

Transfert de technologie : facteur de développement économique

***Par : Mr Zerrouki Mohammed Amine
Pr Tabet Aoul Wassila
Université de Tlemcen***

« Ne lui donne pas un poisson à manger, apprends-lui plutôt à pêcher » proverbe chinois

Résumé

L'entreprise algérienne évolue dans un environnement de plus en plus compétitif, un environnement mondialisé caractérisé par la qualité, l'innovation et la maîtrise des coûts. Dans ce contexte, le transfert technologique peut constituer un levier de performance pour ces entreprises. Dans le cadre de cet article, l'accent est mis sur les raisons qui facilitent l'intégration de la technologie dans le tissu industriel algérien.

Mots-clés : innovation, transfert de technologie, acquisition de connaissance, savoir-faire, développement économique.

Introduction :

L'importance de la technologie dans la croissance et le développement d'un pays et dans la compétitivité d'une entreprise n'est plus à démontrer et ce, quel que soit le secteur d'activité, la localisation géographique ou le statut de cette dernière.

L'Algérie a voulu se doter dans les années soixante-dix d'une politique industrielle basée sur le développement d'une grande industrie pour briser la dépendance technologique à l'égard des pays industrialisés, en favorisant d'emblée le développement d'une industrie lourde (sidérurgie, pétrochimie) et d'un secteur de biens d'équipements. Sa logique est celle d'une diffusion vers l'aval des effets d'entraînements résultant de la disponibilité en amont d'une offre de biens intermédiaires et d'équipements bon marché. Ses méthodes sont inspirées de la planification centralisée des anciens pays communistes (J. Adda, 2004, p86) ⁽¹⁾. Toutefois dans la réalité, cette démarche a été à l'origine d'une plus grande dépendance aussi bien au niveau alimentaire que par rapport aux biens d'équipements et de la technologie et les biens intermédiaires spécifiques induits par les nouvelles industries. Les certitudes qui fondaient le modèle d'industrialisation et qui a dominé dans les années 70 se trouve actuellement totalement ébranlé, aussi bien sur le plan pratique par la réalité économique et sociale, que sur le plan purement théorique.

Devant les pressions occasionnées par l'accélération croissante de l'économie mondiale et l'échec des politiques industrielles appliquées dans les années 1970, l'Algérie s'est dotée ces dernières années d'une nouvelle stratégie de relance et de

développement industriel pour rendre les entreprises algériennes plus compétitives et les intégrer dans le marché régional et mondial. Mais cette stratégie industrielle nouvelle n'a pas de chance de réussir si l'état ne donnera pas beaucoup d'importance à l'intégration de la technologie étrangère dans le tissu industriel algérien. Le transfert de technologie dans notre pays est donc un passage obligatoire et complexe pour le développement d'une industrie qui répond aux besoins des marchés internationaux (A. Oucief, 2008, p1) ⁽²⁾.

Le progrès technologique du pays n'est pas seulement d'opérer des investissements dans la recherche scientifique et technologique d'une part et dans le développement technologique du système de production de bien et de services d'autre part, mais de plus en plus celle de gérer ces investissements et de maîtriser l'information scientifique et technologique qui s'y rapportent dans le cadre d'une stratégie globale de développement et de transfert de technologie.

Une technologie est avant tout une somme de connaissances et de savoir-faire (formation et information). Son transfert d'un pays à un autre est un processus où l'homme joue un rôle déterminant. Il ne peut véritablement avoir lieu en l'absence d'hommes capables de le maîtriser de bout en bout, qui doit être associé à une démarche d'innovation : recherche, développement et production. Le développement technologique de notre pays dépend donc, de façon cruciale, de la mise en œuvre de politiques cohérentes de formation de scientifiques, d'ingénieurs, et de techniciens hautement qualifiés, d'une part, et de politiques économiques et de développement technologique inspirées et orientées en fonction des choix stratégiques destinés à maximiser les bénéfices d'un équilibre judicieux entre le savoir-faire importé et la capacité locale d'investissement. Cela permettrait d'offrir des débouchés en terme de collaboration entre universités et entreprises.

La présente communication donne une présentation sur les mécanismes relatifs au transfert de technologie pouvant être intégrés dans un processus de développement industriel endogène qui représente un défi majeur pour l'avenir et l'économie nationale. Ainsi, à travers cette réflexion nous essaierons de comprendre les liens et les croisements qui peuvent exister entre les deux variables de cette recherche, en l'occurrence, le transfert de technologie et la production de connaissances et leur impact sur le développement économique du pays. Ce qui nous pousse à poser les questions ci-après. Comment réussir à réaliser un transfert technologique effectif dans notre pays pour développer un tissu économique capable de relever le défi de la compétitivité ? Comment intégrer la science et la technologie au processus de développement économique ? Quel rôle jouera la collaboration entre universités et entreprises dans la production des connaissances utiles au progrès industriel ?

Pour répondre à ces questions nous avons opté pour une approche théorique et empirique. La première partie de cette communication est consacrée à la définition du concept de transfert de technologie. La seconde est réservée à l'étude des mécanismes relatifs au transfert de technologie. La troisième partie s'attache à montrer l'importance de la collaboration entre universités et entreprises pour la réalisation d'un transfert technologique effectif. Enfin, la quatrième partie présente l'expérience

de l'Algérie en matière de transfert de technologie, le but est de mettre la lumière sur les différents obstacles qui restent comme frein pour l'intégration de la technologie dans le développement économique du pays et nous essayons en suite d'entrevoir quelques solutions de l'expérience des pays dits émergents du Sud Est Asiatique.

