ou ces dernières sont perçues comme des solutions efficaces à des problèmes économiques. « Par une évolution progressive, il abandonne en définitive cette conception et semble même la renverser en affirmant que celles-ci sont désormais fondées sur le pouvoir » [CHA, 07, p.66].

Par ailleurs, si l'idée d'une combinaison entre architecture institutionnelle et performances économiques semble commune à plusieurs institutionnalistes contemporains, North insiste sur le fait que ce sont les incitations qui servent de médiation entre institutions et performances économiques.

Dans cette perspective, North distingue entre institutions et organisations. Les institutions définies comme les règles du jeu, alors que les organisations sont identifiées aux joueurs. L'interaction entre les deux est essentielle selon l'auteur. En ce sens où le cadre institutionnel conditionne les organisations qui seront créés, de même que les organisations vont être à la source du changement institutionnel. « Les organisations qui se constituent vont refléter les opportunités créées par la matrice institutionnelle. Si le cadre institutionnel récompense la piraterie, des organisations pirates seront créées ; s'il récompense les activités productives, des firmes seront créées afin de s'engager dans des activités productives » [CHA, 07, p.68]. Cette remarque rejoint étroitement l'opposition faite par Veblen entre orientation prédatrice et action industrielle.

Ainsi, si on s'appuie sur la distinction faite par North entre organisations et institutions et les enseignements de la théorie des incitations, on peut dire que dans un cadre de corruption élevée, les individus n'ont aucune incitation à investir dans leur réputation, et restent donc, corrompus. A contrario, dans un équilibre de corruption faible, une mauvaise réputation a un coût élevé, et être corrompu n'est pas rentable [BER, 06]. C'est dire l'importance des règles de jeu et des incitations pour les rendre exécutoires. En définitive, démocratie et marché ne sont pas antinomiques. Les deux se complètent mutuellement. Dans cette perspective, l'Etat est appelé à jouer un rôle croissant au travers de la mise en place d'une base infrastructurelle et institutionnelle. Et c'est sur cette base infrastructurelle et institutionnelle que les capacités d'innovation vont justement reposer.

1.2. Institutions et capacités d'innovation

Les travaux sur l'innovation, dans les années 1990, ont fait l'objet de débats autour de sa nature et de sa conceptualisation. Afin d'éclairer les nombreux débats sur le sujet, la plupart des auteurs ont d'emblée constitué une vision duale en scindant en deux la définition de l'innovation : restreinte ou large [MYT, 01]. L'innovation est définie de manière restreinte car la dynamique innovatrice n'est mesurée qu'en termes d'activités formelles liées à la R&D et aux activités scientifiques. Si l'innovation peut revêtir un caractère radical ou incrémental, elle ne concerne que les activités de création de connaissances. Par opposition à cette vision, une approche large, cognitive, ou organique s'est développée avec les travaux de Lundvall [LUN, 92], Freeman [FREE, 87] ou Edquist [EDQ, 97]. L'innovation, radicale ou incrémentale, est un processus cumulatif continu inhérent à la diffusion, l'absorption et l'utilisation de connaissances. Dans cette version, l'accent est placé sur les processus d'apprentissage qui reposent sur le principe selon lequel la compétitivité des firmes individuelles émane de sa capacité à apprendre. Sur un plan macroéconomique, la définition large inclut toutes les institutions politiques, sociales, économiques et culturelles affectant l'apprentissage, la recherche et les activités d'exploration : le système financier, les politiques monétaires, l'organisation interne des firmes privées, le système éducatif dans sa globalité, le marché du travail, etc. A un niveau plus microéconomique, l'innovation réside davantage sur l'efficacité des réseaux des firmes, les forces intangibles et diverses sources de l'apprentissage interactif au sein des activités d'achat, de production et de vente, que sur les réelles activités de R&D. C'est cette seconde conceptualisation qui est la plus souvent communément admise dans la littérature actuelle.

Le terme d'innovation *stricto sensu*, reposant sur l'innovation technologique et représentée par la R&D, est donc progressivement mis en défaut pour valoriser celui de capacité d'innovation. L'innovation se conçoit comme l'utilisation et l'adoption de capacités existantes à des niveaux compétitifs de coûts et de qualité [LAL, 02]. Dans cette perspective, les capacités d'innovation représentent l'ensemble de processus d'apprentissage fondés sur l'accès au savoir (*learning by doing, using, interacting*) et d'opportunités d'apprentissage, fondées sur l'utilisation des savoirs (les marchés du travail, les politiques d'innovation) [CAS, 11] (Schéma 1).

