

LA PRODUCTION DE LA CONNAISSANCE A L'ERE DES ECONOMIES FONDEES SUR LA CONNAISSANCE : CHANGEMENT DE PARADIGME

Ilyes Mancér*

الملخص :

في عصر الاقتصاديات القائمة على المعرفة يعرف إنتاج المعرفة تغيرات عميقة تشهد ميلاد نموذج جديد ، موضوع هذه الورقة هو توضيح هذه التغيرات و رسم بطاقة تعريف لهذا النموذج الجديد ، بالأخص تهدف الدراسة إلى اعتبار أن هذا النموذج الجديد هو نقلة جذرية ونوعية في إنتاج المعرفة.

الإشكالية : الدخول في الاقتصاد المبني على المعرفة، هل يترجم بتوسيع وعميق النموذج التقليدي لإنتاج المعرفة أم بظهور نموذج جديد بخصائص نوعية مميزة؟.

الكلمات المفتاحية : الاقتصاد المبني على المعرفة ، نموذج إبداع ، إنتاج المعرفة

Abstract:

In the era of knowledge based economies, Knowledge production submits profound mutations witch express the birth of new knowledge production paradigm. This paper exposes these mutations in order to draw cartography about new knowledge production configuration. The aim is to show that this new paradigm is expressing structural and qualitative characters.

Problematic: In the era of knowledge economies, the production of knowledge does it fit in the deepening and widening of the traditional paradigm of knowledge production, or brought again stitby the appearance of as hocking new parade gmmarked by deep qualitative changes?

Key words: production of knowledge Innovation, Paradigm, knowledge –based economy

* faculté de sciences économiques commerciales et de gestions ; UIVERSITE Akli Mohend Oulhaj – Bouira . E-MAIL: mancér ilyes@yahoo.fr

INTRODUCTION

Durant les dernières décennies de rapides changements la croissance de l'importance de la connaissance et de l'information dans la création de la valeur, l'accélération du développement technologique et la mondialisation de l'économie ont affectés les conditions de la production et de l'utilisation de la connaissance et de là, esquisser un nouveau mode de production de connaissances. Ce dernier s'articule autour des interactions les sphères de la production et celui de la production de la connaissance. Il exprime une réelle intégration reformulant la perception traditionnelle de la notion de spécialisation et de répartition des tâches. Les missions de chaque acteur économique s'élargissent et se multiplient en imposant de nouveaux enjeux et défis.

Dans ce papier nous défendons l'hypothèse selon laquelle le processus de production de connaissances change de paradigme. Le nouveau paradigme ne reflète pas seulement le recours massif aux investissements dans la connaissance, il introduit de nouveaux traits qualitatifs se manifestant dans les modalités de production des connaissances. Ce papier vise à exposer cette transition. Il est décomposé en deux sections : la première section est consacrée à expliquer le processus de production des savoirs notamment en distinguant les notions de recherche et d'innovation. La deuxième section explique le passage de la vision traditionnelle vers la vision renouvelée de la production du savoir, les principes et traits qui façonnent le nouveau paradigme de la production du savoir.

LA PRODUCTION DE LA CONNAISSANCE : de quoi s'agit-il ?

Parler de production de connaissance renvoie à deux notions principales : la recherche et l'innovation. Il est nécessaire de distinguer ces deux concepts sous peine de rendre peu intelligibles les manières dont ils s'élaborent, se diffusent et se pérennisent. Une telle distinction est d'autant plus nécessaire qu'à ce jour on ne possède pas de représentation générique pour toutes les comprendre et les décrire de façon satisfaisante.

La recherche

Lorsque la production de connaissances est effectuée de façon délibérée, elle est saisie à l'aide de la notion de « recherche » (Foray, 2004, p. 36). On utilise l'expression « recherche et développement » (R&D) pour

désigner les travaux ayant pour objectif d'accroître le stock de connaissances. Les centres de recherches, les académies scientifiques et les laboratoires de R&D sont les principales institutions dont l'objectif est la création délibérée de la connaissance. Cette dernière revêt une grande importance pour les décideurs et entrepreneurs dont une grande partie est consacrée à l'innovation. L'activité de recherche est de trois types:

La recherche fondamentale : elle est entreprise en vue de produire de nouvelles connaissances sur les phénomènes et les faits observables sans envisager une application ou une utilisation particulière.

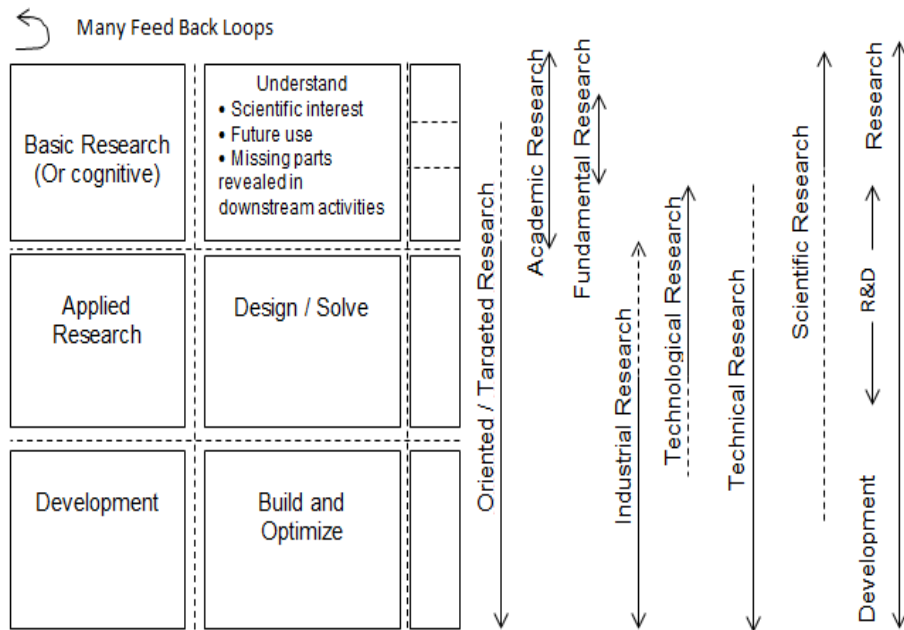
La recherche appliquée : c'est une recherche finalisée, elle consiste à trouver des solutions nouvelles pour atteindre un objectif bien déterminé par la prise en compte des connaissances existantes. Elle s'inscrit dans une logique de marché c'est à dire qu'elle est soumise aux contraintes du marché : coût, satisfaction du consommateur etc.