1-Transfert de technologie :

1-1 définition du concept du transfert de technologie :

La définition que donne l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) à la « technologie » « comme étant un ensemble de connaissances systématiques servant à la fabrication d'un procédé ou à la perception de services, qu'il s'agisse d'une invention, d'un dessin industriel, d'un modèle fonctionnel ou d'un nouveau type d'usine, ou de renseignements ou de connaissances techniques ou de services et de l'aide fournie par les experts pour la conception, l'installation, l'exploitation ou l'entretien d'une usine commerciale ou industrielle » (K. Bichara, 2001, p63)⁽³⁾

Dans la terminologie grecque, le transfert de technologie est un mot composé, constitué de deux termes, « transfert » qui trouve ses origines dans le mot « trans » qui signifie « le passage d'une entité à une autre » et « technologie » qui signifie science de la technique (D. Guerraoui, 1997, p48)⁽⁴⁾.

Le transfert de technologie c'est le terme utilisé pour décrire les processus par lequel la technologie est échangée entre organisations. La technologie transférée peut prendre diverses formes. En ce qui concerne le transfert international de technologie, il fait référence à la façon par laquelle ce transfert se produit entre pays. Cependant, les concepts de technologie et technique s'interfèrent, ce qui donne souvent prise à des interprétations confuses, voire divergentes. Néanmoins, Edwin Mansfield (1968) a apporté une première réponse à ce dilemme. Pour lui : la technique est une méthode utilisée dans le processus de production. Alors, que la technologie est la façon dont la société gère la connaissance en relation avec l'art industriel. (D. Guerraoui, 1997, p48)⁽⁴⁾.

D'une façon récapitulative, par transfert de technologie nous sous-entendons un ensemble d'activités dont l'objectif est d'aider une entreprise ou une institution à maîtriser les compétences et les aptitudes nécessaires pour l'utilisation efficace d'une nouvelle technologie. Donc, transférer une technologie revient à mettre l'acquéreur en position de reproduction de certains processus de production tout en étant capable de l'expliquer et de la formaliser. Le transfert de technologie entraîne obligatoirement, entre autres, des transferts de connaissances et de savoir-faire tacites et organisationnels.

1-2 Les différentes formes d'un transfert de technologie :

1-2-1 Le Transfert Horizontal : ce dernier se manifeste dans l'action de transférer une technologie d'un environnement opérationnel vers un autre (exemple, d'une compagnie à une autre). Par ailleurs, le transfert horizontal est souvent associé avec la situation où la technologie est transférée des pays industrialisés vers les pays en développement.

1-2-2 Le transfert Vertical : le transfert vertical, par contraste, fait allusion à la transmission d'une nouvelle technologie de sa généralisation durant les activités de recherche et de développement (R&D) dans le domaine de la science et de la technologie entamés par les organismes spécialisés (universités, laboratoires de recherche publics ou privés, etc.) (F. Gonod, 1972, p32)⁽⁵⁾

1-3 Les modes du transfert de technologie :

L'abondante littérature portant sur le transfert de technologie distingue trois catégories à savoir le transfert matériel, le transfert de concept et le transfert de capacités.

1-3-1 Le transfert matériel consiste en une simple importation de nouveaux matériels et des techniques qui y sont associées (c'est-à-dire en fait des produits). L'adaptation locale qui n'est pas conduite d'une façon systématique est considérée comme résultat d'essais et d'erreurs. Il n'y a pas de réelle volonté d'adaptation à un environnement nouveau. Le cœur des technologies est emprisonné à l'intérieur des biens physiques. Cette vision limitée du transfert technologique dissocie l'assimilation d'une technologie étrangère et le développement de capacités propres.

1-3-2 Le transfert de concept s'exprime à travers le transfert de certains plans, formules ou livres, afin de fabriquer un produit domestique, un processus de production, des équipements grâce à la transmission de concept, de plan et de savoir-faire. Son principal objectif est de fournir des informations de base, les données et les lignes directrices nécessaires pour créer les compétences désirées.

1-3-3 Le transfert de capacités est assimilé à un transfert de connaissances scientifiques qui permettent la production de technologies localement adaptables suivant le prototype technologique qui existe ailleurs. Un élément important de ce type de transfert est la dimension humaine caractérisée par la migration de scientifiques, la diffusion d'idées qui dépendent fortement de contacts personnels. Ce transfert conduit au développement de nouvelles technologies propres grâce à la faculté de modifier la technologie importée, de l'adapter et de l'améliorer (Hendrickx, 1996, p34)⁽⁶⁾.

2-Mécanismes relatifs au transfert de technologie :

Une technologie adaptée et maîtrisée par le récepteur n'est pas seulement le résultat du transfert d'une pièce d'équipement d'un pays à l'autre. C'est souvent le résultat d'un ensemble d'activités de sélection pour choisir la technologie « adaptée » aux conditions locales (techniques et humaines). Une fois importée (transférée), la

nouvelle technologie doit être assimilée, maîtrisée et adaptée pour fonctionner de façon efficace dans le nouvel environnement économique et institutionnel.

Les conditions favorables au transfert de technologie requiert donc la formulation, la planification stratégique et la mise en œuvre de politique de développement technologique visant à accroître ses capacités dans quatre domaines interdépendants que nous résumons comme suit (M.T. Belaroussi, 2011, p13)⁽⁷⁾:

2-1 Le choix et l'évaluation de technologies :

Le choix de technologie constitue un préalable à tout plan d'action stratégique, que ce soit au niveau économique, social ou environnemental. Le processus de sélection s'articule essentiellement autour de deux phases successives : la première est l'identification des besoins à satisfaire et l'établissement d'une liste des priorités, laquelle prend en considération l'impact économique et social (investissement, création d'emplois, entrée dans le marché d'exportation, réduction des gaspillages d'énergie...), la deuxième phase consiste à rechercher parmi les technologies disponibles celles qui sont les plus pertinentes au moyen de certains critères comme l'utilisation de matière première locale, la facilité d'assimilation et d'adaptation, l'importance du capital à investir, la simplicité d'entretien...