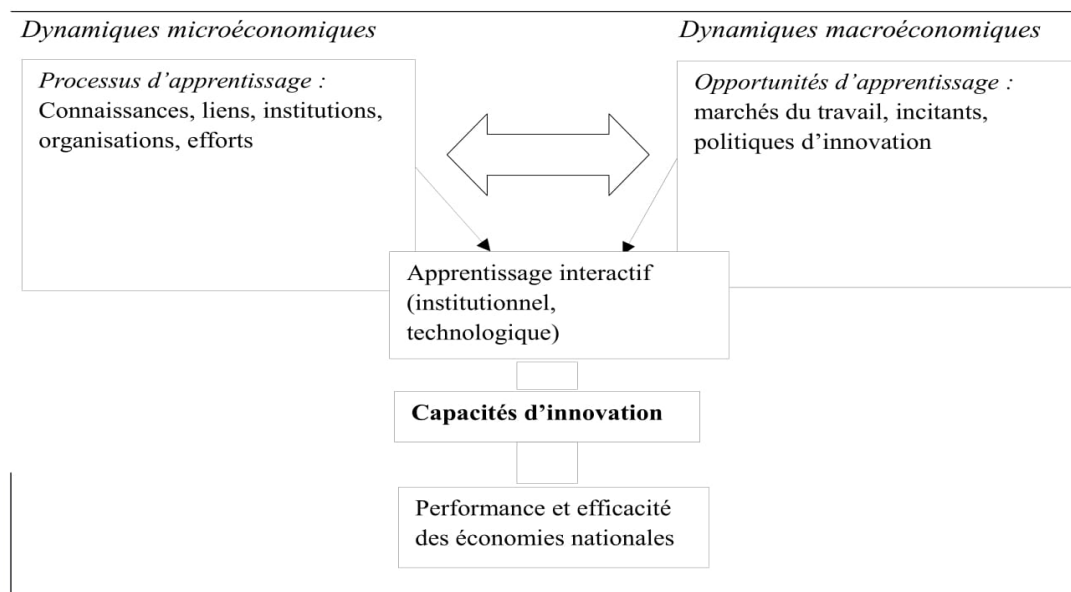


Schéma 1. Genèse des capacités d'innovation

L'innovation acquiert un statut systémique d'apprentissage qui part de problèmes à résoudre et mobilise des hommes, des structures, des procédures et des connaissances dans des relations précises. L'apprentissage technologique, processus inhérent à l'absorption et l'amélioration de techniques existantes, se trouve au cœur des capacités d'innovation. Ces processus sont affectés par la capacité d'absorption des firmes à combiner deux principaux éléments : la connaissance existante de base et l'intensité des efforts réalisés [COH, 89]. La connaissance existante de base est une plate-forme essentielle de l'apprentissage technologique puisqu'elle influence directement les processus d'apprentissage et la création de connaissances futures. Quant à l'intensité des efforts, elle est liée à la quantité d'énergie dépensée par les acteurs organisationnels à résoudre des problèmes face aux nouvelles technologies importées. Ces deux aspects sont complémentaires car les processus d'apprentissage au sein duquel la technologie étrangère est assimilée dépendent largement de la portée et la qualité des ressources et connaissances existantes. L'arrivée d'une technologie étrangère ne saurait par ailleurs exclure le développement des technologies existantes. Ces dernières incluent à la fois les technologies locales et importées.

Face à ces processus surtout relayés au niveau de l'entreprise, on distingue les opportunités d'apprentissage, au sein desquelles les différents acteurs sont capables d'améliorer leur capacité à apprendre tout en participant à la recherche de solutions à des problèmes donnés [ARO, 03]. Il s'agit de contextes de demande de la connaissance. Ces contextes sont liés à la nature des marchés du travail, aux politiques structurelles d'innovation, aux différentes incitations mises en place par l'Etat, etc.

Ces processus et opportunités s'entremêlent plus ou moins aisément pour créer un apprentissage institutionnel et technologique interactif, à la base des capacités d'innovation, et par là même, de la performance des économies nationales.

De façon plus détaillé, le schéma 2 représente les institutions de l'innovation et leurs relations financières, informationnelles et cognitives. Le cadre institutionnel générique est complété par les «grassroots innovations » qui regroupent les acteurs individuels ou collectifs intervenant dans la production de connaissances « informelles » qui peuvent être entièrement ou partiellement diffusées vers les institutions formelles de l'innovation (entreprises, universités, ONG, etc.). Dans la perspective où l'innovation ne se situe plus à la frontière de la technologie, les institutions et leurs interrelations avec le changement technique vont être d'une importance capitale. Ces institutions modèlent les

interactions et les décisions des agents économiques comme elles constituent des processus de création de variété et de sélection liés au changement technique et organisationnel.