Le développement : le développement consiste en travaux basés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou l'expérience pratique en vue de lancer la fabrication de nouveaux produits, d'établir de nouveaux procédés, systèmes ou services, ou pour améliorer considérablement ceux qui existent déjà.

Cependant, la distinction entre ces types de recherche ne permet pas de tracer la ligne de partage entre activités fondamentales et activités de recherche appliquée. Comme le soulignent Mowery et Rosenberg (1989, p. 11): "The distinction between basic research and applied research is highly artificial and arbitrary. The distinction usually turns on the motives, or goals, of the person performing the research". Ainsi, on retrouve de multiples classifications caractérisant la R&D selon des objectifs plus fins (voir figure 1). De plus, cette distinction ne reflète pas la réalité de certains secteurs dans lesquels l'activité de recherche fondamentale semble étroitement liée au marché. D'où, il faut distinguer deux types d'activité de recherche fondamentale selon l'intention du projet de recherche, celle qui est pure, c'est à dire, sans intention pratique et celle qui est axée sur un certain domaine d'application. Cette dernière, permet l'articulation entre les activités visant la résolution des problèmes et les activités orientées vers la résolution des problèmes. Dans ce cadre, les économistes ont

souvent utilisés les termes «exploration» et «exploitation» pour distinguer entre ces deux types d'activités. L'exploration renvoie aux activités de recherche scientifiques, alors que l'exploitation se réfère aux activités de recherche technologique⁽¹⁾.

Figure 1. Catégories de recherche et leurs objectifs spécifiques



Source : Durand (2004, p.53)

(1) La distinction entre les notions d'exploration et d'exploitation ne fait pas l'unanimité entre économistes. L'existence de différences substantielles dans les interprétations des phases d'exploration et d'exploitation de la recherche élargit l'étendu de l'ambiguïté et engendre plusieurs typologies (voir pour synthèse Li et ali, 2008). Les chercheurs interprètent différemment ces notions car ils entreprennent recherches à des niveaux d'analyse différents notamment au niveau de l'individu, du projet, du groupe, de l'alliance ou encore de l'industrie. Dès lors, il n'est pas toujours facile de distinguer entre des deux notions tout au long de la chaîne de valeur. Le plus souvent la différenciation se base sur le type du processus d'apprentissage relatif à chaque phase ou encore en termes de dimensions de la recherche. Selon le type d'apprentissage, par exemple, l'exploration est associée à la recherche, la variation, le risque, l'expérimentation et la découverte, alors que l'exploitation est associée à la production, au raffinement, l'efficacité, la sélection, l'implémentation et l'exécution. Dans ce dernier cas, le degré exploration / exploitation de la recherche dépend du caractère local ou distant de la recherche c'est-à-dire des dimensions cognitive, temporelle ou spatiale.

Mais, il semble aujourd'hui qu'il n'y a pas de différence fondamentale dans la nature des connaissances scientifiques fondamentales et technologiques. Les secteurs où la science et la technologie ont pu tisser en permanence des liens étroits ont connu une croissance rapide. Ces interrelations entre science et technologie constituent la base d'un développement rapide de la connaissance dans de nombreux domaines. L'exemple le plus frappant, se trouve dans le domaine de la biotechnologie ou les «sciences du vivant» sont de plus en plus liées au processus industriel.

1.2. L'innovation :

L'étude de la production et de l'application des connaissances s'inscrit parfaitement dans l'analyse de l'innovation, comme le notent Baldwin et Hanel (2003,p.18): "Innovation is about knowledge creations ,acquisition, and adaptation ." L'innovation est un concept large, qui dépasse les aspects strictement techniques et recouvre d'autres aspects notamment sur le plan organisationnel, commercial, financier voir social⁽¹⁾. Il est souvent utilisé dans des sens, quelquefois trop larges et variés, ou au contraire trop restreints (l'innovation technologique stricto sensu). Si, à un niveau agrégé, les termes «innovation», «technologie», «technique», «R&D», «changement technique» semblent se référer à des notions étroitement liées, une analyse à des niveaux plus fins montre que les choses sont plus complexes. On confond souvent investissement en recherche fondamentale ,créativité ,innovation et développement économique...De plus, il n'est pas toujours possible de donner une ou des

(1) Dans le *Manuel d'Oslo* (OCDE, 1997), l'innovation est définie au sens restreint. L'innovation porte sur deux principaux aspects : le progrès technologique et la création de nouveaux produits. L'innovation désigne le processus ou le produit (bien ou service) nouveau ou considérablement amélioré qui est intégré au sein de l'entreprise. Cette définition comprend à la fois le processus de création des nouveaux produits et le processus de diffusion. Puisque l'unité de référence est l'entreprise, si celle-ci intègre une technologie déjà employée par d'autres entreprises, cette technologie sera toujours considérée comme une innovation en vertu de la définition. De plus, dans la conceptualisation du changement technologique, on fait souvent une grande distinction entre le changement incorporé et non incorporé. Tandis que le changement incorporé exige l'acquisition de nouveau matériel afin de procéder à sa mise en application, le changement non incorporé sous-entend qu'il est possible d'accroître l'efficacité du matériel actuel par la mise en application de nouvelles idées. Lorsque l'innovation prend la forme de changement technologique non incorporé, sa mesure et sa quantification se compliquent.

définitions très précises de l'innovation en raison de la complexité du processus d'innovation qui se manifeste notamment dans l'hétérogénéité de l'innovation selon le type d'industrie, de l'output des activités d'innovation, de taille des firmes et de leurs nationalités (Baldwin et Hanel, 2003). Cependant, il nous semble important de saisir une distinction primordiale entre innovation et invention. Deux concepts le plus souvent employés de manière indifférente.

