

Le rôle des TIC dans le développement de l'économie de la connaissance

The role of ICTs in the development of the knowledge economy

• Rédha Younes Bouacida : Sciences économiques, Laboratoire Ecofima, Université 20 août 1955 Skikda, Algérie, Equipe Maghtec-DIM, Clersé UMR du CNRS, Université de Lille 1, France, 0696934836, r.younes_bouacida@univ-skikda.dz

- Received date: 30/06/2019
- Accepted date: 23/09/2019
- publication date: 30/09/2019

Résumé: L'objectif principal de ce papier est de revisiter le rôle des TIC dans le développement de l'économie de la connaissance. Nous avons tenté d'avoir des éléments de réponse à notre question de recherche en se basant sur une démarche s'appuyant sur une analyse de la littérature théorique et empirique. Nos résultats montrent que l'accès, l'usage et la diffusion des TIC devraient être généralisés et facilités dans les pays en développement pour favoriser le développement de l'économie de la connaissance et améliorer ainsi leur compétitivité économique.

Mots clés: Économie de la connaissance, Technologies de l'information et la communication, Apprentissage, Information, Connaissance

Abstract: The main objective of this contribution is to revisit the role of ICT in the development of the knowledge economy. We have tried to answer our research question based on an approach based on an analysis of the theoretical and empirical literature. Our results show that access, use and diffusion of ICTs should be generalized and facilitated in developing countries to foster the development of the knowledge economy and thereby improve their economic competitiveness.

Keywords: Knowledge economy, Information and communication technologies, Learning, Information, Knowledge

Introduction

L'économie de la connaissance est désormais considérée comme un facteur de croissance et de développement économique. En effet, la « notion d'économie de la connaissance est devenue un cadre de réflexion obligé pour la plupart des économies développées mais aussi pour de nombreux pays en développement »^{1(p 189)}. C'est un nouveau régime de croissance économique et de création de richesse basé sur le capitalisme cognitif². L'économie de la connaissance représente ainsi l'intérêt croissant pour le capital immatériel et le résultat du progrès technologique³. C'est l'allocation élevée aux investissements dans le domaine de la connaissance. « Cette tendance affecte à la fois les domaines d'intervention des états (notamment les dépenses d'éducation et plus généralement tout ce qui concerne le capital humain) et les stratégies des entreprises (les dépenses commerciales en actifs intangibles) »^{4(p.22)}. Les définitions du Manuel de Frascati (2015)⁵ ou les principes directeurs du Manuel d'Oslo (2018)⁶, qui demeurent

¹ Bennaghmouch, S. (2008), Le Maroc dans l'économie de la connaissance : le rôle de l'État face aux défis du système éducatif, *Les Cahiers de l'ATM*, n° 23, 189-200.

² Bouchez, J.-P. (2014), Autour de « l'économie du savoir » : ses composantes, ses dynamiques et ses enjeux. In *Savoirs* 1/(34), 9-45.

³ Amable, B. et Philippe Askénazy, (2002), Introduction à l'économie de la connaissance, Contribution pour le rapport UNESCO *Construire des sociétés du savoir*.

⁴ Foray, D. (2018), Le développement des économies fondées sur la connaissance », dans : Dominique Foray éd., *L'économie de la connaissance*. Paris, La Découverte, « Repères », p. 22-40.

⁵ OCDE (2015), Manuel de Frascati, Paris.

⁶ OCDE (2018), Manuel d'Oslo, Paris.

difficilement généralisables dans les pays en développement expliquent en grande partie leur retard sur le plan scientifique et technique.

Le champ de cette nouvelle économie concerne les activités immatérielles liées à l'éducation, la formation, la recherche et développement (R&D) et l'innovation. Dès lors, les enjeux de la compétitivité internationale sont liés à la création, l'utilisation et l'absorption des connaissances. Les concepts de la connaissance codifiée et tacite, les processus d'apprentissage, les externalités de savoirs, l'accumulation des connaissances et la formation d'activités intensives en connaissances sont dictés par les impératifs de l'innovation⁷.

Dans cette perspective, les Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C) sont au cœur de l'économie de la connaissance. En effet, l'avènement de ces nouvelles technologies notamment le Big Data et le WEB 2.0 a entraînée de nouvelles formes d'organisation sociale, de communication ainsi que de production et de diffusion des savoirs.

Les TIC constituent donc un support approprié de formalisation, de codification, de contrôle et d'usage des connaissances tacites. Ces technologies interactives et collaboratives facilitent en particulier le transfert de connaissances et le partage de ces connaissances entre les acteurs économiques. Elles contribuent à la résolution des problèmes liés à la gestion de l'information et la connaissance et génèrent des communautés professionnelles de gestion de connaissances et la mise en réseau des savoirs. Ainsi, les TIC constituent un support pour une production plus collective et plus interactive du savoir⁸ et favorise ainsi les processus d'innovation grâce à l'interactivité soutenue par ces technologies. En somme, les TIC sont au service du

⁷ Foray.D, 2009, L'économie de la connaissance, La découverte, Paris.

⁸ Archambault. J.P, 2004, Les TIC, la formalisation et le partage des savoirs. Vers une économie de la connaissance ?, Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique), n° 63, pp. en ligne.

développement de l'économie de la connaissance et l'accroissement des performances économiques.

L'objectif de cette contribution est de revisiter le rôle des TIC dans le développement de l'économie de la connaissance.

Problématique de recherche : nous essayons de répondre à la question suivante : Comment les technologies de l'information et de la communication favorisent-elles le développement de l'économie de la connaissance pour la compétitivité économique ?

Méthodologie de recherche : pour répondre à cette question, notre démarche s'appuie sur une analyse de la littérature théorique et empirique.

Plan de la recherche : Notre contribution est organisée de la manière suivante. La première partie revient sur les définitions et les concepts de l'économie de la connaissance. Nous verrons alors comment cette dernière s'est constituée à partir de l'accroissement des investissements immatériels et la diffusion des TIC. La deuxième partie aborde l'intégration des TIC dans les systèmes d'éducation et de formation et met l'accent sur l'importance de l'apprentissage transdisciplinaire par ces technologies pour promouvoir les compétences en numérique. La troisième partie place les TIC au cœur de l'économie de la connaissance et analyse la question liée à l'usage de ces technologies pour l'accumulation des connaissances et le développement de l'innovation. Nous en concluons par des enseignements pour les pays en développement.

1- L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE : DÉFINITIONS ET CONCEPTS

Au plan historique, l'économie de la connaissance (ou l'économie fondée sur la connaissance) fait référence à un changement lent et progressif du régime de croissance du capitalisme et des modes d'organisation de l'économie⁹ entamé depuis les années 1970. Elle se caractérise par trois tendances fortement reliées : l'augmentation de la part du capital intangible, l'expansion des activités intensives en connaissances et la progression des emplois hautement qualifiés

⁹ FORAY. D, 2000, *L'économie de la connaissance*, Paris, La Découverte.