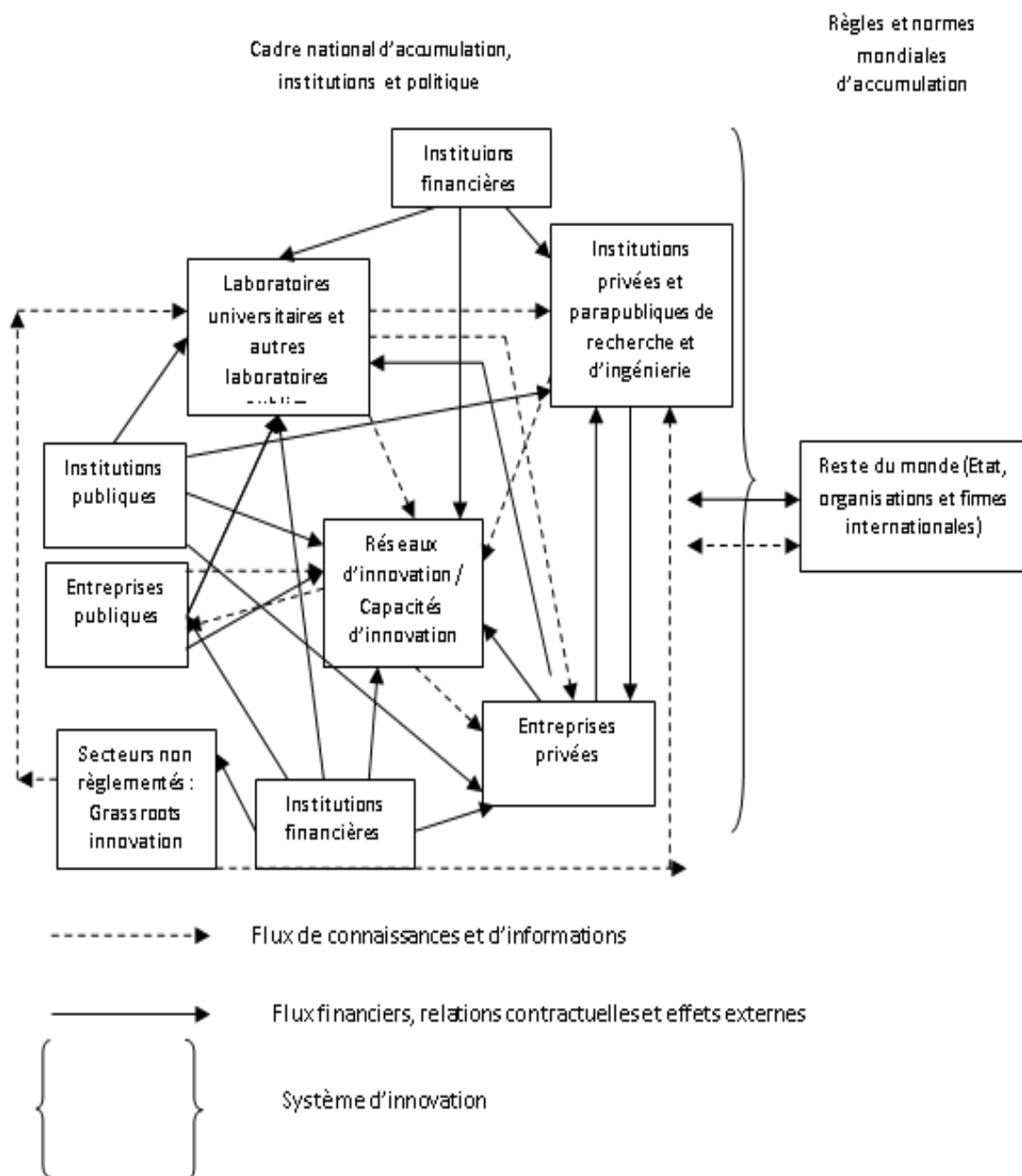


Schéma 2. *Institutions et capacités d'innovation*

Il est cependant notoire de noter que la filiation entre institutions et capacités d'innovation n'a pas été toujours claire. Dans une optique de clarification, Amable [AMA, 01] a tenté de situer l'innovation, représenté dans les travaux sur les systèmes d'innovation, par rapport à trois grands courants institutionnalistes classés par Hall P.A et Taylor [HAL, 97] : l'institutionnalisme historique (IH), l'institutionnalisme du choix rationnel (ICR) et l'institutionnalisme sociologique (IS). Cet auteur a souligné que c'est au sein de ce dernier, l'IS, fondé sur une optique d'apprentissage et de comportements routiniers, que la plupart des approches sur l'innovation se réfèrent actuellement. L'innovation reste donc indiscutablement centrée sur le rôle des institutions et sur celui de l'apprentissage institutionnel [JOH, 92].

L'activité d'innovation est modelée par la structure institutionnelle de l'économie. Cette dernière crée un modèle de contraintes et d'incitants lesquels façonnent et canalisent les comportements des acteurs. Deux fonctionnalités leur sont traditionnellement attribuées : une dimension comportementale en raison de leur caractère instructeur *ex ante* et une fonction normative en raison de leurs bases d'évaluation *ex post*. Les exemples d'institutions formelles sont les lois, directives et règlements tandis que parmi les institutions informelles, se trouvent les normes, *habitus*, pratiques et routines ainsi que par exemple, le rôle de la confiance ou le mélange de rationalité [LUN, 88].

Par ailleurs, chaque institution joue un rôle spécifique par la distribution des procédures conformes et pratiques standards qui structurent les rapports entre individus. Les institutions créent simultanément ordre et continuité tout en ayant un impact sur la conduite et la performance de l'innovation [LUN, 02]. Enfin, les institutions évoluent sans être statiques et sans cadre institutionnel optimal. Ces dernières sont toutefois très hétérogènes et leurs configurations dépendent des contextes politiques, sociaux, culturels et sociaux. Les institutions sont difficiles à transférer d'un pays à l'autre.

2. Capacités d'innovation et systèmes nationaux d'innovation

Les systèmes nationaux d'innovation reposent sur la constitution de capacités d'innovation. Il convient au préalable de s'intéresser à leur dynamique et hétérogénéité avant d'établir le lien entre S.N.I et les capacités d'innovation.

2.2. Les systèmes nationaux d'innovation et leur hétérogénéité

Depuis la dernière décennie, la recherche sur les systèmes nationaux d'innovation a largement gagné de l'importance dans les travaux académiques et les politiques d'innovation. Ce vif intérêt est exposé par Nelson [NEL, 93] de la manière suivante :

« Le ralentissement de la croissance depuis les années 1970 dans l'ensemble des nations, le développement du Japon comme principal pôle économique et technologique, le déclin relatif des Etats-Unis et la fragile position de l'Europe, ont conduit à l'émergence d'une abondante littérature et à un certain nombre de politiques favorisant l'innovation technologique des firmes nationales. En même temps, l'amélioration des progrès techniques de Corée, Taiwan et autres nouveaux pays industrialisés a élargi la gamme des nations dont les firmes sont devenues de véritables acteurs compétitifs et a conduit d'autres nations, dotées d'un faible secteur industriel, à s'interroger sur la manière dont ils pouvaient concurrencer avec les NPI. Ceci montre clairement une nouvelle tendance de ce que l'on peut appeler le « technoglobalisme », lié à une forte conviction que les capacités technologiques des firmes nationales sont les ressources clés de leur progrès technologique et que ces capacités peuvent être construites par une nation » [NEL, 93, p.3].