La distinction entre « innovation » et « invention » a été abordée par Schumpeter (1939, p. 80-84). Ce dernier estime que les deux activités ne sont pas du même domaine et elles ne sont pas le fait des mêmes acteurs et ne répondent pas des mêmes motivations. L'invention est définie comme un ensemble de connaissances scientifiques et techniques issu des travaux désintéressés des scientifiques. Elle décrit l'activité humaine d'imagination, de création et de confection d'objets nouveaux. Elle se distingue de la découverte en ce qu'elle consiste à créer ce qui n'existait pas. Alors que la découverte porte sur l'étude d'un phénomène, un objet, une espèce qui préexistait à son auteur et que celui-ci repère, identifie, montre ou décrit, mais sans l'avoir confectionné. Naturellement, l'inventeur peut tirer profit d'une découverte et plus généralement des connaissances scientifiques disponibles mais en y apportant une valeur ajoutée : le laser est par exemple une invention fondée sur la compréhension des phénomènes physiques de propagation des ondes. Mais l'invention demeure, cependant, comme le souligne Branscomb et Auerswald (2002, p. 28) au stade de « pure knowledge ». Alors que l'innovation est du ressort de l'entrepreneur. Ce dernier n'est pas l'inventeur, il plutôt l'innovateur, c'est à dire celui qui introduira cette découverte dans l'industrie, dans l'économie, soit le responsable de l'innovation dans l'entreprise, à proprement parler.

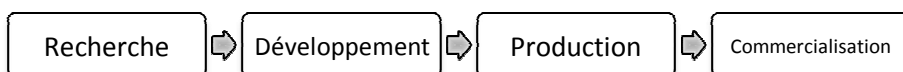
LA PRODUCTION DE LA CONNAISSANCE EN TRANSITION

La production de la connaissance connaît actuellement des mutations fondamentales. Le déplacement de la création de la valeur des activités basées sur la rationalisation des facteurs traditionnels de productions vers les activités de production de la connaissance s'est accompagné de changements qualitatifs caractérisant un nouveau paradigme de production de connaissances.

La vision traditionnelle de la production de la connaissance

La vision traditionnelle de la production de la connaissance s'est caractérisée par la simple dichotomie : d'un côté, la distinction entre science et technologie héritée de la vision adoptant l'idée de la linéarité du processus d'innovation. D'un autre côté, la distinction entre la recherche publique et la recherche privée issue de la conception faisant de la science un bien public (Cohendet et Joly, 2001). En effet, la première génération d'économistes a décrit le processus de production des connaissances comme un processus linéaire. Il requiert une division de travail et un haut degré de spécialisation dans chacune des séquences⁽¹⁾ (voir figure 2). Cette vision a été dominante entre les premières années après la deuxième guerre mondiale et les années 80. Durant cette période, le modèle linéaire d'innovation a longtemps imprégné les débats théoriques sur la science et la technologie notamment en ce qu'il a été défini selon deux conceptions de l'innovation qui ont dominé respectivement dans les années 60 et les années 70 : la conception dite « technology push » (première génération) et la conception dite « market pull » (deuxième génération) (Rothwell, 1994). Dans la conception « technology push », la recherche de base est vue comme un input pour la recherche appliquée, qui à son tour donne naissance à des innovations. La conception dite « market pull » fait de l'innovation une notion définie par les exigences du marché.

Figure 2. Modèle linéaire d'innovation



Source : OCDE (1996, p.16)

Par ailleurs, la séparation entre la recherche publique et la recherche privée est liée au fait que la science est considérée comme un bien public. Comme le précise Arrow: « Thus basic research , the output of which is only

(1) Chaque séquence est supposée être gouvernée par différentes formes de pratiques et de normes. Les activités de recherche fondamentales sont régies par des normes académiques telles que la curiosité, les effets de réputation, etc. Alors que la recherche appliquée est beaucoup plus gérée par les normes industrielles par exemple, la recherche du profit et l'efficacité technique.

used as an informational input into other incentive activities, is especially unlikely to be rewarded» (Arrow, 1962, p. 618). Plus précisément, la production de la recherche fondamentale assimilée à une sorte de production de connaissance codifiée vise à limiter les défaillances du marché en matière de production de la connaissance fondamentale. D'où la justification de l'intervention publique en matière de production des connaissances.

La vision traditionnelle reposant sur la linéarité du processus d'innovation a été largement critiquée. Des auteurs comme Cowan ont été même provocateurs: « In the bad old days innovation was viewed as a linear process, and was described using the "linear model" » (Cowan, 2005, p.4). Ces critiques s'articulent autour de la négligence du modèle linéaire de plusieurs traits caractéristiques du processus d'innovation voir même l'existence de zones d'ombre qui rendent le modèle assez simpliste dans l'explication de la réalité de la production des connaissances et de l'innovation. D'abord, la plus importante limite adressée au modèle linéaire d'innovation porte sur l'absence de rétroactions (Cohen et al., 2001, Neimen & Erkki, 2001). La création technologique nécessite des interactions récurrentes entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, ce qui signifie que le choix des thèmes de recherche académique n'est pas nécessairement indépendant des préférences de l'industrie. Par exemple, ce modèle ne prévoit pas les réactions de la part des consommateurs suite à la mise sur le marché d'un nouveau produit. Or pour qu'une entreprise reste compétitive, elle doit tenir compte des améliorations proposées par les utilisateurs. Egalement, le modèle linéaire ne permet pas d'expliquer ce qui incite les chercheurs à produire des connaissances et de comprendre si, et comment, toutes les connaissances scientifiques conduisent à la mise en place d'innovations. Il délaisse également le rôle que jouent les autres formes de la connaissance notamment tacite dans le processus d'innovation en considérant que la connaissance issue de la recherche fondamentale forme la base de l'innovation.