(Ibid). Pour Foray (2009), l'économie de la connaissance « correspond essentiellement, dans chaque pays, au secteur d'activités de production et de service fondées sur des activités intensives en connaissance. Celles-ci sont habituellement repérées en combinant des indicateurs portant sur la production et la gestion des savoirs, tels que les dépenses de recherche et développement (R&D), le taux d'emploi des travailleurs diplômés et l'intensité de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information »⁴ (p.3). C'est un nouveau mode de développement « post-industriel », caractérisé par une marchandisation de biens et de services fortement amplifiée en connaissances. Dans un ouvrage «*The production and Distribution of Knowledge in the United States* », Machlup (1962)¹⁰, avait déjà montré aux États-Unis l'importance de la croissance dans les activités de la production de la connaissance. Cependant, l'économie de la connaissance contribue à la croissance de l'ensemble de l'économie, et non seulement aux activités intensives en connaissances¹¹. C'est le basculement du monde industriel vers un monde plus immatériel, qualifié de « capitalisme cognitif » ou le contrôle des connaissances devient l'enjeu principal de la valorisation du capital¹².

Depuis 1990, l'économie de la connaissance (appelée aussi, l'économie du savoir), a fait l'objet de nombreuses publications et recherches pour étudier et analyser les phénomènes de la croissance et du développement économique des pays industrialisés. Par exemple, dans un rapport de l'OCDE, Foray et Lundvall (1996)¹³ avaient déjà

¹⁰ Machlup F. (1962), *The production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton, Princeton University Press.

¹¹ Smith K. (2002), "What is the 'knowledge economy'?", *Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases. The United Nation University*, series/2, INTECH Discussion Paper.

¹² Vercellone. C. dir. (2002), *Sommes-nous sortis du capitalisme industriel ?*, Paris, La dispute.

¹³ Foray D. et Lundvall B.-A. (1996), *Employment and Growth in the Knowledge – based Economy*, Paris, OCDE.

souligné la forte corrélation entre la croissance et les secteurs qui produisent de la connaissance. Cette nouvelle économie se définit donc comme une discipline qui repose sur la production, la distribution et l'utilisation de la connaissance et de l'information¹⁴. Elle concerne tous les savoirs et les compétences des ressources humaines qui sont mobilisés dans les différents domaines de l'activité économique pour promouvoir un processus continu d'innovation. Dès lors, l'adaptation d'une économie à la compétitivité internationale met en avant le développement de capacités dans le domaine de l'économie de la connaissance¹⁵. Contrairement au pays développés, les pays qui éprouvent toujours des difficultés à transformer leur modèle économique restent loin des frontières de connaissances. L'exemple des pays du Maghreb, l'Algérie en particulier¹⁶, illustre à juste titre, cette situation¹⁷.

Selon Foray (2000)^{6(Ibid)}, l'économie de la connaissance s'est constituée à partir d'un double phénomène : d'une part, une augmentation des ressources consacrées à la production et à la transmission des connaissances (éducation, formation, R&D), d'autre part, l'avènement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication. Dans l'économie contemporaine, ces facteurs occupent une place croissante et stratégique dans le processus de production de la richesse.

¹⁴ OCDE. (1996), *L'économie fondée sur le savoir*, Publications de l'OCDE, Paris.

¹⁵ Guilhon, B. (2012), *Les paradoxes de l'économie du savoir*, Hermes Editions, Paris.

¹⁶ Younes Bouacida, R. (2018), Quelle place de l'économie de la connaissance en Algérie? La transition du modèle de croissance en question, *Revue Marché et Organisations*, n° 32, p. 109-127, 2018.

¹⁷ Djeflat A, (2016), *L'intégration des connaissances et l'innovation dans les pays du Sud, Cas des économies du Maghreb*, Harmattan. Paris.

1.1- Éducation, formation et R&D

On se souvient que dans le cas des pays d'Asie du Sud-Est, des économies sous-développées et durablement appauvries, le miracle éducatif a mis les premiers ressorts de leur succès observés en matière de développement. En effet, l'investissement au sein du processus formel d'éducation (primaire et secondaire) contribue à l'augmentation générale des qualifications de la population. Il permet aux individus d'acquérir des connaissances et des compétences ce qui favorise l'augmentation de la productivité du travail et l'efficacité des comportements d'apprentissage. Aussi, quand le système éducatif est orienté vers la formation technique et professionnelle, cela va permettre la formation d'une main d'œuvre à différents niveaux de qualification afin de satisfaire les besoins du système productif. En somme, le développement d'une économie du savoir requiert un niveau de qualification élevé afin de faciliter l'accès à la connaissance, favoriser la diffusion des innovations, la transformation des organisations et la reconversion des qualifications¹⁸. De ce point de vue, malgré que certains Pays en Développement (PED) ont redoublé d'efforts en matière d'investissement dans le secteur de l'éducation, cela n'a pas pour autant contribué à avoir une bonne qualité d'éducation pour promouvoir le développement de compétences. Il y a donc un constat selon lequel, dans certains cas, l'éducation peut ne pas avoir d'impact sur la croissance (voire même avoir un impact négatif) à cause notamment de la mauvaise qualité de l'éducation¹⁹.

L'investissement dans le capital humain à travers la formation au sein de l'enseignement supérieur est fondamental pour le développement de l'économie de la connaissance. Le capital humain est l'ensemble des connaissances et compétences possédées par un

¹⁸ Rochet, C. (2007), « Intelligence économique et dynamique institutionnel », *Revue Vie & sciences de l'entreprise*, n° 174-175, 2007, 54-77, in <https://www.cairn.info/revue-vie-et-sciences-de-l-entreprise-2007-1-page-54.htm>, consulté le 19/03/2018.