Comprendre les performances technologiques des Etats au regard de leurs capacités technologiques et saisir la manière dont ces Etats offrent un environnement dans lequel les firmes sont capables d'innover plus rapidement que leurs concurrentes étrangères revient à pénétrer au cœur des travaux S.N.I.

Un « système national d'innovation » est défini comme étant l'ensemble des institutions publiques et privées (entreprises, centres publics et privés de recherche scientifique et de développement technologique – R&D, sociétés financières, administration de réglementation et de régulation...) impliquées dans la réalisation des processus d'innovation et mises en relation les unes par rapport aux autres par des flux financiers, informationnels et par les mouvements de personnes (scientifiques, ingénieurs, travailleurs de toutes qualifications et compétences). Ce système, formé par des transactions marchandes et non marchandes (formelles et informelles), est entièrement mobilisé pour permettre aux entreprises – acteurs majeurs, sinon primordiaux, de l'appropriation du surplus réalisé

dans une économie – de réaliser les nouvelles combinaisons productives en vue de renouveler leur capital, leur production, leur activité, les marchés (voir schéma 2).

Tout au long du XX^e siècle, les économistes ont étudié les « systèmes nationaux d'innovation » en termes de système de R&D et d'éducation scientifique et en privilégiant des prismes particuliers d'analyse : d'abord, à travers le prisme de l'entreprise : la science devient le fondement même de l'industrie ; puis, depuis la deuxième guerre mondiale, par l'intervention publique, la recherche appliquée et le développement expérimental de nouveaux moyens de production et produits de consommation sont bâtis sur l'expérience des réalisations de la recherche et des industries militaires. Tous les pays se sont dotés d'instances administratives, de laboratoires publics, d'institutions scientifiques pour faire de la recherche. La « Big Science » devait contribuer à l'innovation par l'entremise des entreprises selon un modèle linéaire simple : science fondamentale – recherche appliquée – développement technologique de grande échelle dans les laboratoires – applications et innovation. Ce modèle a façonné les systèmes d'innovation des grands pays industriels jusqu'à ce que les économistes et les politiques découvrent la systémique de l'innovation via les processus d'apprentissage : par exemple, les rétroactions du marché et de la production sur le système de R&D par la valorisation du potentiel scientifique et technique et donc des capacités d'innovation.

Une nouvelle étape sera franchie dans les années 1990 avec la reconnaissance de la multiplicité des formes d'apprentissage grâce à la circulation des connaissances, matières premières de l'innovation, obtenue par les rapports de coopération entre firmes, entre firmes et institutions de recherche, entre producteurs et utilisateurs des technologies, émetteurs et capteurs d'informations, diffuseurs et acquéreurs de connaissances [LUN, 92, EDQ, 97]. Ceci dans un contexte de grande perméabilité des systèmes nationaux d'innovation, aussi importante que celle des structures économiques et juridiques des grandes firmes, où la dimension, l'intensité des relations, l'adéquation avec les logiques de rentabilité garanties par le cadre légal d'accumulation et la hiérarchisation de ces systèmes dans l'économie mondiale sont les facteurs déterminants de l'efficacité des processus d'innovation [UZU, 04].

L'intervention de l'État est primordiale dans la gestion des systèmes nationaux d'innovation : financement des activités qui génèrent des ressources appropriables individuellement ou collectivement par les entreprises ; création de mécanismes permettant la réappropriation du rendement de l'investissement en recherche-développement (par exemple la réglementation appliquée à la protection de la propriété intellectuelle) ; mise en œuvre de procédures (les incitations financières et fiscales, programmes stratégiques, etc.) de coopération entre entités publiques et privées dans le but d'assurer la rentabilité d'un projet d'investissement privé (ou public) susceptible d'avoir des retombées économiques sur une large échelle. L'ensemble de ces fonctions sont rassemblées dans la notion de « cadre légal d'accumulation » qui est formé par la nature, les modalités, les moyens de concurrence et de coopération entre les agents économiques qui permettent la réalisation du processus de production, c'est-à-dire la mise en conformité des rapports économiques avec le potentiel technologique [UZU, 03].

Le S.N.I a puisé de nombreuses références théoriques, dont la théorie évolutionniste, directement posée dans les premiers travaux de Nelson [NEL, 88]. La traduction la plus concrète de cette théorie montre qu'une nation se trouve située, dans son développement, dans une trajectoire technologique qui conditionne largement ses capacités de conception, de production et d'assimilation de 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 que l'on peut dire que le processus d'innovation est dynamique, séquentiel, cumulatif et irréversible [DOS, 88]. De là, l'évolution se situe dans un cadre dynamique où la direction et l'intensité de l'évolution sont des paramètres clés et où la notion d'équilibre instantané n'a pas d'utilité. Le S.N.I. n'atteint jamais un stade optimal et d'équilibre en raison des processus d'apprentissage sujets à de continus

changements, non déterminés et dépendants de sentiers de développement [EDQ, 97]. Il s'établit comme un véritable système dynamique complexe. De cette base évolutionniste qui traduit une réelle hétérogénéité des S.N.I, on positionne les institutions et leurs interrelations avec le changement technique d'une importance capitale. Ces dernières modèlent les interactions et les décisions des agents économiques comme elles constituent des processus de création de variété et de sélection liés au changement technique et organisationnel. Le S.N.I. se trouve ainsi au croisement d'empreintes institutionnalistes et évolutionnistes, ces dernières étant interdépendantes.

Leur délimitation naturelle autour de l'Etat-nation se rattache à un certain nombre d'études empiriques dont les conclusions tendent à démontrer les points suivants [LUN, 88]:

- Les systèmes nationaux de production et d'innovation sont spécialisés et démontrent peu de signes convergents.
- Les firmes multinationales se développent à l'international mais un certain nombre de leurs activités restent domestiques.
- La diffusion des innovations et l'utilisation des nouvelles technologies s'internationalisent mais les marchés domestiques jouent un rôle important dans la promotion de l'innovation.

