

CAHIERS DU LAB.RII

– DOCUMENTS DE TRAVAIL –

N°255

Juin 2012



**GLOBALISATION DE LA
R&D ET INNOVATION
COLLABORATIVE :
L'EXPANSION DE LA
FRONTIERE DE LA FIRME**

Dimitri UZUNIDIS
Sophie BOUTILLIER

**GLOBALISATION DE LA R&D ET INNOVATION COLLABORATIVE :
L'EXPANSION DE LA FRONTIERE DE LA FIRME**

**GLOBALIZATION OF R&D AND COLLABORATIVE INNOVATION: THE
EXPANSION OF THE FIRM'S BORDER**

**Dimitri UZUNIDIS
Sophie BOUTILLIER**

Résumé : La création et l'accumulation de connaissances devient un phénomène de plus en plus collectif dépassant les frontières des économies nationales formant des réseaux de coopération technologique qui se tissent entre firmes. Cette stratégie vise la collecte d'importantes quantités d'informations S&T qui pourront à terme se transformer en innovations. Depuis quelques années, l'expression open innovation s'est imposée, alors que bien avant les formules d'innovation en réseau ou d'innovation collaborative étaient également très répandues. Dans ce document, nous présentons à l'aide de la théorie évolutionniste (qui insiste sur l'accumulation de connaissances comme moyen d'innover et comme origine de transformation des structures de la firme) les déterminants principaux de la globalisation de la R&D des grandes firmes globales et nous discutons de l'ouverture de la frontière de la firme.

Abstract: The creation and accumulation of knowledge is an increasingly collective phenomenon which goes beyond the borders of national economies forming networks that develop technological cooperation between firms. This strategy is the collection of significant amounts of S&T information that will eventually turn into innovations. In recent years, the term "open innovation" has become very popular, even if other formulas like network innovation or collaborative innovation have been also used for a long time. In this paper we present the main determinants of the globalization of R&D and discuss the opening of the border of the firm using evolutionary theory (which emphasizes the accumulation of knowledge as a way to innovate and as the origin of structural transformation of the firm).

**GLOBALISATION DE LA R&D ET INNOVATION COLLABORATIVE :
L'EXPANSION DE LA FRONTIERE DE LA FIRME**

**GLOBALIZATION OF R&D AND COLLABORATIVE INNOVATION: THE
EXPANSION OF THE FIRM'S BORDER**

**Dimitri UZUNIDIS
Sophie BOUTILLIER**

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
1. FIRMES MULTINATIONALES, INNOVATION ET ECONOMIE MONDIALE	5
1.1. De la production multinationale à la production globale	5
1.2. La place et le rôle de la firme multinationale dans une économie globale	9
2. D'UNE ORGANISATION HIERARCHIQUE A UNE ORGANISATION EN RESEAUX	12
2.1. Le réseau pour accumuler des connaissances et innover	12
2.2. R&D, innovation, frontières des FMN et mutation du capitalisme	18
CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE	24

INTRODUCTION

Les trois dernières décennies témoignent des mutations profondes des comportements des firmes multinationales (FMN). Leurs activités à dimension internationale même globale concernent aujourd'hui non seulement celles commerciales et productives, mais aussi la recherche et développement (R&D) qui ont été traditionnellement conservées dans les pays d'origine. Ce dernier changement est particulièrement remarquable depuis la seconde moitié des années 1990 dans ce contexte actuel particulier d'économie de la connaissance (les dépenses de R&D des entreprises augmentent de façon considérable) : d'une part, de plus en plus de R&D situées en amont du processus d'innovation des FMN se réalisent à l'extérieur de leurs pays d'origine ; et d'autre part, certains pays en développement commencent à être significativement concernés à côté des pays développés connus comme étant les destinations majeures de la R&D des FMN à l'étranger. La création et l'accumulation de connaissances devient un phénomène de plus en plus collectif dépassant les frontières des économies nationales formant des réseaux de coopération technologique qui se tissent autour de la planète, afin de collecter quantités d'informations¹ qui pourront se transformer en innovations. Depuis quelques années, plus exactement depuis 2003, date de la publication par Henry W. Chesbrough (Chesbrough, 2003), l'expression « open innovation » s'est imposée, alors que bien avant les formules d'innovation en réseau ou d'innovation en coopération étaient également très rependues. Le phénomène de l'innovation en réseaux ou (selon les termes) de l'open innovation n'est pas fondamentalement nouveau², bien qu'il ait mobilisé la communauté scientifique depuis relativement peu de temps.