2-2 L'acquisition et l'adaptation de technologies :

Pour mieux appréhender la nature des mesures à prendre pour développer ses capacités en matière d'acquisition et d'adaptation de technologies, il est peut être utile de rappeler pour qu'un transfert de technologie soit effectif, il doit s'accompagner d'activité d'adaptation. Et cette adaptation ne peut se faire que si le point d'entrée de la technologie serait un laboratoire. Un autre élément essentiel d'une politique efficace dans ces domaines est l'identification précise du personnel impliqué dans la sélection, et même l'utilisation de la technologie à acquérir.

Par ailleurs, le processus d'assimilation de la technologie importée et de sa diffusion comprendrait neuf stades : 1) emploi de machines et utilisation de produits importés, 2) entretien, vérification et services de contrôle de qualité, 3) ateliers de réparation, 4) production par assemblage et montage sur place, 5) production locale de pièces simples combinées avec le montage sur place, 6) production locale d'organes importés combinée avec le montage sur place, 7) ingénierie de fabrication (agencement des machines et organisation de la production), 8) ingénierie de conception (machines et produits), 9) développement expérimental de prototypes et d'usines pilotes.

Chacun des stades de la liste précédente indique le degré d'assimilation de la technologie auquel est parvenu le receveur. Dès le huitième stade, la maîtrise de technologie est acquise : elle peut être reproduite intégralement au besoin dans une forme plus adaptée aux conditions locales et diffusée. La rapidité et l'étendue de la diffusion constitueraient des indicateurs de la capacité d'un pays à assimiler des technologies étrangères.

2-3 La mise au point endogène de technologie

L'importation des technologies n'est une stratégie de développement saine que lorsqu'elle permettra à notre pays de mettre en place des institutions telles que des systèmes nationaux d'innovation susceptibles de déboucher, à terme, sur la mise au point endogène de technologies. Autrement dit, dans la perspective d'une politique scientifique et technologique tournée vers des objectifs stratégiques et une vision à long terme auxquels le pays y souscrira. Du point de vue opérationnel, les tâches, activités et qualifications associées au développement de capacité locales d'innovation, prolongeront et approfondiront celles relatives à l'adaptation et à l'assimilation de technologies importées. Tous les éléments qui précèdent constituent des préalables à la création d'une capacité d'innovation originale et pourront contribuer à la promotion du développement endogène de technologie.

2-4 La construction d'un potentiel national dans la technologie de point :

De nombreuses technologies de pointe sont disponibles et en voie d'émergence. Celles qui paraissent être les plus intéressantes pour le pays sont la microélectronique et nano électrique et ses dérivés, la biotechnologie et les nouveaux matériaux. Elles se manifestent dans des domaines situés aux frontières des domaines des disciplines scientifiques et technologiques traditionnelles. Elles constituent les principaux leviers sur lesquels se fondent les systèmes de production modernes et sur lesquels les pouvoirs publics peuvent agir et s'engager de manière explicite pour aider le pays à se développer, une façon de donner de la lisibilité à leur action.

La politique dans ces quatre domaines ne peut induire des progrès technologiques dans les industries nationales que si elle est coordonnée et cohérente, traduite en terme d'action à long terme, comme l'ont si bien compris et réussi les pays émergents du sud-est asiatique. Une politique à laquelle il faudrait se résoudre à traiter la problématique des relations entre science- technologie et industrie qui est celle des articulations. Celles-ci consacrent une dépendance qui ne peut être réduite que par une volonté politique affichée par l'état et collective dans le cadre d'une stratégie suivie à long terme. Il devient de plus en plus urgent que les pouvoirs publics s'engagent donc plus explicitement sur leurs priorités, de manière à jeter les bases des futurs points forts dans la nouvelle stratégie industrielle engagée par l'état. Ils doivent donc éventuellement affirmer leur volonté au travers de la prochaine loi de programme à projection quinquennale dédiée à la recherche scientifique et au développement technologique avec beaucoup plus de rationalité et d'intelligence dans les décisions que la précédente.

3-L'importance des relations entre universités et entreprises pour un transfert de technologie:

3-1 Les universités : des institutions qui produisent et diffusent des connaissances

Les universités sont des organismes publics dont le rôle n'est pas uniquement la formation des diplômés de niveau supérieur, elles ont également un rôle de recherche scientifique et technologique. Les universités sont avant tout considérées comme des organismes qui produisent et diffusent des connaissances. La production des connaissances correspond à la fonction de recherche universitaire et la diffusion des connaissances se réalise principalement auprès des étudiants, à travers la formation. Mais la diffusion se fait également dans la sphère privée de l'économie à travers la valorisation des résultats, vers la société dans son ensemble à travers la diffusion de la culture et de l'information scientifique et technique, et auprès des autres acteurs publics producteurs de connaissances à travers la coopération internationale.

Les connaissances scientifiques produites et diffusées par l'université devaient être vues comme une combinaison de connaissances tacites et codifiées, à la fois individuelles et collectives (Rachel Levy, 2005, p17) ⁽⁸⁾.