¹⁹ Pritchett, L. (2001), *Where has all the education gone ?*, *World Bank Economic Review*, 15, 367-391.

individu qui sont nécessaires pour la production de biens, de services et de connaissances nouvelles²⁰. Ces auteurs expliquent que les savoirs et savoir-faire s'accroissent tout au long de la scolarité, la formation et avec les expériences vécues. Dès lors, la progression dans la formation vers l'éducation supérieure, notamment dans le domaine scientifique et technologique, privilégie la créativité et la capacité de s'adapter en développant les savoirs²¹. L'objectif est de permettre le développement de compétences, pour les besoins du système économique, mais aussi pour le développement d'un personnel en R&D pour les activités de production et d'absorption des savoirs en vue d'innover et renouveler les innovations. Au final, le développement de l'économie de la connaissance dans les pays en retard sur le plan scientifique et technologique, nécessite trois types de compétences. D'abord, des compétences à tous les niveaux, dont l'activité sera conduite vers l'absorption des savoirs externe. En effet, le développement du capital humain au moyen de l'éducation et la formation est essentiel pour accélérer la capacité d'absorption²² et s'approcher ainsi des frontières de connaissances (*catching-up*). Ensuite, l'accès et la maîtrise des TIC relève des savoirs et savoir-faire qui sont acquis au sein du système formel d'éducation et en particulier dans le système de l'enseignement supérieur. Enfin, le développement de capacités d'apprentissage de l'anticipation et l'adaptation aux évolutions technologiques est capital pour l'innovation et le développement économique. Les capacités d'apprentissage sont liées à une capacité à apprendre, à apprendre à s'adapter aux innovations technologiques qui accélèrent le changement.

²⁰ De la Fuente, A., Ciccone, A. (2002), Human capital and growth in a global and knowledgebased economy. *Report for the European Commission, DG for Employment and Social Affairs*.

²¹ Hugon, P. (2005), La scolarisation et l'éducation : facteurs de croissance ou catalyseurs du développement ?, *Revue Mondes en développement*, n° 32, vol, 4, 13-28.

²² Nelson R.R., Rosenberg N., (1993). Technical Innovation and National Systems, in *National Innovation System, A comparative analysis*, Edited by Nelson N., Oxford University Press, New York.

Les activités de R&D occupent une place stratégique dans les processus de création de connaissances. En effet, l'investissement en R&D est un input important de l'innovation. Il détermine la quantité des savoirs scientifiques et technologiques produits nécessaires à la conception de nouveaux biens et services. Dans les pays développés, la production, l'utilisation et le renouvellement des connaissances tiennent un rôle principal à travers les processus d'apprentissage, où on observe une forte capacité à innover et à s'adapter aux changements technologiques. Par contre, de nombreux Pays En Développement se caractérisent par la faiblesse des activités de production de connaissances, appréhendée par un très bas niveau des dépenses de Recherche et Développement ce qui limite leurs performances en matière d'innovation. Dans les pays avancés, les activités de R&D ont des rendements privés et sociaux très élevés (en moyenne), supérieurs aux rendements des investissements classiques. Cependant, la situation est tout a fait différente dans les PED ce qui les décourage à faire de la recherche²³. En conséquence, cela va, d'une part, limiter l'augmentation de la production de connaissances, et d'autre part, réduit la capacité d'absorption des savoirs externes dans une approche à la Cohen et Levinthal (1990)²⁴ transposée au niveau macroéconomique.

1.2- Diffusion des TIC

L'émergence et la diffusion des TIC au cours des années 1990 ont été reconnues comme étant un facteur structurant du développement de l'économie de la connaissance. En effet, la diffusion massive des ordinateurs personnels, la croissance de l'équipement et de l'usage de l'internet grand public et du téléphone portable, la vulgarisation croissante des équipements multimédias, l'utilisation de logiciels ou matériels de communication, la tablette interactive, le développement des systèmes informatiques et l'informatique en réseaux, etc. ont eu des incidences systémiques sur l'économie. Cette évolution technologique, désormais permanente, est reconnue comme étant à la

²³ Haudeville, B. (2012). L'émergence : une interprétation en termes d'économie de la connaissance, *Mondes en développement*, 158, 2, 13-24.

²⁴ Cohen, W.M. & Levinthal, D.A. (1990), Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation», *Administrative science quarterly*, 35(5), 128-152.

source de la croissance et de la productivité du travail. Cette contribution s'observe au sein des effets de substitution capital-travail (*capital deepening*), c'est-à-dire la modification de l'efficience du capital en accroissant la rapidité des machines, et sur les gains de productivité totale des facteurs par exemple en mettant en œuvre une innovation dans les méthodes de production²⁵.

Les TIC sont des technologies génériques, c'est-à-dire qu'elles peuvent être utilisées par tous et partout. Elles ont pris une place importante dans les économies développées. Elles sont au cœur d'un mouvement d'innovation permanent. L'importance de ces technologies réside dans la capacité de donner l'accès à l'information, la connaissance et la communication aux différents acteurs économiques. Ces éléments jouent donc un rôle important dans les interactions économiques et sociales et contribuent ainsi à l'amélioration continue et rapide des performances des entreprises. Par l'amélioration des flux d'information et de connaissance technologiques, les TIC réduisent les coûts de transaction identifiés par Coase (1996)²⁶ (recherche, contrat, négociation et monitoring) et développent ainsi les mécanismes de marché²⁷. En effet, le développement de l'économie en réseau (internet, intranet, extranet..) a permis aux entreprises d'externaliser certaines de leurs activités et profiter ainsi de coûts de transaction plus faibles.

Les TIC sont également utilisées dans l'amélioration des capacités d'apprentissage au sein des entreprises. Ces dernières utilisent

²⁵ Cette Gilbert, Mairesse Jacques, Kocoglu Yusuf, (2004), « Diffusion des TIC et croissance potentielle », *Revue d'économie politique*, 2004/1 (Vol. 114), p. 77-97. DOI : 10.3917/redp.141.0077. URL : <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-1-page-77.htm>

²⁶ Coase, R.H., 1996, "The nature of the firm", In: *Firms, Organizations and Contracts*. A Reader in Industrial Organization. Buckley, Peter J. et Michie, Jonathan (eds.), 40-58, Oxford University Press.

²⁷ Malone, T. W., Yates, J. et B. Robert, (1994), "Electronic Markets and Electronic Hierarchies," In: *Information Technology and the Corporation of the 1990s*. Research Studies. Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (eds.), 61-83, Oxford University Press, New York.

aujourd'hui la formation à distance pour leurs employés afin d'améliorer les niveaux de qualification. Dans le domaine de l'éducation et la formation, l'apprentissage à distance (e-learning) devient un phénomène en plein croissance, notamment pour les personnes qui n'ont pas le temps ou la possibilité de se déplacer. C'est une solution idéale qui s'est développée afin de valider un diplôme à distance. L'enseignement à distance offre également des options flexibles d'apprentissage ce qui facilitent considérablement l'accès à l'enseignement supérieur. Enfin, les TIC entraînent l'arrivée de nouveaux outils dans l'enseignement permettant d'améliorer les pratiques anciennes et une reconfiguration organisationnelle de la formation par de nouvelles solutions. L'évolution des TIC dans un pays permet aussi l'émergence d'un mouvement de modernisation de l'État par le développement de l'administration électronique (désignée aussi par e-administration ou e-gouvernement). Cela va permettre d'optimiser les relations entre l'administration et les usagers, notamment avec les entreprises qui vont bénéficier d'une meilleure qualité de service et vont ainsi gagner en efficacité.