Dans cette contribution, nous présenterons à l'aide de la théorie évolutionniste (qui insiste sur l'accumulation de connaissances comme moyen d'innover et comme origine de transformation des structures de la firme) les déterminants principaux de la globalisation de la R&D des FMN. L'objectif est de réfléchir sur un nouveau cadre méthodologique pour mieux cerner la réalité du phénomène en nous appuyant sur les synergies qui se créent entre les différents acteurs (firmes, institutions) de la globalisation des processus d'innovation. Ainsi, deux points seront principalement présentés. Premièrement, en nous inspirant des travaux de l'économie évolutionniste, nous réexaminerons la notion de firme et de FMN pour mieux comprendre les processus d'innovation et l'environnement d'innovation des firmes. Deuxièmement, à partir de cette analyse nous distinguerons les déterminants endogènes de la globalisation de la R&D des FMN (ceux liés à la fonction de création de ressources technologiques et à l'amélioration de compétences) des déterminants exogènes (ceux relatifs au changement du processus et de l'environnement d'innovation). Dans un contexte économique mondialisé, marqué par des relations de concurrence de plus en plus dures, les firmes développent également des relations de coopération qui les conduisent sur le plan technique à développer de nouveaux produits.

L'intérêt majeur de la théorie évolutionniste (Arena, Lazaric, 2003 ; Dossi, Winter, 2003) réside dans le poids du passé sur les décisions des acteurs économiques en général et des firmes en particulier. Ces dernières sont insérées dans une histoire qui leur est à la fois propre (leur propre histoire), mais aussi celle de l'économie toute entière dans laquelle elle est insérée. Dans cet environnement opaque, la firme ne découvre que progressivement le cadre

¹ Ce phénomène n'est pas nouveau puisque les premiers temps du capitalisme, sans doute depuis la Renaissance (et sans doute bien avant), la recherche d'informations constituait pour ces entrepreneurs des temps héroïques un élément essentiel de leur réussite (ou de leur échec). Ceci alors que les moyens de transport étaient excessivement lents (Drancourt, 2002).

² A la fin des années 1990, M. Castells a publié un ouvrage important sur *La société en réseau*.

des rapports de force (sa position concurrentielle vis-à-vis des autres firmes). Par ailleurs, ces décisions dépendent aussi bien des relations à l'intérieur de la firme qu'avec l'environnement. Dans un contexte en constante transformation, la firme est dans l'incapacité de maximiser son taux de profit et doit trouver en interne (en fonction de ses compétences, des techniques de production, des procédures organisationnelles ou des routines) la solution qui lui convient, d'où l'importance des effets d'apprentissage par la pratique et par la collaboration. En développant des relations de coopération (sous différentes modalités), la firme ne recherche pas à maximiser son profit, mais à collecter des savoirs, des technologies et des compétences qu'elle ne possède pas en interne. Ce processus s'inscrit dans une dynamique historique de la division du travail de plus en plus complexe. Insérée dans un environnement économique en constante transformation, la firme participe ainsi à la transformation de l'environnement économique. Ce qui la conduit également par un effet de synergie à transformer sa propre organisation. Le processus qui conduit à l'innovation n'est pas un long fleuve tranquille. Il est fait d'erreurs, de découvertes imprévues et de tâtonnements. Investir des millions de dollars ou d'euros dans un projet scientifique et technique n'est pas l'assurance du succès. Certains programmes de recherche sont aussi définis pour tenter de répondre à des interrogations suscitées par des programmes antérieurs. Pour réduire l'incertitude propre au processus de la R&D, les firmes sont donc conduites à coopérer.