Le système d'Etat-Nation reste cohérent malgré la libre mobilité de l'information, des connaissances, de la finance ou des biens et services. Dès lors, la délimitation d'un système « national » ne remet pas en cause les processus d'innovation globalisants et les interconnexions permanentes avec l'étranger ou les dynamiques plus locales. C'est la raison pour laquelle les S.N.I prennent parfois l'appellation de systèmes nationaux d'innovation ouverts [BEL, 94].

Dans une autre mesure, si les systèmes nationaux d'innovation sont hétérogènes, c'est aussi et surtout parce qu'ils représentent une structure conceptuelle et non une théorie formelle [EDQ, 97]. Par conséquent, leur hétérogénéité provient de leur spécificité institutionnelle, culturelle, historique et de leur stade de développement. Concept flexible et adaptatif, le S.N.I étend donc sa structure conceptuelle suivant le champ empirique visité. Chaminade et Vang [CHA, 08] opposent grossièrement deux types de systèmes d'innovation :

- Les systèmes d'innovation émergents.
- Les systèmes d'innovation matures.

Composants	S.I mature	S.I émergent
Problèmes de capacités	Manque de capacités technologique et de recherche et manque d'interactions avec le consommateur Manque de grandes installations de recherche facilitant la recherche avancée	Manque de capacités d'ingénierie et de conception Manque de capacités managériales Manque d'organisations d'apprentissage Absence de centres techniques
Problèmes réticulaires	Manque de réseaux denses inter-firmes Faibles réseaux industries-universités	Faibles liens entre les firmes locales et les firmes multinationales Faibles liens avec les consommateurs Besoin de liens entre les universités et les communautés rurales Faible capital humain entre universités et industries Manque d'organisations passerelles
Problèmes institutionnels	Problèmes de gouvernance Droits de propriété intellectuelle	Faibles liens entre institutions formelles et informelles Inclusion sociale Corruption Droits de propriété intellectuelle Faibles prestations de confiance Faible réglementation propice à l'innovation

Tableau 1. *S.I. mature vs. S.I. émergent (Source : Chaminade, Vang, 2008)*

Dans les systèmes d'innovation émergents, les liens inter-sectoriels sont faibles et on constate une absence d'interfaces et d'universités spécialisées principalement dans l'offre de main-d'œuvre. Les formes d'apprentissage sont limitées car les compétences sont faibles et les relations manquent de confiance [LUN, 92]. Les formes d'apprentissage sont faibles en raison des capacités de recherche ou du faible niveau dans les universités et les entreprises. Les différents acteurs ne sont pas encore en mesure de produire des innovations radicales et n'accumulent pas assez de savoirs pour s'engager dans différentes formes d'apprentissage interactif. Ce système d'innovation émergent pourrait toutefois progressivement devenir un système d'innovation mature. Dans les système d'innovation matures, les interactions se réalisent par des mécanismes de marché, liens d'information et autres types de réseaux formels et informels. Les entreprises et autres organisations du système développent leur capacité d'absorption et participent à un apprentissage interactif continu avec d'autres entreprises, utilisateurs, universités et autres organisations du système. Le tableau 1 fait état des caractéristiques des deux formes précitées.

Cette classification est loin d'être exhaustive et nombreux sont les travaux ayant proposé leur propre terminologie du S.N.I selon l'acception que l'on peut donner à l'innovation [CAS, 11] (Tableau 2). Par exemple, le Système National de Capacité Technologique [LAL, 00], Système National d'Apprentissage Technologique [VIO, 03] et Système National d'Apprentissage Economique [MAT, 99] ont été construits afin de marquer l'importance de systèmes basés sur la capacité à diffuser et absorber les technologies existantes plutôt qu'à créer de nouvelles technologies. En tout état de cause, c'est souvent la terminologie la plus large qui semble être la plus adaptée à l'objet empirique. Les travaux de Lundvall (1992) depuis une vingtaine d'années, relayés par le réseau de chercheurs Globelics [MUC, 16] l'ont prouvé.

	Innovation comme strictement liée à la science et la technologie	Innovation comme inhérente aux capacités technologiques	Innovation comme définie sur les capacités d'innovation et le développement
Terminologies du S.N.I	Système National de Science et Technologie [MAS, 98]	Système National de Capacité Technologique [LAL,00] Système National d'Apprentissage Technologique [VIO, 03] Système National d'Apprentissage Economique [MAT, 99]	Système National d'Innovation et de Construction de Compétences [LUN, 02, MUC, 16, DUT, 14] Système National pour le développement [EDQ, 01]

Tableau 2. Les diverses conceptualisations du S.N.I

2.2. Les capacités d'innovation, socles indissociables des S.N.I

Dans la mesure où les systèmes nationaux d'innovation reposent davantage sur leurs capacités à savoir et pouvoir innover, on va rapidement pouvoir comparer les pays dont l'apprentissage est réel et ceux qui ne développent pas de contexte favorable pour innover. Contrairement à l'idée selon laquelle les territoires peuvent simplement importer les technologies et les utiliser dans la production sans réaliser d'efforts spécifiques, la notion de capacité souligne que les firmes n'ont pas la meilleure connaissance du cadre technologique disponible et la manière de créer de nouvelles technologies de manière efficiente. Trouver la technologie appropriée à des prix adéquats nécessite coûts et risques entrepris par les Etats. On peut alors dissocier les systèmes nationaux passifs (Brésil) des systèmes nationaux actifs (Corée du Sud) [VIO, 02]. Le choix de la stratégie d'apprentissage garde un impact sur la capacité du pays à soutenir la croissance laquelle améliorera le niveau de vie et le bien être des individus. A ce niveau, les conclusions empiriques sont souvent évidentes : tandis que 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, 99].