Plusieurs institutions internationales (OCDE, EUROSTAT, Banque Mondiale, Union Internationale des Télécommunications- UIT, etc.) proposent des indicateurs sur les TIC. Par exemple, l'IUT des Nations Unies proposent plus de 100 indicateurs internationaux. La liste de cette institution comporte quatre séries d'indicateurs fondamentaux : (1) infrastructure et accès aux TIC, (2) accès aux TIC et leur utilisation par les ménages et les particuliers, (3) utilisation des TIC par les entreprises, et (4) secteur des TIC et commerce des biens TIC. L'objectif à travers ces indicateurs est de permettre aux pays de formuler des politiques et des stratégies en faveur d'une croissance économique tirée par les TIC. Dès lors, les infrastructures liées aux TIC devraient être accessibles à l'ensemble de la population car l'usage de ces technologies donne la possibilité à une plus grande intégration économique. L'OCDE (2003)²⁸ considère que c'est dans les pays où les niveaux de diffusion des TIC qui sont les plus élevés que les retombées économiques sont les plus fortes. On explique qu'« il ne suffit pas d'avoir les équipements ou les réseaux pour en retirer des avantages économiques. D'autres facteurs, comme

²⁸ OCDE, 2003, Les TIC et la croissance économique, Edition de l'OCDE, Paris.

l'environnement réglementaire, une offre de qualifications adéquate, la capacité à modifier la configuration des organisations, ou encore la robustesse des innovations dans les applications des TIC, influent sur la capacité des entreprises à mettre à profit les TIC. De ce fait, des pays où les niveaux de diffusion des TIC sont équivalents n'enregistreront pas toujours des incidences analogues des TIC sur leurs performances économiques »^(22, Ibid, p.11).

Au total, les TIC sont au centre du développement des économies de la connaissance car elles offrent aux acteurs économiques une nouvelle gamme d'instruments du savoir^{4 (Ibid)}. Elles permettent à un ensemble de personnes de coproduire (c'est-à-dire produire et échanger) intensivement des connaissances nouvelles²⁹ et favorisent ainsi l'accélération des innovations.

2- L'INTÉGRATION DES TIC DANS LES SYSTEMES D'ÉDUCATION ET DE FORMATION : L'APPRENTISSAGE TRANSDISCIPLINAIRE PAR LES TIC

L'économie de la connaissance qui est considérée comme un facteur de croissance économique et de création de la richesse^{4 (Ibid)} requiert comme nous l'avons vu des investissements dans le capital humain, c'est-à-dire des dépenses consacrées à l'éducation obligatoire (primaire et secondaire) et à la formation au sein de l'enseignement supérieur. En effet, l'apprentissage tout au long de la vie augmente la productivité du travail, favorisent l'efficacité des comportements d'apprentissage, la reconstruction des qualifications des individus, la formation des compétences organisationnelles et technologiques au sein des entreprises (dans un environnement technologique en constante évolution) et la diffusion des innovations. Et pour atteindre ces objectifs, les TIC représentent désormais un atout essentiel.

L'intégration des TIC dans l'éducation et la formation constitue une opportunité pour développer de nouvelles approches

²⁹ David Paul A, Foray Dominique, (2002), « Une introduction à l'économie et à la société du savoir », *Revue internationale des sciences sociales*, 2002/1 (n° 171), p. 13-28.

pédagogiques dans le but d'améliorer la qualité de l'enseignement. Aussi, l'introduction de ces technologies dans les différents cycles de formation représente un outil d'apprentissage pour les personnes. En effet, l'usage de ces technologies favorise le développement de compétences techniques et professionnelles, des compétences clés à l'ère du numérique. Ces technologies permettent de délivrer les forces créatrices des enseignants et des apprenants. Dès lors, la disponibilité des infrastructures en matière de technologies de l'information et la communication (en quantité et en qualité) est une condition essentielle pour l'intégration de ces dernières dans les milieux de l'enseignement.

L'intégration des TIC dans l'enseignement favorise l'apprentissage transdisciplinaire. Inventé par Piaget en 1967³⁰, le concept de « transdisciplinaire » désigne le processus d'intégration et de dépassement des disciplines. La transdisciplinarité est une posture scientifique et intellectuelle, qui a pour objectif la compréhension de la complexité du monde moderne et du présent³¹. Dès lors, l'apprentissage transdisciplinaire au moyen des TIC permet de relever le niveau des acquisitions scolaires et la pertinence de l'enseignement dans le cycle primaire et secondaire. Une étude effectuée en Nouvelle-Zélande auprès de trois groupes d'élèves de niveau secondaire a démontré que l'utilisation de l'ordinateur semble avoir contribué, avec d'autres moyens pédagogiques innovateurs, à augmenter l'apprentissage des élèves en mathématiques, en sciences et en anglais³². « Avec l'usage des nouvelles technologies, les élèves pourront transférer leurs nouveaux apprentissages et les généraliser à tout contexte pertinent. Ainsi, ils apprendront à se servir de ce qu'ils ont appris pour structurer leur pensée, s'ouvrir à de nouveaux horizons et devenir un apprenant autonome. Développer l'autonomie de l'apprenant est primordial dans le contexte actuel de notre société. À l'aide des TIC, l'élève devient maître de ses apprentissages et capable

³⁰ Piaget, J., (1967), *Le système et la classification des sciences*. In J. Piaget (Eds.) *Logique et connaissance scientifique*, Paris : Gallimard, p. 1151-1224.

³¹ Piaget, J., (1970), *Epistémologie des sciences de l'homme*, Gallimard, Paris.

³² Mckinnon, Nolan et Sinclair, 1996 cité par Archambault, H., (2010), *Le rôle des TIC dans l'apprentissage transdisciplinaire, École branchée*, in <https://ecolebranchee.com>, consulté le 28/03/2019.

de s'éduquer »^(Ibid, p.2). Ainsi, l'usage des TIC dans les milieux éducatifs contribue à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage des élèves, c'est-à-dire, l'amélioration des acquisitions des connaissances ainsi que leurs capacités à les utiliser dans le futur. Ce faisant, l'usage des TIC dans l'éducation va avoir un impact positif sur la construction de compétences –transdisciplinaires afin de relever les défis des sociétés dans lesquelles ils vivront demain.