Le nouveau design de la production de la connaissance : vers un paradigme entrepreneurial

Dans les années quatre vingt, les modèles dits «interactifs» ont remplacé le modèle précédent dit «modèle linéaire». Ces modèles mettent l'accent sur le rôle de la conception industrielle et sur les relations entre les phases aval (liées

au marché) et les phases amont (liées à la technologie) de l'innovation, ainsi que sur les nombreuses interactions entre la science, la technologie, les activités industrielles et commerciales du processus d'innovation. Les interactions en tant que caractéristique fondamentale dans la mutation du processus de production des connaissances est l'objet d'exploration au moins dans deux perspectives. La première, est intra organisationnelle s'intéressant à compréhension des déterminants internes de la dynamique innovatrice des organisations (Cohen et Léviathan, 1990 ;Nanak, 1994). La deuxième perspective se focalise sur l'intégration entre différents acteurs (Cohen et Léviathan, 1990; Kemble & Wilkinson, 1999; Leyde d'Orff & Ets ko witz, 2000; Chais borough, 2003; Landfall & Vin ding, 2004). Cette dernière peut concerner plusieurs niveau d'analyse systémique (local, régional, nationale, sectoriel...).

L'analyse de la production et l'utilisation de la connaissance dans le cadre des systèmes d'innovation implique une analyse des flux de la connaissance à travers le processus d'apprentissage interactif, comme le note Landfall (2007, p.107) : « The analysais of innovation Systems may be seen as an analysais of how knowledge evolves through processus of Learning and innovation ». Les interactions établies entre différents acteurs (producteurs et utilisateurs de connaissances) prennent plusieurs formes : des flux réguliers de produits tangibles et intangibles, des flux d'informations et des relations de coopérations. L'apprentissage interactif prend place lorsque ces formes sont mises en connexion (Lundvall & Vinding, 2004). La capacité d'apprentissage des acteurs est importante car elle reflète les capacités des acteurs à modifier et adapter leur comportement en fonction des transformations de leur environnement et traduit la manière dont ces acteurs mobilisent les ressources pour trouver des solution (Ernst & Lundvall, 1997) s. Ces spécificités mettent l'accent sur les processus de décisions reposant sur une hypothèse cognitive particulière. La rationalité à l'œuvre est empruntée à Simon (1976), lequel a introduit le concept de « rationalité procédurale »⁽¹⁾. Les décisions des agents

(1) Herbert Simon oppose à la rationalité illimitée, la rationalité « procédurale ». L'hypothèse de rationalité illimitée (l'une des hypothèses de base du modèle néoclassique standard) signifie que la décision de l'agent économique (de l'homo oeconomicus) est présentée comme un acte isolé et parfaitement rationnel. Le décideur est supposé agir de façon totalement cartésienne (logique et juste) en disposant d'une information complète. L'avenir est aussi certain et connu que le présent. La rationalité procédurale par contre, consiste à une succession de décisions itératives, qui cherchent, en fonction des erreurs passées, à s'approcher de la moins mauvaise décision

ne prennent pas un caractère isolé, mais plutôt elles sont dépendantes du contexte dans lequel l'agent se situe. Elles sont affectées par des priorités d'ordre social, relationnel, des décisions passées de l'agent. La décision autonome est davantage une exception qu'une règle générale. De là, la mise en œuvre de ces solutions permet l'évolution d'un état vers un autre et nécessite obligatoirement une étroite interaction entre ces acteurs.

A l'échelle d'une nation, la prise en considération de la dimension interactive de l'innovation fournit les bases de l'approche des systèmes nationaux d'innovation. Dans cette perspective, la notion de système national d'innovation⁽¹⁾ est développée dans le but d'étudier les interrelations entre le développement technologique et les institutions. Se consacrer à étudier les déterminants de l'innovation au niveau national nécessite de prendre d'autres aspects qui ne sont pas strictement technologiques mais dont l'influence peut s'avérer importante⁽²⁾. Les interactions entre les organisations formant le système ne reflète pas uniquement les relations de marché, mais des interactions hors marché inhérentes au contexte social et culturel plus large. La qualité des interactions et par conséquent l'apprentissage qui s'opère et la compétitivité qui en découle est profondément façonnée par les institutions. Ces dernières sont souvent qualifiées de « règles du jeu » de « mode de

solution possible. L'agent économique ne connaît pas tous les paramètres indispensables à pour une prise de position rationnelle car les informations dont il dispose ne sont pas complètes, ses capacités d'abstraction, de synthèse ou d'analyse sont limitées, également, il est influencé par des émotions, des événements extérieurs et étrangers à la décision qu'il doit prendre rationnellement.