Les capacités technologiques s'insèrent comme un outil de compréhension des phénomènes d'industrialisation dans les travaux S.N.I. Ces capacités s'interprètent sous un angle top-down mais aussi bottom-up. Selon Lall [LAL, 92], dans certaines économies en développement, la fragile structure économique provient d'un ensemble inadapté d'incitants, relatifs à l'environnement macroéconomique et aux politiques industrielles, d'institutions, jalons de la structure technologique nationale et de capacités, liées aux ressources de l'activité technologique, compétences techniques, finances et accès à l'information locale et étrangère. La nature et le caractère déconnecté de ces trois facteurs sont susceptibles de limiter le processus d'industrialisation à venir.

Mais l'insuffisance de capacités technologiques peut également provenir d'éléments plus microéconomiques. Les travaux d'Ogbu et al. [OGB, 95] dans le cas de l'Afrique Sub-saharienne ont été construits dans cette optique. Selon ces derniers, l'insuffisance de capacités technologiques émane de faibles capacités de production, de maigres apprentissages technologiques dans l'organisation de la production ainsi que d'une relative absence de liens inter-firmes. Si le manque de capacités de production, machines et équipements est caractéristique du sous-développement africain, il favorise l'insuffisance de liens inter-firmes laquelle se répercute sur l'incapacité à réaliser des innovations incrémentales et des effets d'apprentissage technologique. De là, la représentation suivante apparaît : « pas de biens matériels, pas de liens effectifs et par conséquent, pas d'apprentissage technologique ni de changement technique » (Ibid., p.6).

Quel que soit le niveau analytique, la difficulté de construction de certains S.N.I réside dans sa fragile base de capacités [LAL,02]. Le manque de supports infrastructurels, institutionnels, d'incitants, de ressources et de compétences provoque de nombreux déséquilibres et limite le développement de systèmes d'innovation.

En tout état de cause, les capacités technologiques ne sont pas les seuls facteurs d'explication de l'industrialisation des économies. Ces capacités sont d'ailleurs, dans leur acception, une part (plus ou moins importante), de ce que l'on pourrait nommer les capacités d'apprentissage « *comme un tout* » [JOH, 03], ou bien les *capacités* [SEN, 00] qui relient les phénomènes de croissance aux processus d'expansion des capacités humaines à vivre des vies plus riches et plus libres. Cette perspective appelle à la construction de capacités d'innovation uniques qui prennent en compte la nature spécifique, sociale et les contextes spécifiques des économies en question [CAS, 17]. L'apprentissage n'est plus ici uniquement une valeur instrumentale mais bien une valeur substantive à la qualité de vie des individus. Cette valeur va de pair avec la rapidité des nouvelles compétences et capacités à acquérir pour innover. Dès lors, on va s'intéresser aux conditions de vie et à leurs liens sur l'apprentissage et l'innovation [JOH, 03]. L'ensemble des *capacités* telles que définies par Amartya Sen rejoint les *challenges de développement* à construire dans les P.E.D [CAS, 14]. Il s'agit de la prise en compte des aspects sociétaux ou environnementaux dans les processus d'innovation. Arocena et Sutz [ARO, 03] montrent que les processus d'innovation se traduisent souvent par des réalités locales « bricolées ». Dans certaines économies, le potentiel scientifique et technologique est complètement mis à l'écart. La solution présentée par les auteurs réside dans la construction de capacités d'innovation *bottom up* articulées par des dynamiques d'apprentissage localisées et couplées avec la mise en place de politiques éducatives et sociales.

Dans cette optique, les capacités s'articulent à partir de la transformation de secteurs traditionnels en systèmes d'innovation dynamiques. A l'intérieur de ces secteurs traditionnels, certains aspects sont capitaux : informalité, capital social, confiance, valeurs sociales, castes, réseaux indigènes, société civile ou O.N.G lesquels se substituent très aisément au rôle de l'Etat. La multiplicité des acteurs dans certains pays, notamment les plus pauvres, amène à considérer les processus d'innovation et d'apprentissage dans une démarche globale et inclusive. L'inclusion peut être passive ou active selon le degré qu'ont les individus à jouer un rôle actif dans le développement économique.

Le développement inclusif est un processus de changement structurel considérant les aspirations des individus. Il redistribue les revenus générés dans les secteurs formels et informels et leur permet de façonner une société plus juste et en interaction avec toute forme de dynamique sociétale. On considère donc le développement des systèmes d'innovation à travers un ensemble d'éléments sociétaux, structurels, culturels et historiques pris dans leur contexte global. Dès lors, les ressources, processus d'apprentissage et compétences (capacités) vont de pair avec les conditions de vie des individus (*capacités*) (Schéma 3). Les capacités conditionnent les *capacités* (elles limitent notamment la pauvreté), tout autant que les *capacités* sont le jalon de la construction de capacités (la qualité des infrastructures a par exemple un effet direct sur la productivité des travailleurs). A elles deux, elles permettent et influencent la construction de systèmes nationaux d'innovation.