3-1-1 Connaissances tacites et codifiées :

Les connaissances tacites contiennent une part de savoir qui est incorporé et qui ne peut être transmis immédiatement par le biais d'un message écrit ou d'un artefact technologique. Ce savoir est incorporé aux compétences individuelles et demeure « englué » dans les personnes physiques. Les connaissances tacites regroupent d'une part les connaissances pouvant être vues comme un savoir-faire ou un « tour de main » qui ne peut être reproduit directement. L'exemple évoqué par Polanyi est celui du tour de main de l'artisan. Dans cet exemple, il ne suffira pas à l'apprenti de vouloir reproduire les gestes de son maître, il devra incorporer ces gestes dans sa propre attitude. A force de répéter, l'apprenti va s'approprier ces gestes, voire les perfectionner.

Les connaissances tacites et codifiées (explicite) ne doivent pourtant pas être vues comme deux types de connaissances complètement distinctes: avec, d'un côté, les connaissances codifiées qui sont des informations codifiables et échangeables comme une formule mathématique, et de l'autre côté, des connaissances complètement tacites tels le savoir-faire de l'artisan ou la touche de génie du musicien (D. Foray, 2000, p36) ⁽⁹⁾.

3-1-2 Connaissances individuelles et collectives

Les universités ne constituent pas des organisations homogènes mais bien des équipes de chercheurs pouvant être regroupées en laboratoires. Certaines connaissances scientifiques sont ainsi des connaissances collectives produites par une communauté de chercheurs.

Joly (1997) s'est intéressé à cette production collective de connaissances en définissant le laboratoire scientifique comme un collectif d'individus qui partagent leurs moyens, qui interagissent en apportant chacun des connaissances connexes. Dans un laboratoire de recherche, chacun va apporter des compétences complémentaires en termes de production de connaissances certifiées, mais également de recherche appliquée et de développement. Et c'est la combinaison de ces différentes compétences qui va conduire à la production de nouvelles connaissances (Joly, 1997, p77)⁽¹⁰⁾.

3-2 Les différentes modalités de collaborations entre universités et entreprises

Avant de parler sur les différentes modalités de collaboration entre universités et entreprises, il est nécessaire de revenir à une définition du terme « collaboration ». Selon le dictionnaire Larousse (édition 1998), une collaboration est une « action de collaborer avec quelqu'un, à quelque chose », collaborer étant défini comme « travailler avec d'autres à une œuvre commune ». Selon Inzelt (2004), il faut différencier les relations existant entre universités et entreprises selon le « niveau » des interactions entre les différents acteurs : ces interactions peuvent se situer à un niveau individuel, au niveau institutionnel ou encore entre les deux niveaux. Ainsi, le stage d'un universitaire dans une industrie constitue un exemple d'interaction entre un individu (du monde académique) et une institution (l'entreprise). L'objet de collaboration entre ces individus et ces institutions est l'accroissement du stock de connaissances d'au moins un des partenaires pour un progrès technologique.

Les modalités de collaborations se réalisent par l'intermédiaire d'une personne, ou d'un ensemble de personnes, des modalités d'interactions pour lesquelles l'interaction se réalise également par l'intermédiaire d'un support de savoir codifié (comme une publication scientifique), d'un artefact technologique (comme un prototype) ou d'un flux financier (comme une cession de licence) (Inzelt, 2004, p975)⁽¹¹⁾.

Selon Callon (1999), les innovations sont produites dans des réseaux technico-économiques, c'est-à-dire des ensembles coordonnés d'acteurs hétérogènes tels que les laboratoires publics, les centres de recherche d'entreprises privées, les organisations financières, les consommateurs, le gouvernement. Ces acteurs participent à la conception, au développement, à la production, à la distribution ou à la diffusion de procédures qui permettent de produire des biens et services utilisés par le marché. Ces réseaux sont organisés autour de 3 pôles : le pôle scientifique qui produit les connaissances empiriques, le pôle technique qui conçoit, développe et transforme les artefacts techniques et le pôle du marché qui englobe les utilisateurs qui vont exprimer une demande. Ces trois pôles sont composés de différents éléments (personnes ou artefacts) qui sont eux-mêmes reliés par un certain nombre de liens ou intermédiaires : des textes, des artefacts techniques, des compétences humaines et de l'argent. Nous retrouvons donc ici notre typologie des relations entre universités et entreprises, ces institutions constituant deux des trois pôles développés par Callon et permettant un développement économique.

Pour que ces réseaux soient ouverts et produisent des innovations, ils doivent être hétérogènes et les intermédiaires entre les acteurs doivent être nombreux. De plus, ces trois pôles doivent fonctionner indépendamment et non pas en suivant un schéma linéaire allant du pôle scientifique vers le pôle technique. Ainsi, pour produire de nouvelles connaissances, il faut multiplier les intermédiaires lesquels corresponde aux différentes formes de collaborations présentes dans notre typologie, mais il faut également intensifier les liens entre les différents pôles. Dans ce sens, l'étude de Callon confirme l'idée selon laquelle il est nécessaire de développer différentes formes de collaboration entre universités et entreprises en complétant par de simples échanges codifiés sous forme de textes ou d'artefacts techniques (Callon, 1999, p55) ⁽¹²⁾.

3-3 Impact des collaborations entre universités et entreprises sur chacun des acteurs :

Brooks (1994) distingue les effets de collaborations entre universités et entreprises qui se répercutent sur l'industrie d'une part, et la recherche scientifique d'autre part. Les effets de telles collaborations sur l'industrie sont la création de nouvelles connaissances, lesquelles conduiront au développement de nouvelles technologies. La science est aussi vue comme une source d'instruments et de techniques utiles à l'industrie et une possibilité d'acquérir de nouvelles compétences et capacités utiles au développement technologique. D'un autre côté, Brooks énumère également les effets de la technologie sur la science. L'activité technologique accroît le stock de questions posées aux chercheurs et produit de nouvelles méthodes de travail (Brooks, 1994, p490) ⁽¹³⁾.