- (1) En général, le « système » est conçu comme un ensemble d'éléments qui constituent un ensemble dont ses frontières et limites sont plus ou moins visibles. De plus, la notion de système ici ne renvoie pas à une structure appropriée ou fermée. De nouveaux acteurs peuvent surgir, d'autres peuvent disparaître, changer ou s'adapter. Ce qui lui confère l'aspect d'être « dynamique ». La définition de Niosi et al (1992, p.223) est particulièrement pertinente pour décrire un système. Selon eux : « Le système est un ensemble d'éléments qui interagissent. La notion de système implique la notion d'environnement, c'est-à-dire un ensemble d'éléments qui sont à l'intérieur du système. La plupart des systèmes sont ouverts à un certain degré, ils ont une certaine forme d'interaction avec l'environnement. Les liens entre le système et l'environnement doivent cependant être moins fort que les interactions entre les éléments du système lui-même afin de permettre au système d'avoir un certain niveau de cohérence et de persistance à travers le temps ».
- (2) Un système d'innovation est flexible et ouvert pour différents développements allant de la prise en considération d'un nombre plus ou moins rétréci d'acteurs. Cette relative indétermination pose un problème, celui de la délimitation du système, qui est avant tout un problème théorique, celui du choix de la théorie économique et de la conception des institutions sur lesquelles doit s'appuyer l'analyse des SNI (Nelson, 1993).

gouvernance », ou encore de « technologies sociales »⁽¹⁾ qui permettent de réguler les interactions entre les différents acteurs (R. Nelson & K. Nelson, 2002 ; R.Nelson,2008).Elles englobent les règles sociales, les normes culturelles, les routines et les conventions qui influencent le comportement des organisations en bâtissant des contraintes ou au contraire des incitations à l'innovation .Elles ne désignent pas formellement un agent ou un facteur mais un environnement complexe dans lequel opèrent les agents. Les institutions ne constituent pas, une entité purement statique mais un véritable comportement d'évolution et l'aboutissement d'un processus historique et évolutif permettant aux agents d'agir instantanément au sein d'un environnement marqué par l'incertitude (North, 1990, 2008). Ici, la production, la réplication et la sélection des connaissances reflètent une dynamique économique et une coévolution entre l'appareil productif, les structures scientifiques et technologiques et les institutions. Dans ce cadre, les instituions permettent la construction de ce qui est qualifié de « un cadre légal d'accumulation » (Uzunidis, 2003), c'est à dire « les formes, les modalités, les moyens de concurrence et de coopération entre les agents économiques qui permettent la réalisation du procès de production, c'est à dire la mise en conformité des rapports sociaux de production avec les forces productives » (Uzunidis, 2003, p. 63). La formulation d'un cadre propice à l'accumulation n'est pas réduit au seul respect des droits de propriétés intellectuelles mais attaché à la révision de règles et des formes de concurrence (remise en cause des situations de monopole sur les différents marchés par exemple), l'introduction des principes du marché et de l'appropriation dans tous les domaines de l'activité économiques et à l'adoption des normes de coopération entre les agents économiques (Uzunidis, 2004, Laperche & Uzunidis 2007). Le rôle de l'Etat dans la construction de ce cadre est nécessaire et précis notamment en appuyant et en garantissant la formulation explicite d'un ensemble cohérent de mécanismes :organisation de l'offre de ressources scientifiques et faciliter leur mobilité vers le système de production ; financement

(1) Nelson (2008) distingue entre les technologies sociales et les technologies physiques. Les activités de R&D requiert des technologies physiques (exemple; les équipements, les laboratoires de recherche) et des technologies sociales (par exemple : la division du travail entre scientifiques et entre les différentes structures de direction et de coordination). Selon l'auteur, la dynamique de l'innovation nécessite la coévolution de ces deux types de technologies. Cependant, les technologies physiques évoluent plus rapidement que les technologies sociales. La principale raison est que les technologies physiques sont beaucoup plus aisées à partager, à dupliquer, et à contrôler que les technologies sociales.

et subventions des activités de recherche ; mise en œuvre de mécanismes permettant la réappropriation du rendement de l'investissement en R&D ; création de procédures de coopération entre entités publiques et privées dans le but d'assurer la rentabilité d'un projet d'investissement privé susceptible d'avoir des retombées économiques sur une large échelle...etc.

Les interactions en tant que caractéristique fondamentale du nouveau paradigme de la production de la connaissance ont été appréhendées par plusieurs auteurs à des niveaux variables. Nous présenterons en ce qui suit quelques principaux travaux explicatifs :

Le modèle de l'innovation ouverte

Chesbrough dans son livre "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology" en 2003 relate les limites de l'innovation fermée à partir de l'observation de l'étude d'un nombre de cas. L'idée centrale de la conception de l'innovation fermée est qu'une innovation réussie nécessite du contrôle. La firme qui conduit le projet d'innovation, le fait entièrement par soi-même, du développement jusqu'à la commercialisation. Actuellement, le contexte de l'innovation a changé, plusieurs facteurs érodent le paradigme de l'innovation fermée et le rendent obsolète (Chesbrough, 2003, p. 31. 41).

L'accélération de la disponibilité et la mobilité des compétences

L'émergence et l'émancipation du marché du capital risque

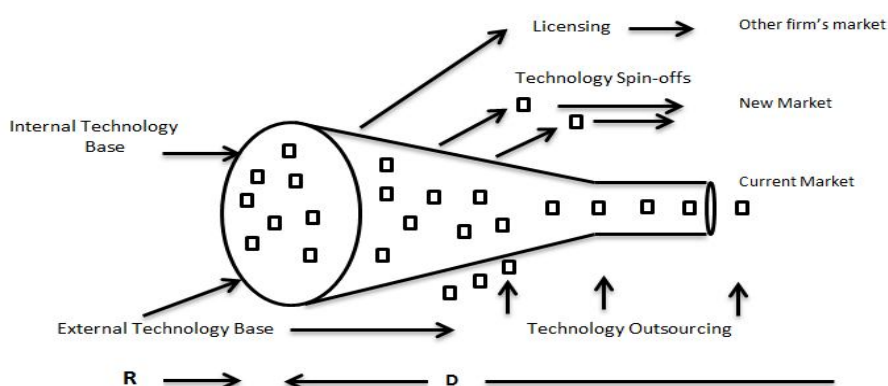
Les tensions entre les chercheurs et les développeurs combinées aux deux facteurs cités précédemment ouvrent de nouvelles possibilités de développer de nouveaux produits en dehors de l'entreprise d'origine.