On s'est aussi que la formation technique et professionnelle doit constituer une priorité dans le développement d'une économie de savoir dans le but de satisfaire les besoins du système productif. En effet, l'existence d'une main d'œuvre formée à différents niveaux de qualification conditionne les possibilités de valorisation des connaissances à travers leur application dans les processus de production. Aussi, l'adaptation des travailleurs aux changements technologiques est essentielle à travers la formation professionnelle. Dès lors, le développement des TIC constituent en grande partie une réponse à ces problématiques afin de promouvoir l'apprentissage transdisciplinaire et répondre ainsi aux nouvelles exigences du marché du travail.

Ensuite, l'enseignement dans le cycle supérieur constitue le principal lieu de formation de compétences, notamment dans le domaine scientifique et technique. En effet, les institutions de l'enseignement supérieur dans le domaine scientifique et technique ont été reconnues comme des éléments essentiels des Systèmes Nationaux d'Innovation (SNI) dans les pays avancés³³. Comme on le sait, le concept de SNI a connu un fort succès pour démontrer les performances des pays développés en matière d'innovation. Il s'est développé dans le but de comprendre, analyser et impulser les politiques d'innovation nécessaires à la croissance et au

³³ Brundenius, C., Lundvall, B.A ? Sutz, J., (2009), The role of universities in innovation systems in developing contries : developmental university systems-empirical, analytical and normative perspectives, in Lundvall, B.A., Joseph, K.J., Chaminade, C., & Vang, J., Handbook of innovation systems and developing contries, Elgar Publishing, Cheltenham, 311-337.

développement. Introduit à l'origine par Freeman (1987)³⁴, le SNI permet de mettre en évidence les interactions entre les agents économiques publics et privés, les universités et les centres de recherche, qui produisent, absorbent, utilisent et diffusent les savoirs scientifiques et techniques au sein de frontières nationales³⁵. Dès lors, le rôle, essentielle, du système scientifique et technique supérieur au sein du SNI est de pouvoir répondre à la demande de connaissances académiques diversifiées du secteur économique et de fournir les qualifications nécessaires pour répondre aux besoins du système industriel. Par ailleurs, dans une économie de la connaissance, les activités au sein des entreprises requièrent de plus en plus des compétences transdisciplinaires de type « *problem solvieng* »¹⁷. De ce fait, l'enseignement supérieur doit se focaliser sur le développement de ce type de compétences. Pour y parvenir, l'intégration des TIC se présentent comme une solution à l'apprentissage transdisciplinaire pour les formations supérieures. Cela va permettre le développement d'une main d'œuvre qualifiée apte à intégrer les entreprises, tout comme il favorise le développement de compétences pour les activités de recherche et d'innovation. En somme, le décloisonnement entre les différentes formations scientifiques et technologiques au sein du cycle supérieur à travers l'usage des nouvelles technologies de l'information et la communication permet de promouvoir la construction d'une société de la connaissance.

3- LES TIC AU CŒUR DE L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE

Les TIC se définissent comme un ensemble de technologies utilisées pour traiter, modifier et échanger de l'information, plus spécifiquement des données numérisées³⁶. Elles sont les résultats

³⁴ Freeman, C., (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter.

³⁵ Niosi, J., Bellon, B., Saviotti, P.M. et Crow, M., (1992), *Les systèmes nationaux d'innovation: à la recherche d'un concept utilisable*, *Revue Française d'Économie*, 7 (1), 215-250.

³⁶ Charpentier. P, 2000, « *économie et gestion de l'entreprise* », Nathan, Paris.

d'une convergence entre technologies et offrent aussi de nouveaux moyen et méthodes de communication³⁷. Brousseau et Rallet (1997)³⁸ soulignent trois propriétés importantes de ces technologies : (1) un outil de communication permettant la communication interindividuelle, (2), un outil informatique qui joue le rôle d'un système d'information et (3) un outil téléinformatique utilisé dans la coordination des unités et l'automatisation des procédures d'échange d'information.

Les TIC sont donc liées à l'information. Cette dernière représente l'ensemble de données *formatées et structurées* sur un phénomène ou un évènement donné³⁹. L'information est considérée comme un renseignement qui améliore la connaissance de l'homme sur un sujet quelconque⁴⁰. La connaissance naît du processus de sélection, d'assimilation et de traitement de l'information. Elle nécessite donc une activité d'apprentissage et cognitive. Le modèle de DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom) est l'un des plus connu dans la littérature de l'information et la connaissance utilisé dans le management de ces deux dernières (Figure n° 1)⁴¹. La force de ce modèle est de permettre de modéliser les couches d'information avant de sélectionner les plus importantes. Ainsi, ce modèle est une pyramide qui montre comment on passe de la formalisation de données (Data) puis à l'information (Information), ensuite à l'acquisition de connaissances (Knowledge), jusqu'à la sagesse (Wisdom), ultime étape, qui représente la capacité d'utiliser ces

³⁷ Simon, H.A., (1997), The future of information systems , *Annals of Operations Research*, Vol.71, 1997, pp: 3-14.

³⁸ Brousseau et Rallet (1997), Le rôle des technologies de l'information et de la communication dans les changements organisationnels, in Guilhon B., Huard P., Orillard M. & Zimmerman J.B., (eds), *Economie de la connaissance et Organisation; Entreprises, territoires, réseaux* , L'Harmattan, Paris.

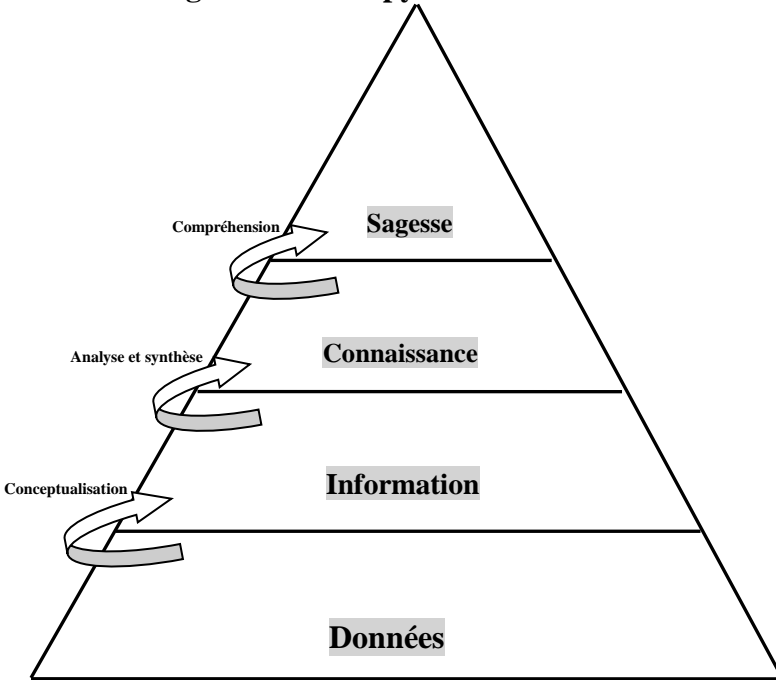
³⁹ LEVET J-L., (2001), *L'intelligence économique : mode de pensée, mode d'action*, Paris : Economica.