Les effets directs et indirects des interactions entre universités et entreprises tels qu'ils sont relevés dans la littérature sont les suivants :

- **Accroissement du stock de connaissances :** un des premiers effets des collaborations entre universités et entreprises que l'on trouve évoqué dans la littérature est bien sûr l'accroissement du stock de connaissances des entreprises et des universités. Ces connaissances doivent être vues comme des éléments variés d'une capacité à résoudre des problèmes, nécessitant une transmission et un contact face-à-face. Néanmoins l'entreprise doit être capable d'assimiler les connaissances transmises et elle doit développer une capacité d'absorption des connaissances

De même, Lee (2000) a exploité les réponses de deux enquêtes réalisées en 1997 auprès de chercheurs académiques et d'entreprises privées qui collaborent régulièrement. Cette étude montre que de telles formes de collaborations permettaient aux chercheurs académiques de financer leurs recherches, mais aussi d'acquérir de nouvelles connaissances. Les industriels bénéficient également d'un accès à de nouvelles connaissances, lesquelles conduisent à la mise en place d'innovations sous forme de

nouveaux produits ou nouveaux procédés protégés en partie, par des dépôts de brevets. Les industriels ont également souligné le besoin de maintenir des relations avec l'université (R. Levy, 2005, p56).

- **Formation et développement de nouvelles compétences disponible pour l'industrie :** les collaborations entre universités et entreprises permettent aussi de former de jeunes diplômés qui vont ensuite pouvoir s'insérer sur le marché du travail. Cependant d'une manière plus générale, les étudiants acquièrent à l'université des connaissances, y compris des connaissances tacites qu'ils transfèrent en direction des entreprises. Des enquêtes sur ce sujet ont identifié les échanges de connaissances réalisés à travers les flux de jeunes diplômés comme le principal bénéfice pour les entreprises de leurs collaborations avec la recherche publique.
- **La résolution de problèmes techniques posés à l'industrie :** un certain nombre d'études ont cherché à évaluer dans quelle mesure les collaborations avec la recherche académique permettaient aux industriels de résoudre des problèmes techniques. Ainsi, pour les enquêtes de Yale et de Pace, les entreprises ont été interrogées sur l'utilité de la recherche fondamentale vis-à-vis de l'apparition de progrès technique. Les résultats des deux enquêtes montrent notamment qu'il existe des différences intersectorielles : dans les secteurs de haute technologie, l'utilité de la recherche scientifique apparaît plus importante que dans des secteurs industriels traditionnels. Cette étude a également souligné que le rôle de la science fondamentale comme source de nouvelles connaissances théoriques (A. Tiano, 1981, p52) ⁽¹⁴⁾.

4-Transfert de technologie et développement économique en Algérie :

A l'heure où la technologie et le progrès scientifique sont les déterminants essentiels du développement économique, et où les vraies richesses ne sont plus les matières premières mais les hommes avec leur niveau d'éducation, de culture, d'intelligence et de leur travail. La créativité et l'innovation sont devenus des atouts fondamentaux et des éléments primordiaux de développement économique.

Pour l'Algérie, dans la recherche de rattraper le retard accumulé vis-à-vis des pays développés où le progrès du savoir s'est accéléré de manière prodigieuse, le transfert de technologie semble être l'un des moyens de s'insérer dans la mondialisation et de stimuler la croissance.

Les pays en développement notamment dans le groupe dit des pays émergents, ont clairement démontré que la technologie est à la portée de ceux qui organisent d'une manière intelligente son transfert et ce, même si des ruptures technologiques importantes dans le cycle de la technologie se multiplient et s'accroissent.

C'est dans ce sens que l'Algérie, depuis son indépendance, n'a pas cessé de concevoir des stratégies de développement et surtout des solutions pour les transferts de technologie et de savoir-faire.

4-1 L'expérience de l'Algérie en matière de transfert de technologie

4-1-1 Les politiques algériennes de développement et d'importation de technologie des décennies 1970 et 1980 :

Pour assurer la première phase du développement qui consiste dans l'édification des bases de l'industrialisation, les responsables algériens ont donc opté pour une démarche extravertie. La création d'une économie « indépendante, intégrée et autocentrée » était l'objectif fixé, mais la voie choisie fut l'établissement de relations commerciales intenses avec les pays industrialisés en vue de l'acquisition d'équipements et de savoir-faire.

On peut caractériser la politique algérienne d'acquisition de technologie de cette époque par trois grands traits:

- C'est une politique de type nationaliste, en ce sens, qu'elle vise à assurer l'appropriation (la propriété et la maîtrise) des technologies par les opérateurs nationaux et qu'elle s'inscrit dans une stratégie économique globale sous-tendue par une volonté d'affirmation nationale.
- Elle est de type étatiste, c'est-à-dire, une politique qui fait de l'Etat un agent principal de la politique d'industrialisation et de développement technologique.
- C'est enfin, une politique qui poursuit l'appropriation de technologie par le moyen de contrats commerciaux internationaux.

Ces formules de transfert de technologie choisies par les dirigeants du pays n'ont pas permis d'aboutir aux objectifs fixés. Les symptômes de l'insuffisance de maîtrise des technologies importées par les entreprises algériennes de cette époque sont nombreux.

- Beaucoup de secteurs connaissent des difficultés pour atteindre un taux d'utilisation optimal de capacités de production.
- La persistance de l'assistance technique bien au-delà du délai prévu par les contrats.
- Recours fréquents aux constructeurs en cas de panne.