L'amélioration des capacités techniques des fournisseurs permet aux entreprises de pouvoir externaliser et sous traiter certains segments du processus de production et accentuer ainsi le mouvement d'externalisation.

L'ensemble de ces facteurs ont rendu la production du savoir plus distribuée, les firmes peuvent accéder un savoir utile auprès d'une diversité d'acteurs (université, fournisseurs, consommateurs, consultants, spin off...). Le paradigme de l'innovation fermée cède place à celui de l'innovation ouverte. Celle ci peut être comprise comme l'antithèse du paradigme de l'innovation fermée sans autant minimiser le rôle de la R&D en interne. La figure (3) explique

le modèle de l'innovation ouverte. Le projet d'innovation est lancé conjointement à partir de ressources internes et externes. Il peut aboutir au marché par différents chemins, en sus du moyen traditionnel qui consiste en la commercialisation du nouveau produit par l'entreprise, par exemple par l'octroi de licence ou par création de spin offs. L'originalité ici, est que la firme peut recourir à des ressources externes dans chaque segment du processus d'innovation, de la recherche des idées, à leur développement, en passant par leur commercialisation. Elle cherche les inventeurs ou start up qui peuvent constituer une source pour l'innovation interne. Dans la réalisation et le développement des idées, elle peut commercialiser ses idées sous formes de licences ou encore « spin . out » sa technologie si le nouveau produit ne peut être commercialisé par ses moyens propres.

Figure3. Le modèle de l'innovation ouverte



Source : Chesbrough et al (2006, p.3)

Le Modèle de Gibbons : La reconfiguration du rôle de l'université

La thèse principale de Michael Gibbons (1998) est qu'un changement radical dans la production de la connaissance scientifique se traduit par le passage de la production de la connaissance traditionnelle fondée sur les disciplines (Mode 1) à une production des connaissances orientée vers l'application (Mode 2).

Le mode 1 qui prévaut, jusqu'aux années 50, se caractérise par un clivage entre université et industrie. Le monde universitaire serait fondé sur une université autonome, des disciplines et des spécialités scientifiques indépendantes, et la possibilité pour les scientifiques de décider de ce qui est ou

n'est pas la science. Alors que, le mode 2 de la production du savoir annonce l'affaiblissement de l'université moderne, la disparition des disciplines scientifiques et l'amoindrissement du contrôle des scientifiques sur la direction et le contenu des programmes de recherche. Ce mode 2 se caractérise par une nouvelle interdisciplinarité, par une grande mobilité de groupes temporaires d'experts organisés provisoirement autour de problèmes urgents et par la primauté des problèmes économiques et sociaux dans la décision de développer telle ou telle sphère du savoir. Plus profondément, la distinction entre ces deux modes de production du savoir renvoie à la description de chacune des formes de production du savoir un ensemble d'idées, méthodes, valeurs, normes qui a caractérisée la pratique scientifique. Chacun d'eux exprime un faisceau de normes cognitives et sociales caractérisant la production, la validation et la diffusion du savoir distinct (voir tableau 1). Le passage du Mode 1 au Mode 2 comme le souligne Gibbons est le résultat de changements qui se manifestent dans tous les secteurs de la recherche et peuvent être décrits en fonction d'un certain nombre d'attributs qui, pris ensemble, sont suffisamment cohérents pour que l'on puisse conclure à l'émergence d'un nouveau mode de production du savoir.

Tableau 1. Traits distinctifs entre mode 1 et mode 2

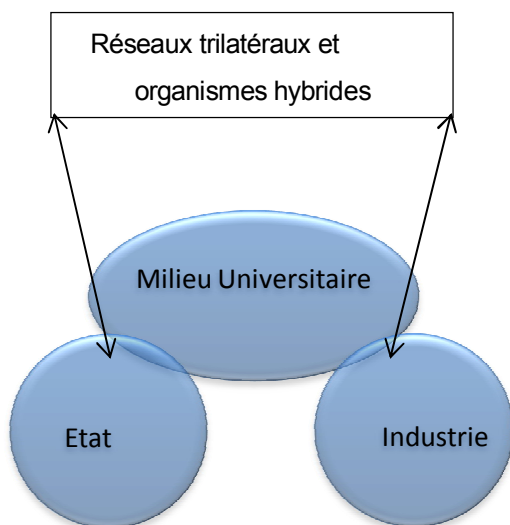
Mode1	Mode2
Contexte cognitif	Contexte d'application
Orienté par la curiosité dans un contexte non spécifique	Orienté par la résolution de problèmes dans un contexte local
Mono ou multidisciplinaire	Transdisciplinaire
Organisation homogène et hiérarchique	Hétérogénéité et diversité organisationnelle
Diffusion restreinte des résultats par des voies institutionnelles	Diffusion large auprès de la société
Contrôle de qualité fait par des appréciations des pairs	Contrôle de qualité incluant des critères plus composites et multidimensionnels notamment socio-économique

Source : établi par nous à partir de Gibbons (1998)

Le modèle de la triple Hélice

Le modèle du triple « Hélice » (ou la Triple hélice) (Leydesdorff & Etzkowitz, 2000 ; Etzkowitz, 2008 ; Etzkowitz & Dzisah, 2008) explique la dynamique endogène de l'innovation par les interactions formées par les négociations et les alliances entre trois principaux agents : l'université, le gouvernement et l'industrie (voir figure 3). Les processus de négociations qui se construisent sont à la fois complexes et dynamiques. Les interactions peuvent entraîner une réplication et un changement des acteurs (institutionnels). Des réseaux trilatéraux et des organismes hybrides se créent pour résoudre les crises sociales et économiques.