⁴⁰ Romagni. P et Wild.V., (1998), l'intelligence économique au service de l'entreprise, éditions Les presses du management, Paris, p.92.

⁴¹ Ackoff, R. I., (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, n° 16, 3-9.

connaissances parfaitement. Le modèle de DIKS représente alors une chaîne où chaque étape est le résultat de traitement de l'étape précédente.

Figure n° 1 : La pyramide de DIKW



Source : Adapté de Ackoff (1989)

Kenneth Arrow (1962)⁴² est à l'origine de la première conception économique attaché à la connaissance mais qu'il assimilait à l'information. Il définit trois propriétés associées à la connaissance : (1) elle est difficilement contrôlable (non-exclusive) et se diffuse et est utilisée par d'autres agents qui ne l'ont pas produite. La connaissance prend donc la forme d'un bien public qui est source d'externalités positives. (2) La connaissance a la propriété de la non-rivalité, c'est-à-dire que son utilisation par d'autres personnes ne réduit pas sa valeur et on ne peut pas fixer son prix par d'autres biens. (3) Elle est cumulative, c'est-à-dire que la production de nouvelles connaissances

⁴² ARROW Kenneth J., 1962, "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, vol. 29, juin, 155-173.

repose sur des connaissances existantes. Sa diffusion assure les progrès. De par sa nature, la connaissance peut prendre une forme tacite ou codifiée. La connaissance tacite (implicite) est propre à chaque individu, elle est formée à partir de savoirs et savoir-faire personnel et de croyances et d'aspirations individuelles. Cette caractéristique rend sa diffusion et son partage difficile en dehors de la personne qui la détient⁶ (Ibid). Cet auteur explique ainsi que cette dimension tacite rend donc les opérations de recherche et d'accès, de transport, de stockage, d'échange et de transaction difficiles parfois même impossibles à réaliser. Quant aux connaissances codifiées (explicites), elles sont directement compréhensibles et exprimables par chaque individu dans l'entreprise. Elles sont formalisées et transmissibles sous forme de documents matérialisés. Dans le modèle de création de connaissance de Nonaka et Takeuchi (1995)⁴³, il existe quatre modes de conversion des connaissances : socialisation, externalisation, internalisation et combinaison.

La socialisation : la conversion de connaissance tacite à connaissance tacite. Les interactions interindividuelles (sociales) font apparaître à partir de connaissances tacites de nouvelles connaissances tacites. L'apprentissage représente le processus de conversion de ces connaissances.

L'extériorisation : la conversion de connaissance tacite à connaissance explicite. C'est un processus de codification des connaissances au sein d'un groupe d'individus qui prend souvent la forme d'un langage ou d'images. Le processus d'externalisation va permettre de rendre les connaissances tacites en connaissance codifiées (compréhensibles).

La combinaison : la conversion de connaissance explicite à connaissance explicite. Cette phase représente le processus de dispersion des connaissances codifiées au sein du groupe de l'organisation. C'est la combinaison de divers éléments de connaissances explicites.

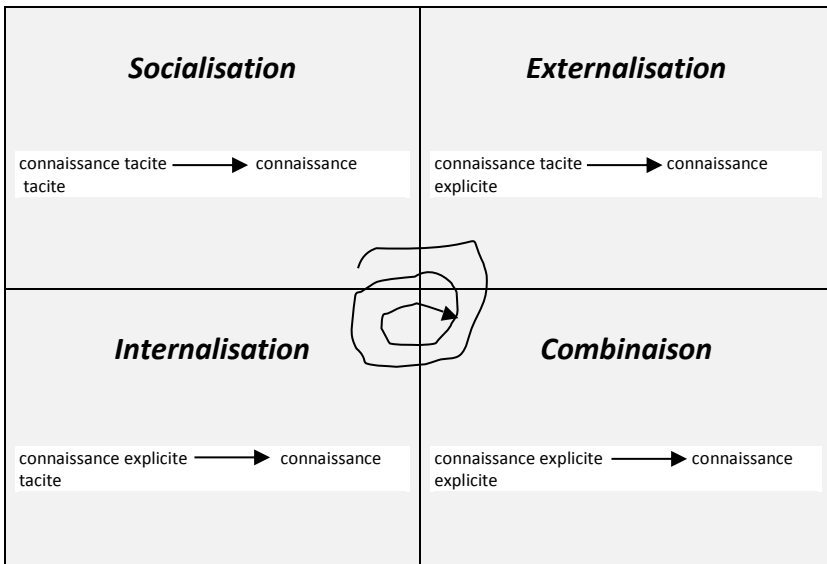
L'intériorisation : la conversion de connaissance explicite à connaissance tacite. Elle est étroitement liée à l'apprentissage. Cette

⁴³ Nonaka I., Takeuchi H. 1995, : *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press.

étape représente l'incorporation de connaissances codifiées en connaissances tacites. Les connaissances codifiées deviennent un actif de connaissance pour l'organisation.

Ainsi, ce modèle montre la façon dont la connaissance est améliorée à travers le processus de conversion de la connaissance tacite à la connaissance explicite et inversement (Figure n° 2). La création de connaissance tacite permet l'amélioration du processus d'innovation, elle est au cœur de création de nouvelles connaissances.

Figure n° 1 : La spirale SECI de la création de connaissances



Source : Adapté de Nonaka et Takeuchi, 1995

Outil de simulation, de modélisation, de conception, d'analyse et de calcul, les TIC facilitent la transmission et la circulation des connaissances tacites et codifiées. Cette circulation crée un savoir collectif qui peut servir de base au perfectionnement professionnel et à la résolution de problèmes dans l'action⁵ (Ibid). Ces technologies entraînent une baisse des coûts de transmission, de stockage et de codification des connaissances tacites. L'usage des TIC est donc intensif pour codifier et transmettre les connaissances nouvelles²³ (Ibid). Elles constituent un dispositif et un support appropriés pour réaliser ces opérations. En effet, le processus de codification utilise intensément ces technologies dans le but de formaliser des

connaissances tacites en connaissances codifiées et les stocker ensuite. Ce processus permet aussi l'actualisation de ces connaissances dans des bases de connaissances informatisées, les rendant disponibles à chaque employé au sein de l'entreprise⁴⁴. Au final, la codification des savoirs par l'utilisation des TIC joue un rôle essentiel dans l'économie de la connaissance en favorisant des moyens de mémorisation, d'apprentissage et de codification de nouvelles possibilités cognitives, qui étaient difficilement réalisable lorsque la connaissance tacite était attaché à la personne^{23 (Ibid)}.