L'échec de la politique de transfert de technologie adoptée par l'Algérie revient à la combinaison de plusieurs facteurs dont la stratégie de développement centralisée et administrée, une politique de formation du personnel destinée à exploiter, maîtriser et reproduire la technologie transférée qui fut bien en deçà des exigences du programme industriel (Chabha BOUZAR et Fatima TAREB, 2010)⁽¹⁵⁾.

4-1-2 L'ouverture de l'économie algérienne dans le début des années 90 :

La crise qui a secoué le pays vers la fin des années quatre-vingt, a mis fin au modèle de développement autocentré au profit d'une libéralisation de l'économie algérienne, où l'investissement direct étranger est considéré comme une variable cruciale de transfert de technologie.

Depuis 1990, l'économie algérienne s'est ouverte aux investisseurs étrangers et les pouvoirs publics ont pris le soin de mettre en œuvre toutes les réformes et mesures permettant l'attrait des flux d'investissement direct étranger (IDE) et l'implantation des firmes multinationales (FMN) au sein de notre pays. La nouvelle stratégie industrielle vient pour confirmer cette volonté et faire des IDE les vecteurs de la politique de développement industriel et de transfert de technologies.

Le tableau suivant présente les flux d'investissement entrant chaque année à l'Algérie :

Tableau 1 : Investissement direct étranger en Algérie de 1998-2010
en millions de dollars USA

Année	1998	1999	2000	
Flux	607	292	438	
Stock	2768	3059	3497	
Année	2001	2002	2003	
Flux	1196	1065	634	
Stock	4693	5758	6392	
Année	2004	2005	2006	
Flux	882	1081	1795	
Stock	7274	8355	10043	
Année	2007	2008	2009	2010
Flux	1665	2594	2761	2291
Stock	11815	14409	17170	19461

Selon le tableau précédent, les flux d'investissements restent modestes par rapport au potentiel d'investissement du pays. Bien que des résultats positifs soient obtenus dans certains secteurs (les hydrocarbures, les télécommunications, la pharmacie, la sidérurgie et la chimie), les réformes introduites au cours de ces dernières années demeurent insuffisantes pour permettre au pays de bénéficier significativement des externalités positives de l'IDE (création d'emplois, accès aux marchés internationaux, transfert de technologie) (Chabha BOUZAR et Fatima TAREB, 2008)⁽¹⁵⁾.

On peut citer quelques exemples concrets d'investissement direct étranger en Algérie qui permettent un transfert de technologie :

- Schneider Electric est présente en Algérie depuis le début des années 90. En 2001, le potentiel du marché algérien a conduit le groupe à créer une filiale industrielle et commerciale, Schneider Electric Algérie dispose d'un effectif de 80 personnes, dont 50 ingénieurs. Ce groupe renforce ses positions sur le marché algérien en négociant la création d'une joint-venture avec l'Entreprise nationale des appareils de mesure et de contrôle (AMC).
- Henkel-Enad Algérie a été créée en mai 2004 sous forme d'une joint-venture entre l'Entreprise nationale des détergents et produits d'entretien (ENAD) et Henkel France, filiale du groupe allemand Henkel actionnaire majoritaire à hauteur de 60 %. En décembre 2004, Henkel-Enad Algérie est devenue Henkel-Algérie après la cession de 40% des parts de l'ENAD à son partenaire Henkel.
- Les négociations sont toujours en cours avec l'entreprise RENAULT pour la construction d'une première voiture en Algérie.

La présence des firmes multinationales dans l'Algérie facilite l'accès aux technologies avancées et constitue une étape nécessaire au transfert de technologie. Mais l'ampleur des retombées positives à travers l'IDE est étroitement liée à la « capacité d'absorption » du pays hôte. Bien que l'IDE transfère des connaissances explicites, les savoirs tacites devraient être développés dans le pays d'accueil de manière endogène. En d'autres termes, les entreprises locales qui reçoivent la nouvelle technologie devraient compléter le processus de transfert par des efforts internes qui nécessitent du temps et la mobilisation de ressources financières (Selin OZYURT, 2008)⁽¹⁶⁾.

4-2 Les principaux déterminants pour un transfert technologique en Algérie :

L'Algérie, un pays technologiquement sous développé, est contrainte d'acquérir et de maîtriser la technologie pour satisfaire ses besoins et renforcer ses capacités endogènes. À l'instar des pays en voie de développement, le pays souffre d'un certain nombre d'obstacles à la domination et à l'absorption des technologies dont il est acquéreur.

4-2-1 Les notions d'assimilation et d'absorption de la technologie importée :

L'acquisition et l'utilisation des techniques étrangères pose d'énormes problèmes parmi lesquels nous avons retenu quatre. Il s'agit notamment de :

- Une inadéquation des techniques transférées aux objectifs de développement économique et social du pays.
- Une mauvaise évaluation des technologies étrangères proposées : l'absence de cadres techniques compétents pouvant valablement conseiller les décideurs, ce qui a accentué l'inadéquation de certains choix.
- La mauvaise négociation des clauses et des conditions d'acquisition des technologies, ceci n'est pas seulement en terme des conditions financières, mais également en ce qui concerne la nature même de la technologie et les conditions de son transfert.
- L'absence de compétences locales pour l'assimilation, l'adaptation, l'exploitation et la maintenance des technologies et équipements transférés.