Figure 3. Modèle à triple hélice entre l'université, l'industrie et le gouvernement



Source : Leydesdorff & Etzkowitz (2000, p.156)

La dynamique de l'innovation dans le triple helix est une dynamique complexe, qui comporte des sous dynamiques comme les forces du marché, le pouvoir politique, le contrôle institutionnel, les mouvements sociaux, les trajectoires et les régimes technologiques, elle se manifeste dans des interactions, des flux de connaissances et des d'information qui sont communiquées au niveau micro . économique, de façon réflexive à l'intérieur de chaque hélice par récursivité et au niveau macro économique, entre les hélices par interaction. Le modèle considère que la dynamique des interactions entre acteurs est davantage plus poussée lorsque chaque acteur adopte de nouvelles tâches. Ainsi, les universités et les gouvernements deviennent de nouveaux

entrepreneurs, l'entrepreneuriat n'est plus le privilège du secteur des entreprises. De là, la dynamique déclenchée par les acteurs du triple Hélix vient essentiellement de la convergence des missions de chaque acteur. Les acteurs sont dorénavant aussi bien des compétiteurs que des partenaires. L'université principal agent de production du savoir devient dans ce modèle une université entrepreneuriale. Elle n'est plus une source d'idées pour les entreprises, elle est plutôt une source de nouvelles entreprises, elle devient de ce fait plus collée au développement économique et social (Etzkowitz & Dzisah, 2008 ; Etzkowitz, 2008). Comme le souligne Etzkowitz (2008, p. 30): « The transition to the entrepreneurial university enhances traditional academic missions just as new missions are enhanced by their association with old ones. The first academic mission of education inspires a second mission of research that in turn propels a third mission of economic and social development. The entrepreneurial university is a growing contemporary phenomenon, with academia taking a leading role in an emerging mode of production based on continuing organizational and technological innovation ».

Le modèle des systèmes horizontaux d'innovation

La focalisation sur le rôle des usagers dans le processus d'innovation a été particulièrement évoquée dans les travaux de Von Hippel (2007, 2010). Les utilisateurs peuvent être également innovateurs dans la mesure où ils peuvent apporter des modifications et des améliorations à des produits et des services qu'ils utilisent. Les études empiriques montrent que près de 10 à 40% des utilisateurs sont innovateurs (Von Hippel, 2010, p. 415). Les utilisateurs esquissent à l'instar des producteurs leur propre mode d'innovation. Von Hippel note (2010, p. 413), « *The producers' model is only one mode of innovation* ». Il montre bien en quoi l'utilisateur (lead . user) n'est plus seulement une source d'information pour le marketing, mais devient, dans certaines circonstances, une source fonctionnelle d'innovation. Les usagers sont à l'origine de systèmes horizontaux d'innovations qui incarnent un changement de localisation des processus de résolution des problèmes, de chez le producteur vers l'utilisateur. Par exemple, ces systèmes formés uniquement d'usagers sont remarquablement illustrés par le mouvement des logiciels libres mais aussi par diverses communautés d'usagers d'équipements sportifs de haut niveau tels que le Windsurf.

Dans le cas des logiciels libres, des communautés de plus en plus étendue existent. La production des innovations n'est pas incitée par la recherche d'un monopole temporaire, elles sont provoquées par d'autres

motivations telles que la réputation ou encore l'envie d'apprendre.

Dans le cas du windsurf, de nombreuses améliorations des produits existants découlent des utilisateurs qui expérimentent les équipements et y apportent des améliorations. Ainsi, l'innovation découle essentiellement des usagers.

Là, une question fondamentale se pose, pourquoi l'utilisateur est incité à innover ? Von Hippel (2010, 2007) apporte quelques éléments de réponse. Contrairement à producteurs . innovateurs qui cherchent solution générale globalement satisfaisante pour la commercialisation de leurs produits et services, les utilisateurs . innovateurs obtiennent un bénéfice d'une autre nature. Ils cherchent plutôt le divertissement, la réputation, l'apprentissage, ou une demande accrue de produits complémentaires. De plus, la prise en charge du développement des produits par l'utilisateur lui . même s'inscrit également dans une optique de coût ; l'utilisateur préfère diriger son projet par lui même pour se prémunir des coûts d'agence relatifs à la direction de son projet par un agent producteur. Ces coûts d'agence se résument aux coûts subis pour diriger le producteur vers l'objectif du l'utilisateur et aux coûts associés au résultat du projet notamment lorsque celui ci ne satisfait pas complètement le consommateur. Même du côté du producteur, il serait plus pratique de laisser la recherche des solutions spécifiques pour les utilisateurs eux mêmes. De manière quantitative, le développement de nouveaux produits est économiquement fructueux lorsque n usagers cherchent la même solution. Par contre, il serait de moins en moins profitable de rechercher des solutions spécifiques correspondant à un nombre d'usagers variant entre n et 1. Par ailleurs, le modèle de l'utilisateur innovateurs ne peut être possible que dans la condition de présence d'externalités engendrées par l'existence multiples sources potentielles d'innovation et dont chaque membre de la communauté peut bénéficier, autrement dit que les usagers acceptent de révéler le contenu de leurs améliorations. Du point de vue du bien-être social, si plusieurs d'usagers ayant les mêmes intentions, développent indépendamment des connaissances sans les dévoiler entre eux, le processus serait non optimal du fait de la mauvaise exploitation des ressources existantes. C'est pourquoi, la diffusion des connaissances entre membre d'une communauté d'usagers est une condition pour innover. Si cette condition n'était pas remplie, chaque usager

prendrait en charge l'ensemble des améliorations qu'il souhaite, ce qui n'est pas évident. Les producteurs innovateurs compensent leurs efforts de recherche en commercialisant de nouveaux produits et services alors que les nouvelles connaissances, elles ne sont pas dévoilées par crainte d'imitation. Par contre, les utilisateurs innovateurs s'ouvrent les uns sur les autres pour minimiser le coût de leurs recherches. Dans cette visée, l'innovation des usagers apparaît comme un phénomène distribué et non concentré. La diversité des sources d'innovation permet de rationaliser et combiner les efforts de recherche.