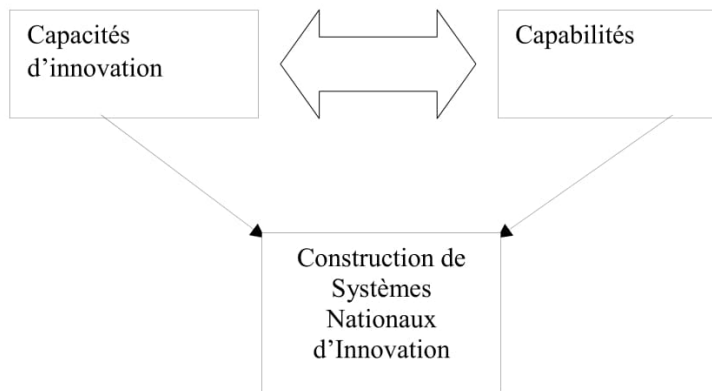


Schéma 3. *L'apprentissage interactif et inclusif dans les systèmes d'innovation*

Conclusion

L'approche S.N.I n'a de sens qu'à la mesure de ce que les Etats et communautés apprennent, communiquent, diffusent, reçoivent et interagissent entre eux. Les stratégies d'innovation revêtent donc un caractère *a posteriori* (*ex-ante*) afin que l'analyse sur les processus d'apprentissage puisse se déplacer plus en amont sur ses conditions d'émergence et de développement. Les capacités supposent un processus réalisé par des acteurs impliqués dans une dynamique d'apprentissage, loin d'une préoccupation première autour d'un résultat technologique, lié à un produit ou process d'innovation. Ces capacités impliquent également une dynamique institutionnalisée, où les contraintes et les incitants vont rythmer les processus d'innovation et modeler les interactions et les décisions des agents économiques. L'apprentissage institutionnel, jalon du S.N.I, montre la capacité effective des économies nationales à faire face à leurs problèmes via leur capacité d'apprendre, d'apprendre à s'adapter et à changer éventuellement leurs structures institutionnelles [JOH, 92]. Ces capacités – technologiques, organisationnelles, institutionnelles – prises dans une large acception et une optique de développement économique, sont basées sur des mécanismes d'apprentissage résultant de la connectivité entre ceux bénéficiant d'idées nouvelles et qui cherchent à étendre leurs possibilités d'application et ceux qui les utilisent et manifestent des besoins continuellement révisés.

La question de la construction de capacités est majeure dans la problématique des systèmes nationaux d'innovation [CAS, 15]. Non seulement leur développement accroît le potentiel de croissance des Etats par les processus d'absorption et de diffusion technologique qu'elle va générer, mais surtout car cette construction doit prendre forme en étayant les capacités locales et indigènes des communautés et en freinant tout diktat étranger. La capacité est devenue une composante essentielle du développement (Juma et al., 2001) et la question des inégalités et de la pauvreté est désormais centrale dans les problématiques liées aux stratégies d'innovation [COZ, 09].

Au total, un S.N.I évolue à travers une variété de chemins dépendant de l'équilibre des forces en présence : il peut apparaître comme le garant de la croissance et des performances économiques tout en favorisant la cohésion sociale, aussi bien qu'il est susceptible de créer ou d'atténuer les disparités de revenus [MUC, 03]. L'étude d'un processus d'innovation ne s'arrête donc pas à l'analyse des seules conditions et stratégies entrepreneuriales de réalisation et de mise sur le marché des marchandises nouvelles. Les aspects éclectiques de la diffusion des innovations, les interactions entre marché, production et R&D, les potentiels d'absorption et d'adaptation intra et inter sectoriels, les liaisons industrielles et financières, etc. conditionnent pour une grande partie l'efficacité (et la performance) d'un système national d'innovation.

Bibliographie

- [AMA, 01] AMABLE B., Les systèmes d'innovation, in MUSTAR P., PENAN H., *Encyclopédie de l'innovation*, Economica, Paris, 2001.
- [AND, 07] ANDREFF V., *Economie de la transition*, Bréal, 2007.
- [AOK, 06] AOKI M., *Fondements d'une analyse institutionnelle comparée*, Albin Michel, 2006.
- [ACS, 01] ACS, Z., *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*, Continuum, London, 2001.
- [ARO, 03] AROCENA R., SUTZ J., *Understanding underdevelopment today: new perspectives on NSI, GLOBAL Network for Economic of Learning, Innovation and Competence Building Systems*, Brésil, 2003.
- [BEL, 94] BELLON B., NIOSI, J., Des systèmes nationaux d'innovation ouverts, *Revue française d'économie*, vol.9, I, p. 79-130, 1994.
- [BER, 06] BERTHELEMY J.-C., 2006, Clubs de convergence et équilibres multiples : comment les économies émergentes ont-elles réussi à échapper au piège du sous-développement, *Revue d'économie du développement*, Vol. 14, N° 1, p. 5-44, 2006.
- [CAS, 11] CASADELLA V., *Le SNI dans les PED*, Editions Universitaires Européennes, Allemagne, 2011.
- [CAS, 15] CASADELLA V., UZUNIDIS D., LIU Z., *Développement économique et capacités d'innovation dans la mondialisation*, Editions ISTE, Londres, 2015.
- [CAS, 17] CASADELLA V., TAHI S., Capacités et politiques d'innovation dans les pays moins avancés : enseignements tirés du cas du Sénégal. *Innovations, Revue d'économie et de management de l'innovation*, 53(2), 13-39, 2017.
- [CAS, 05] CASPERS, S. et Van WAARDEN F., *Innovation and Institutions*, Edward Elgar, Cheltenham, 2005.
- [CAS, 14] CASSIOLATO J.E, MATOS M.P, LASTRES H.M, Innovation Systems and Development, CURRIE ALDER B., KANBUR R., MALONE D.M, MDHORA R., *International Development Ideas, Experience, and Prospects*, Oxford: Oxford University Press, 2014.
- [CHA, 08] CHAMINADE C., VANG J., Upgrading in Asian clusters: Rethinking the importance of interactive-learning, *Papers in Innovation Studies 2008/21*, Lund University, CIRCLE - Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy, 2008.
- [CHA, 07] CHAVANCE B., *L'économie institutionnelle*, La Découverte, 2007.
- [COH, 89] COHEN W., LEVINTHAL D., Innovation and learning: the two faces of R&D, *Economic Journal*, 99, pp.569-596, 1989.
- [COZ, 09] COZZENS S.E, KAPLINSKY R., Innovation, poverty and inequality: cause, coincidence or co evolution? LUNDVALL B.A., JOSEPH K.J, CHAMINADE C., VANG J. , *Handbook of Innovation systems and developing countries*, Elgar Publishing, Cheltenham, p. 57-83, 2009.
- [DEN, 01] DEN HERTOOG, P., BERGMAN, E., REMOE, S., *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems* (Enterprise, Industry and Services), OCDE, 2001.
- [DOS, 88] DOSI G., FREEMAN C., NELSON R., SILVERBERG G, SOETE L., *Technical change and Economic Theory*. Pinter. Londres, 1988.
- [DUT, 14] DUTRENIT G., SUTZ J., *National innovation systems, social inclusion and development, the Latin American experience*, Elgar, Cheltenham, 2014.
- [EDQ, 97] EDQUIST C., *Systems of Innovation, Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter. Londres, 1997.
- [EDQ, 01] EDQUIST C., *System of Innovation for Development*, UNIDO World Industrial Development Report (WIRD), 2001.
- [ETZ, 03] ETZKOWITZ, H., Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Social Science Information*, 42(3), 293-338, 2003.
- [FRE, 87] FREEMAN C., *Technology Policy and Economics Performances: Lessons from Japan*. Pinter, Londres, 1987.
- [GU, 99] GU S., *Concepts and methods of NIS approach in the context of less-developed economies*, DRUID conference. Aalborg school. Danemark, 1999.
- [JOH 92] JOHNSON B., Institutional learning in LUNDVALL B., *National Innovation System, Toward a theory of innovation and interactive learning*, Pinter Publishers. Londres. p.23-44, 1992.