Les TIC contribuent à augmenter l'interactivité entre les communautés professionnelles, favorisent le partage des connaissances et entraîne un rythme rapide d'innovation de produits, de procédés et de services. En effet, ces technologies sont produites dans un secteur où l'activité d'innovation est intense, et par les effets externes, elles permettent une diffusion plus rapide de l'innovation aux autres secteurs de l'économie ce qui engendre l'amélioration des performances des entreprises. Ainsi, l'usage des TIC et des technologies de l'internet ont renouvelé les modèles standards de la diffusion de l'innovation d'un secteur à l'ensemble de l'économie. L'utilisation des outils technologiques fournit un support aux activités de recherche et développement menées par des individus ou groupe d'individu dans une ou dans plusieurs entreprises, dans le but de concrétiser des projets d'innovation. Aussi, Grace aux TIC, l'innovation est devenue un processus collectif, qui sollicite des partenaires externes (fournisseurs, internautes, etc.)⁴⁵, et qui utilise de plus en plus les réseaux sociaux pour récolter les avis du grand public dans le but d'améliorer les performances en matière d'innovation⁴⁶.

⁴⁴ Bouchez, J.P., (2004). *Les nouveaux travailleurs du savoir*. Paris : Éditions d'Organisation.

⁴⁵ Amabile, S et Gadille, M, (2003), Internet, facteur de gains de productivité et de diversification dans les PME : caractérisation des contextes d'usage, *Revue internationale PME*, Volume 15, Numéro 3–4–2002, p. 115–138, cité par Choquet. *I et Vieira*. L, (2011).

⁴⁶ Choquet. *I et Vieira*. L, (2011), Les TIC et l'innovation organisationnelle et managériale, in *TIC et innovation organisationnelle*, (dir) Riccio.P et Bonnet. D, Journées d'étude MTO, Presses des Mines.

En gros, ce sont principalement les entreprises les plus intensives en TIC qui innoveront continuellement et combinent plusieurs types d'innovation⁴⁷.

Conclusion

Si l'économie de la connaissance a connu un fort développement dans les trente dernières années dans les pays avancés, c'est en partie à cause de l'usage et la diffusion des technologies de l'information et la communication dans leurs systèmes économiques. En effet, ces technologies jouent un rôle capital dans l'économie de la connaissance pour promouvoir l'innovation et la créativité, source de compétitivité économique dans une économie globalisée. C'est tout l'enjeu dans la nouvelle économie dominée par les TIC, où le traitement et la production de la connaissance, l'échange de l'information et du savoir, l'amélioration du niveau des compétences, permettent d'accroître le rythme des innovations.

Cependant, force est de constater que ce phénomène de croissance et de développement économique ne s'est pas étendu de façon homogène entre les pays. Le développement inéquitable des TIC entre les pays a eu des conséquences majeures sur la dynamique de développement entre le Nord et le Sud. C'est dire de l'importance des TIC, un atout important favorisant le développement d'une économie de la connaissance pour une intégration dans l'économie mondiale. Pour les pays en développement, le problème réside donc dans l'accès et la diffusion limités aux TIC et la fracture numérique avec les pays avancés. Cette fracture numérique désigne les disparités entre individus, les foyers, les entreprises et les espaces géographiques et les différences socio-économiques en termes d'accès aux TIC et d'utilisation d'internet pour un ensemble différent d'activités. La fracture numérique est donc liée aux grandes différences à l'intérieur des pays et entre ces pays⁴⁸. Par rapport à cette question, il existe entre les pays du Nord et ceux du Sud des différences entre la disponibilité

⁴⁷ Le Bas C. (2004), Clusters et réseaux dans les économies fondées sur les connaissances, Région et Développement n° 20.

⁴⁸ OCDE, (2001), *Understanding the Digital Divide*, Paris.

des équipements et des infrastructures des TIC, la qualité de ces infrastructures, la disponibilité d'une main d'œuvre qualifiée, l'ouverture du marché, et en particulier les écarts de revenus entre les pays et entre les groupes sociaux⁴⁹.

Ainsi, l'accès, l'usage et la diffusion des TIC devrait être généralisés et facilités dans les pays en développement pour favoriser le développement de l'économie de la connaissance. Il s'agit d'améliorer en quantité et en qualité les équipements et les infrastructures liés à ces technologies, mettre en place un environnement réglementaire pour les TIC et renforcer la formation des personnes pour promouvoir le développement de compétences en numérique. C'est une opportunité pour les PED afin de favoriser leur insertion dans l'économie de la connaissance et améliorer ainsi leur compétitivité économique.

Références bibliographiques

¹Bennaghmouch, S. (2008), Le Maroc dans l'économie de la connaissance : le rôle de l'État face aux défis du système éducatif, *Les Cahiers de l'ATM*, n° 23, 189-200.

² Bouchez, J.-P. (2014), Autour de « l'économie du savoir » : ses composantes, ses dynamiques et ses enjeux. In *Savoirs* 1/(34), 9-45.

³ Amable, B. et Philippe Askénazy, (2002), Introduction à l'économie de la connaissance, Contribution pour le rapport UNESCO *Construire des sociétés du savoir*.

⁴ Foray, D. (2018), Le développement des économies fondées sur la connaissance », dans : Dominique Foray éd., *L'économie de la connaissance*. Paris, La Découverte, « Repères », p. 22-40.

⁵ OCDE (2015), Manuel de Frascati, Paris.

⁶ OCDE (2018), Manuel d'Oslo, Paris.

⁷ Foray, D., 2009, L'économie de la connaissance, La découverte, Paris.

⁸ Archambault. J.P, 2004, Les TIC, la formalisation et le partage des savoirs. Vers une économie de la connaissance ?, *Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, n° 63, pp. en ligne.

⁴⁹ Quibria, M. G., Shamsun N. Ahmed, Ted Tschang, and Mari-Len Reyes-Macasaquit, (2002), Digital divide: Determinants and policies with special reference to Asia, *Economics and Research Department Working Paper*, n° 27.