Il apparaît donc, que ces modèles manifestent quelques traits caractérisant les changements profonds de la production du savoir. Au delà des aspects quantitatifs que nous n'avons pas développés dans ce papier, c'est à dire, la montée de la connaissance au premier rang dans le podium de la croissance. Les changements qualitatifs quant à eux sont liés à la manière dont la connaissance est produite.

CONCLUSION :

La production de la connaissance n'est plus l'apanage des laboratoires de R&D. A l'ère des économies fondées sur la connaissance, la production de la connaissance est en transition, l'ancien paradigme basé sur la linéarité du processus d'innovation, sur la concentration de la production du savoir dans les sources traditionnelles telles que les universités, sur une répartition fonctionnelle des tâches cède place à un nouveau paradigme. Ce dernier fait de la production du savoir un produit interactif d'un collectif d'agents. De ce fait, les centres de production du savoir sont plus dispersés et plus diffus. Dans ce cadre, l'innovation dans l'organisation dépend de la capacité de celle-ci à combiner les sources internes et les sources externes du savoir, à entreprendre un apprentissage aussi bien inter organisationnel qu'intra organisationnel. Alors qu'au niveau de la nation, la mise en place d'une économie interactive est une condition nécessaire à bâtir et améliorer la capacité nationale d'innovation. Les institutions en tant que écosystème dont lequel baignent les acteurs économiques façonnent et conditionnent les activités de production de la connaissance jouent de ce fait un rôle majeur.

Cette brève présentation des traits caractéristiques de la nouvelle configuration de la production du savoir induit cependant de nouveaux enjeux et

défis pour l'ensemble des acteurs économiques et particulièrement pour l'Etat qui est le principal architecte des politiques d'innovations.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 _ Arrow K.J, (1962), Economic welfare and the allocation of resources to invention, in Nelson R, (ed.), the Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. Princeton University Press.
- 2 _ Baldwin J.R, Hanel P, (2003), Innovation and Knowledge Creation in an Open Economy: Canadian Industry and International Implications, Cambridge University press,
- 3 _ Branscomb L, Auerswald E.P., (2002), Between Invention and Innovation: An Analysis of Funding for Early _ Stage Technology Development, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE,
- 4 _ Chesbrough H, (2003), Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press.
- 5 _ Chesbrough H, Vanhaverbeke W, West J, (2006), Open Innovation: Researching a New Paradigm, Oxford University Press
- 6 _ Cohendet P, Joly P, (2001), The Production of Technological Knowledge: New Issues in a Learning Economy. In Archibugi D, Lundvall B _ A, The Globalizing Learning Economy, Oxford University Press, p. 65 _ 82
- 7 _ Cowan R, (2005), "Universities and the knowledge economy", Paper prepared for the conference Advancing Knowledge and the Knowledge Economy at the National Academies, Washington, DC, 10 _ 11 January.
- 8 _ Cohen W, Levinthal D, (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, No. 1.
- 9 _ Durand T., (2004), the Strategic Management of Technology and Innovation. In European Institute for Technology and Innovation Management, "Bringing Technology and Innovation into the Boardroom" Palgrave Mcmillan, p. 47 _ 75
- 10 _ Ernst D., Lundvall B A., (1997), Information Technology in The Learning Economy _ Challenges for Developing Countries, DRUID Working Paper No. 97 _ 12.
- 11 _ Etzkowitz H., (2008), The Triple Helix: University _ Industry _ Government,

Innovation in Action, Routledge, 2008

- 12 _ Etzkowitz H, Dzisah J, (2008), Rethinking development: circulation in the triple helix, Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 20, No. 6, p. 653 _ 666
- 13 _Foray D., (2004),L'économie de la connaissance. Casbah édition, Alger.
- 14 _ Gibbons M., (1998), L'enseignement supérieur au XXe siècle, Conférence mondiale sur l'enseignement supérieur, UNESCO, Paris.
- 15 _ Keeble D, Wilkinson F, (1999), Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Clusters of High Technology SMEs in Europe Regional Studies, Vol. 33.4, p. 295 _ 303
- 16 _Laperche B.,Uzunidis D, (2007), Le Système national d'innovation russe en restructuration.Réformes institutionnelles et politique industrielle, Innovations, N° 26, p. 69 _ 94.
- 17 _ Leydesdorff L, Etzkowitz H,(2000) «Le Mode 2' et la globalisation des systèmes d'innovation « nationaux »: Le modèle à Triple hélice des relations entre université, industrie et gouvernement », Sociologie et sociétés, vol. 32, n° 1, p. 135 _ 156.
- 18 _ Li Y, Vanhaverbeke W . Schoenmakers W., (2008) ,Exploration and Exploitation in Innovation: Reframing the Interpretation, Creativity and Innovation Management ,Volume 17, Number 2.
- 19 _Lundvall B _ A., (2007), National Innovation Systems _ Analytical Concept and Development Tool, Industry and Innovation, Vol.14, No. 1, 95 _ 119.
- 20 _Lundvall B _ A, Vinding L, (2004), Product Innovation and Economic Theory User _ Producer Interaction in the Learning Economy. In Christensen L., Lundvall B _ A. Product innovation, Interactive Learning and Economic performance, Elsevier, p101 _ 128
- 21 _Nelson R, (1993),National Innovation Systems: A Comparative Analysis, Oxford University Press.
- 22 _ Nelson R, (2008), What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?,Research Policy 37,p. 1 _ 11
- 23 _ Nelson R, Nelson K, (2002), Technology, institutions, and innovation