- [LAL, 00] LALL S., Technological Change and Industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies: Achievements and Challenges, in KIM L., NELSON R., *Technology, Learning and Innovation*, Cambridge University Press. p. 13-69, 2000.
- [LAL, 02] LALL S, PIETROBELLI C., *Falling to compete. Technology development and technology systems in Africa*. Elgar. Cheltenham, 2002.
- [JOH, 03] JOHNSON B., LUNDVALL B., 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. Danemark, p. 13-29, 2003.
- [JUM, 01] JUMA CF, HONCA D., HUETE-PEREZ J., KONDE V., LEE S., Global governance of technology: meeting the needs of developing countries, *International journal of technology management*, Vol. 22, N°7-8, 2001.
- [LUN, 88] LUNDVALL B., Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation in DOSI G., FREEMAN C., NELSON R., SILVERBERG G, SOETE L. (Eds), *Technical change and Economic Theory*. Pinter. Londres. p. 349-369, 1988.
- [LUN, 92] LUNDVALL B., *National Innovation System, Toward a theory of innovation and interactive learning*, Pinter Publishers. Londres, 1992.
- [LUN, 02] LUNDVALL B., *Innovation, growth and social cohesion, The Danish Model*, Elgar. London, 2002.
- [LUN, 06] LUNDVALL, B. A., INTARAKUMNERD, P., VANG, J. , *Asia's Innovation Systems in Transition*, E. Elgar, Cheltenham, 2006.
- [MAT, 99] MATHEWS J.A, *From national innovation systems to national system of economic learning: the case of technology diffusion management in east Asia*, DRUID conference. Aalborg School. Danemark, 1999
- [MUC, 16] MUCHIE M., DESTA A., MENGESHA M., *Science, technology and innovation: for a sustainable future in the global south*, Africa World Press, 2016
- [MYT, 01] MYTELKA L, SMITH K., *Innovation theory and innovation policy: bridging the gap*, DRUID conference. Aalborg school. Danemark, 2001
- [NEL, 88] NELSON, R., Institutions supporting technical change in the United states, in DOSI G. et alii, *Technical change and Economic Theory*. Pinter. Londres. p. 312-329, 1988
- [NEL, 93] NELSON R.R, *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. Oxford University Press. Oxford, 1993
- [NOR, 90] NORTH D., *Institutions, Institutional change and Economic Performance*, Cambridge Univ. Press, NY, 1990
- [OGB, 95] OGBU O.M, OYEYINKA-OYELARAN B., MLAWA H., *Understanding deindustrialization and technological stagnation in Sub-Saharan Africa: A framework*, In *Technology Policy and Practice in Africa*: IDRC. Canada, 1995.
- [SCO, 04] SCOTCHMER, S., *Innovation and Incentives*, Cambridge, MIT Press, 2004.
- [SEN, 00] SEN A, *Development as Freedom*, Anchor Books, New York, 2000.
- [UZU, 03] UZUNIDIS, D., Les facteurs actuels qui font de la Science une force productive au service du capital, *Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation*, 17, p. 51-78, 2003.
- [UZU, 04] UZUNIDIS D., LAPERCHE B., Power of the Firm and New Mercantilism: an analysis based on Joan Robinson's thought, in FORSTATER M., WRAY L.R, *Contemporary Post Keynesian Analysis*, E. Elgar, Cheltenham, 333-348, 2004.
- [VIO, 02] VIOTTI E., 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, p. 653- 680, 2002.
- [VIO, 03] 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, 2003.
- [WIL, 94] WILLIAMSON O. E., 1994, *Les institutions de l'économie*, InterEditions, 1994.