- ⁹ FORAY. D, 2000, *L'économie de la connaissance*, Paris, La Découverte.
- ¹⁰ Machlup F. (1962), *The production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton, Princeton University Press.
- ¹¹ Smith K. (2002), "What is the 'knowledge economy'?", *Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases. The United Nations University*, series/2, INTECH Discussion Paper.
- ¹² Vercellone. C. dir. (2002), *Sommes-nous sortis du capitalisme industriel ?*, Paris, La dispute.
- ¹³ Foray D. et Lundvall B.-A. (1996), *Employment and Growth in the Knowledge – based Economy*, Paris, OCDE.
- ¹⁴ OCDE. (1996), *L'économie fondée sur le savoir*, Publications de l'OCDE, Paris.
- ¹⁵ Guillon, B. (2012), *Les paradoxes de l'économie du savoir*, Hermes Editions, Paris.
- ¹⁶ Younes Bouacida, R. (2018), Quelle place de l'économie de la connaissance en Algérie? La transition du modèle de croissance en question, *Revue Marché et Organisations*, n° 32, p. 109-127, 2018.
- ¹⁷ Djeflat A, (2016), *L'intégration des connaissances et l'innovation dans les pays du Sud, Cas des économies du Maghreb*, Harmattan. Paris.
- ¹⁸ Rochet, C. (2007), « Intelligence économique et dynamique institutionnel », *Revue Vie & sciences de l'entreprise*, n° 174-175, 2007, 54-77, in <https://www.cairn.info/revue-vie-et-sciences-de-l-entreprise-2007-1-page-54.htm>, consulté le 19/03/2018.
- ¹⁹ Pritchett, L. (2001), Where has all the education gone ?, *World Bank Economic Review*, 15, 367-391.
- ²⁰ De la Fuente, A., Ciccone, A. (2002), Human capital and growth in a global and knowledgebased economy. *Report for the European Commission, DG for Employment and Social Affairs*.
- ²¹ Hugon, P. (2005), La scolarisation et l'éducation : facteurs de croissance ou catalyseurs du développement ?, *Revue Mondes en développement*, n° 32, vol, 4, 13-28.
- ²² Nelson R.R., Rosenberg N., (1993). Technical Innovation and National Systems, in *National Innovation System, A comparative analysis*, Edited by Nelson N., Oxford University Press, New York.
- ²³ Haudeville, B. (2012). L'émergence : une interprétation en termes d'économie de la connaissance, *Mondes en développement*, 158, 2, 13-24.

²⁴ Cohen, W.M. & Levinthal, D.A. (1990), Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation», *Administrative science quarterly*, 35(5), 128-152.

²⁵ Cette Gilbert, Mairesse Jacques, Kocoglu Yusuf, (2004), « Diffusion des TIC et croissance potentielle », *Revue d'économie politique*, 2004/1 (Vol. 114), p. 77-97. DOI : 10.3917/redp.141.0077. URL : <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-1-page-77.htm>

²⁶ Coase, R.H., 1996, "The nature of the firm", In: *Firms, Organizations and Contracts*. A Reader in Industrial Organization. Buckley, Peter J. et Michie, Jonathan (eds.), 40-58, Oxford University Press.

²⁷ Malone, T. W., Yates, J. et B. Robert, (1994), "Electronic Markets and Electronic Hierarchies," In: *Information Technology and the Corporation of the 1990s*. Research Studies. Allen, Thomas J. and Scott Morton, Michael S. (eds.), 61-83, Oxford University Press, New York.

²⁸ OCDE, 2003, Les TIC et la croissance économique, Edition de l'OCDE, Paris.

²⁹ David Paul A, Foray Dominique, (2002), « Une introduction à l'économie et à la société du savoir », *Revue internationale des sciences sociales*, 2002/1 (n° 171), p. 13-28.

³⁰ Piaget, J., (1967), Le système et la classification des sciences ». In J. Piaget (Eds.) *Logique et connaissance scientifique*, Paris : Gallimard, p. 1151-1224.

³¹ Piaget, J., (1970), *Epistémologie des sciences de l'homme*, Gallimard, Paris.

³² Mckinnon, Nolan et Sinclair, 1996 cité par Archambault, H., (2010), Le rôle des TIC dans l'apprentissage transdisciplinaire, École branchée, in <https://ecolebranchee.com>, consulté le 28/03/2019.

³³ Brundenius, C., Lundvall, B.A ? Sutz, J., (2009), The role of universities in innovation systems in developing countries : developmental university systems-empirical, analytical and normative perspectives, in Lundvall, B.A., Joseph, K.J., Chaminade, C., & Vang, J., *Handbook of innovation systems and developing countries*, Elgar Publishing, Cheltenham, 311-337.

³⁴ Freeman, C., (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter.

- ³⁵ Niosi, J., Bellon, B., Saviotti, P.M. et Crow, M., (1992), Les systèmes nationaux d'innovation: à la recherche d'un concept utilisable, *Revue Française d'Économie*, 7 (1), 215-250.
- ³⁶ Charpentier. P, 2000, « économie et gestion de l'entreprise », Nathan, Paris.
- ³⁷ Simon, H.A., (1997), The future of information systems , *Annals of Operations Research*, Vol.71, 1997, pp: 3-14.
- ³⁸ Brousseau et Rallet (1997), Le rôle des technologies de l'information et de la communication dans les changements organisationnels, in Guilhaon B., Huard P., Orillard M. & Zimmerman J.B., (eds), *Economie de la connaissance et Organisation; Entreprises, territoires, réseaux* , L'Harmattan, Paris.
- ³⁹ LEVET J-L., (2001), *L'intelligence économique : mode de pensée, mode d'action*, Paris : Economica.
- ⁴⁰ Romagni. P et Wild.V., (1998), l'intelligence économique au service de l'entreprise, éditions Les presses du management, Paris, p.92.
- ⁴¹ Ackoff, R. I., (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, n° 16, 3–9.
- ⁴² ARROW Kenneth J., 1962, "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, vol. 29, juin, 155-173.
- ⁴³ Nonaka I., Takeuchi H. 1995, : *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press.
- ⁴⁴ Bouchez, J.P., (2004). *Les nouveaux travailleurs du savoir*. Paris : Éditions d'Organisation.
- ⁴⁵ Amabile, S et Gadille, M, (2003), Internet, facteur de gains de productivité et de diversification dans les PME : caractérisation des contextes d'usage, *Revue international PME*, Volume 15, Numéro 3–4–2002, p. 115–138, cité par Choquet. I et Vieira. L, (2011).
- ⁴⁶ Choquet. I et Vieira. L, (2011), Les TIC et l'innovation organisationnelle et managériale, in TIC et innovation organisationnelle, (dir) Riccio.P et Bonnet. D, Journées d'étude MTO, Presses des Mines.
- ⁴⁷ Le Bas C. (2004), Clusters et réseaux dans les économies fondées sur les connaissances, *Région et Développement* n° 20.
- ⁴⁸ OCDE, (2001), *Understanding the Digital Divide*, Paris.
- ⁴⁹ Quibria, M. G., Shamsun N. Ahmed, Ted Tschang, and Mari-Len Reyes-Macasaquit, (2002), Digital divide: Determinants and policies with special reference to Asia, *Economics and Research Department Working Paper*, n° 27.