4-2-2 Problèmes liés aux structures locales de recherche et développement

Dans la plupart des structures de recherche et développement en Algérie, beaucoup de résultats acquis demeurent à « niveau laboratoire » et ne donnent pas lieu à des exploitations commerciales susceptibles de rentabiliser la recherche. Les blocages qui expliquent cette situation sont de tout ordre dont :

- Socio-culturels dus aux différences culturelles existantes entre la société émettrice et la société receveuse de la technologie à transférer.
- Economiques : issus essentiellement de la quasi-absence de l'esprit d'entreprise dans le domaine de l'innovation technologique.
- L'inefficacité de la méthodologie d'introduction des technologies nouvelles. Les utilisateurs ne sont pas impliqués dans l'identification des problèmes et encore moins dans le choix des solutions technologiques.
- L'insuffisance et la mauvaise utilisation des capacités techniques et scientifiques.

Ces divers problèmes et handicaps contribuent à créer un environnement peu propice au développement et au transfert de technologie. Des solutions adéquates à ces différents problèmes doivent être trouvées et appliquées.

4-3 Les raisons qui facilitent un transfert technologique réussi en Algérie :

Le transfert de technologie est utile aux pays en développement, il leur permet un raccourci pour atteindre très rapidement un certain niveau de développement économique et social. Mais un transfert de technologie non adaptée aux besoins de l'économie du pays, n'a guère d'effets positifs.

Afin de valoriser l'opération de transfert de la technologie, il faut au préalable procéder à l'évaluation des besoins en matière de technologie, à la recherche des technologies qui répondent aux besoins en question. Celles-ci peuvent se réaliser aussi bien au niveau national qu'international. Enfin, s'assurer la maîtrise de la technologie transférée.

Cela ne suffit pas, il est utile de mettre en place un certain nombre de préalables comme se fut le cas pour les pays du Sud Est Asiatique.

4-3-1 La formation de capital humain capable de maîtriser la technologie importée :

Le progrès technologique dans les pays en voie de développement prend généralement les formes suivantes : l'acquisition de techniques nouvelles mais bien établies ailleurs, l'adaptation de ces techniques aux conditions locales et la formation des ouvriers et des cadres. La simple acquisition d'une nouvelle technique sous forme d'équipements, d'information technique et de licences n'est pas équivalente à un transfert technologique complet. Il faut aussi que le savoir-faire et l'expérience soient transmis pour qu'une technique soit véritablement transférée. L'amélioration de la qualité du facteur travail, la formation de capital humain, est un ingrédient essentiel dans le transfert de techniques. Si ces conditions sont remplies, nous pouvons envisager le résultat du transfert technologique, ou du progrès technologique ainsi obtenu, comme un déplacement de la fonction de production empirique.

4-3-2 L'efficacité des systèmes nationaux d'innovation :

Aujourd'hui, les pays du Sud Est Asiatique modèle de référence pour les pays en développement y compris pour l'Algérie (voir la nouvelle stratégie industrielle), qui offre un exemple de système d'innovation dont le fonctionnement est tel qu'il peut permettre des transferts de technologie.

L'investissement dans l'effort d'apprentissage technologique et organisationnel a finalement permis aux pays du Sud Est Asiatique de minimiser l'écart technologique qui les sépare des pays industrialisés, mais aussi de disposer d'aptitudes qui leur ont permis de transférer de la technologie, de la maîtriser et de vendre leur propre technologie par la suite.

Cependant, l'Algérie, dotée de plus d'une dizaine de centres de recherche et de plusieurs centaines d'unités au niveau des universités et autres instituts, n'arrive pas à ancrer une politique claire de la recherche scientifique. En effet, La situation de la recherche en Algérie est unanimement qualifiée d'insuffisante. Chercheurs, universitaires et institutions convergent dans ce constat.

4-3-3 Le développement des capacités indigènes :

L'économie industrielle montre que les transferts de technologie sont rarement capables de générer le changement technique. Comme l'explique Von Tunzelman (1995), l'élément déterminant pour les NPI (les nouveaux pays industrialisés) est le développement de « compétences indigènes » (A. Djellat, R. Zgal et Med. Abbou, 2000)⁽¹⁷⁾.

Le développement de telles capacités ou de compétences n'est jamais de génération spontanée et résulte d'une évolution en plusieurs étapes qui sont les suivantes :

- En premier lieu, être capable de faire fonctionner des usines et des machines construites par d'autres à partir de leur propre logique.
- En second lieu, être capable d'investir et installer de nouvelles usines et machines par soi-même.
- En troisième lieu, être capable d'innover dans la production de nouvelles usines et machines.

Généralement, le changement technologique incrémental comme l'indique Kotz (1985), peut résulter du design et de l'ingénierie, des produits et des procédés de la planification de la production et des moindres détails d'organisation.

Développer ces capacités contribue au développement endogène tout en limitant les risques de contrôle en provenance de l'extérieur. Mais la minimisation de ces risques est complexe et très exigeante. Elle implique la préexistence de compétences construites à l'intérieur des pays et des entreprises hôtes. De telles compétences comprennent :

- L'esprit d'entreprise locale.
- La connaissance générale de base.
- L'organisation de la vie civile.
- Flux permanent d'information (Omar BENBEKHTI, 2004)⁽¹⁸⁾

4-3-4 La création d'un environnement propice :

Le transfert des technologies dépend étroitement des capacités d'absorption et d'innovation des pays hôtes. De ce fait, nous considérons que les politiques publiques en matière d'éducation, d'innovation et de formation jouent un rôle clé pour générer des capacités d'absorption internes. De la même manière, les initiatives politiques visant à stimuler les efforts d'innovations domestiques ainsi que la coopération des FMN avec les acteurs locaux (tels que les concurrents domestiques, les clients, les fournisseurs, les centres nationaux de R&D, les instituts publics de recherche, les organismes certificateurs, les universités, etc.) permettraient d'assurer une diffusion effective des technologies modernes vers l'économie locale. Par ailleurs, les politiques publiques qui visent à améliorer les infrastructures de transport et de communication, à lutter contre la corruption ainsi qu'à consolider les institutions deviennent cruciales pour instaurer un environnement politique et macroéconomiques propices aux retombées positives.

Abramovitz (1986) met l'accent sur la notion de « capacité sociale » du pays d'accueil qu'il définit à partir de différents éléments tels que le stock de capital humain, le niveau de développement des infrastructures, la qualité des institutions politiques et financières, les facteurs liés au climat des affaires et enfin la stabilité de l'environnement (Selin OZYURT, 2008)⁽¹⁶⁾.

Conclusion :

A la fin de cette communication, nous retenons que le transfert de technologie consiste à conjuguer l'acquisition de compétences externes avec le développement de compétences propres par le biais d'une collaboration entre universités et entreprises. Il faut mettre en symbiose les entités d'acquisition des connaissances (universités) avec le tissu économique et industriel par la réalisation des centres et des laboratoires d'innovation et de transfert de technologie. Ces centres seront des passerelles entre l'université et le mode productif (entreprise). Le succès de l'opération de transfert dépend donc des conditions d'accueil du pays hôte. Il n'y a pas de transfert de technologie sans l'existence préalable de capacités de recevoir, de comprendre, d'adapter et d'adopter la dite technologie. En tant que biens intangibles, la technologie, le savoir-faire et les capacités d'innovation sont directement dépendants des ressources existantes dans les pays d'accueil et des entreprises receveuses.

Dans cette perspective, le développement des ressources humaines est par conséquent l'élément clé dans tout processus de développement économique. Certes, les récentes mesures incitatives et de rémunérations mise en œuvre par les pouvoirs publics en faveur des scientifiques (chercheurs, enseignants) sont sans doute utiles et louables du fait des devoirs et des responsabilités qui leur incombent dans le développement.

C'est l'université qui doit fournir donc à la nation algérienne les grands noms de l'histoire de demain. Des hommes capables de penser, de porter et de mettre en

œuvre un transfert de technologie effectif pour le développement d'un tissu industriel qui soit en phase avec les besoins des marchés internationaux.

Référence Bibliographique :

- ⁽¹⁾ J. Adda (2004), *La Mondialisation de l'Economie : Genèse*, Editions la Découverte, Paris.
- ⁽²⁾ www.gate.cnrs.fr/.../Texte%20Abdelouahab%20OUCIEF.pdf : «Transfert de technologie et intégration régionale dans la zone euro-méditerranéenne : union européenne- pays du Maghreb». Par A. Oucief, consulté le 06/011/2011.
- ⁽³⁾ K. Bichara (2001), *Le Partenariat Euro Méditerranéen Vu du Sud*, l'Harmattan, Paris.
- ⁽⁴⁾ D. Guerraoui, X. Richet, (1997), *Les Investissements Directs Etrangers : Facteurs d'Attractivité et de Localisation*, l'Harmattan, Paris.
- ⁽⁵⁾ www.gate.cnrs.fr/.../Texte%20Abdelouahab%20OUCIEF.pdf : « Aperçus théorique : technologie, transfert, innovation technologiques». Par P.F. Gonod, Département des Affaires scientifiques, Washington, mars 1972, consulté le 12/12/2011.
- ⁽⁶⁾ C. Hendrickx, (1996), *Problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation*, *Revue Région&développement* n°3, mars.
- ⁽⁷⁾ M.T. Belaroussi : « Les errements de nos politiques industrielles ! ». *Le quotidien d'Oron*, 21 avril 2011.
- ⁽⁸⁾ R. LEVY : « La place de la recherche universitaire dans les systèmes d'innovation ». Thèse de doctorat en science économique. Université de Louis Pasteur de Strasbourg, Novembre 2005.
- ⁽⁹⁾ D. Foray (2000), *Chercheurs et laboratoires dans la nouvelle économie de la science*, Editions la Découverte, Paris.
- ⁽¹⁰⁾ Joly, P.B, (1997), *Chercheurs et laboratoires dans la nouvelle économie de la science*, *Revue d'Economie Industrielle*.
- ⁽¹¹⁾ Inzelt, (2004), *The evolution of university-industry government relationships during transition*, *Research Policy*.
- ⁽¹²⁾ Callon, M., et al, (1999), *Réseau et coordination*, Economica, Paris.
- ⁽¹³⁾ Brooks, H., (1994), *The relationship between science and technology*, *Research Policy*.
- ⁽¹⁴⁾ A. Tiano, (1981), *transfert de technologie industrielle*, Economica, Paris.
- ⁽¹⁵⁾ www.ummto.dz/IMG/pdf/cbouzar_communication_maroc.pdf
« L'investissement direct étranger et le transfert de technologie vers les pays

d'Afrique : cas de l'Algérie ». Université mouloud Mammeri Tizi Ouzou. Par Chabha BOUZAR et Fatima TAREB, consulté le 15/09/2012.

⁽¹⁶⁾www. www.lameta.univ-montp1.fr/Documents/ES2008-01.pdf « Les investissements directs étrangers entraînent-ils des effets de débordement vers les pays en développement ? ». Laboratoire Monpellierain d'économie théorique et appliquée. Par Selin OZYURT, consulté le 18/09/2012.

⁽¹⁷⁾Abdelkader DJEFLAT, Riadh ZGHAL et Mohammed ABBOU, (2000), L'innovation au Maghreb : enjeux et perspectives , Ed, IBN-KHALDOUN, Tlemcen.

⁽¹⁸⁾Omar BENBEKHTI, (2004), L'Etat, l'entreprise et le management en Algérie, Ed, Dar El Gharb.