Dans un premier temps nous présentons, en nous appuyant sur la théorie évolutionniste, les modalités de l'internationalisation des firmes. Si l'internationalisation de la production n'est pas un phénomène récent de l'avis de nombre de chercheurs, d'un autre côté, il ne faut pas de doute (non plus) qu'entre les vocables « internationalisation » et « globalisation », la différence n'est pas que sémantique, mais regroupe des différences de nature très importantes. Ainsi, la question de l'internationalisation des activités de R&D. Alors qu'au début des années 1980, quand ce phénomène était en train d'émerger, il ne faisait pas de doute que les activités de R&D délocalisées n'étaient destinées qu'à adapter le produit au marché local. Depuis, c'est à une véritable intégration des activités de R&D au niveau mondial à laquelle nous sommes en train d'assister. Des réseaux de coopération entre des firmes, entre des firmes et/ou des centres de recherche localisés dans divers pays de la planète se sont développés depuis ces vingt dernières années. Notre hypothèse de travail est dans ce cadre d'analyse la suivante : l'internationalisation/globalisation des activités de R&D suit un processus comparable à ce qui a été constaté pour la production. Les FMN ont été amenées à délocaliser des activités industrielles de plus en plus intensives en savoirs (partie 1). Le développement de ces activités de R&D en réseaux globalisés transforme les FMN et le capitalisme. D'une organisation hiérarchique verticale à une organisation décentralisée, en réseau, les FMN (des pays industrialisés comme des pays émergents) étendent leurs activités sur tous les continents. Les frontières des FMN sont de plus en plus floues. La morphologie du capitalisme change, d'un capitalisme concentré, il se métamorphose en un capitalisme en réseaux (Castells, 1998) (partie 2).

1. FIRMES MULTINATIONALES, INNOVATION ET ECONOMIE MONDIALE

1.1. De la production multinationale à la production globale

La première grande vague des exportations de capitaux³ remonte à la fin du XIX^{ème} siècle. Pourtant, les premières FMN au sens moderne du terme apparaissent dès la Renaissance⁴. Les

³ Le Royaume-Uni, la principale puissance économique mondiale à cette époque, investissait la moitié de son épargne intérieure à l'étranger, des investissements français, allemands et hollandais à l'étranger avaient

entrepreneurs d'alors étaient en quête de bois précieux, d'épices, de main-d'œuvre, etc., en d'autres termes de ressources dont l'Europe était démunie⁵. Leurs homologues de la fin du XIX^{ème} siècle sont les acteurs d'un processus comparable, toute chose égale par ailleurs, puisque cette première vague d'exportations de capitaux était favorisée par la baisse des coûts de transport avec l'apparition des bateaux à vapeur et le développement rapide du chemin de fer, mais aussi des moyens de télécommunication avec l'invention du télégraphe puis du téléphone qui accélèrent la vitesse de circulation de l'information. Il en résulta l'engagement des FMN primaires dans les « stratégies d'approvisionnement » qui permettaient l'accès aux ressources naturelles existantes en dehors de leurs pays d'origine.

Après la Seconde Guerre mondiale, le capitalisme était hiérarchiquement organisé sur le plan économique avec la puissance incontestée et incontestable des Etats-Unis. Les FMN étaient principalement des firmes américaines. Le modèle fordiste régnait dans les pays développés (capitalistes) et avec une dynamique centrée sur une étroite corrélation entre les gains de productivité et la croissance des revenus, d'où l'émergence des nouveaux marchés nationaux et internationaux. Jusqu'aux années 1960, les stratégies de marché ont été adoptées par beaucoup de FMN pour contourner les obstacles au commerce international ou chercher à accéder plus directement aux consommateurs étrangers⁶. Il s'agit de créer des « *filiales-relais* » (Michalet, 1985) chargées d'une gamme de biens qui reproduit intégralement ou partiellement celle de la maison mère en fonction des caractéristiques de la demande locale. Ces stratégies sont ainsi nommées « *multidomestiques* » (Porter, 1986). Cette configuration multidomestique concerne notamment des pays et des régions de niveau de développement équivalent, plus précisément les plus développés. Les implantations des FMN sont ainsi de type Nord-Nord et les stratégies de marché sont aussi qualifiées de « *horizontales* » (Michalet, 1999). Dans le cadre des stratégies de marché, la production à l'étranger était alors perçue comme le substitut ou le prolongement des exportations antérieures des FMN, et elle était encore loin de s'inscrire dans la logique de la globalisation de la production.

A partir des années 1960, la croissance des coûts de production dans les pays développés poussait les FMN à mettre au premier plan la stratégie de minimisation des coûts. En même temps, certains pays et régions moins développés mais dotés de main-d'œuvre et d'intrants très bon marché ont commencé à participer à l'économie mondiale en ouvrant leurs marchés et en pratiquant des politiques favorables aux investissements étrangers (politiques de substitution aux importations par exemple). Ceux-ci, avec la baisse continue des coûts de transport, ont conduit à la mise en œuvre des stratégies de rationalisation de la production des FMN vers le milieu des années 1960. A l'opposé des stratégies de marché, ces stratégies consistent dans la création de « *filiales-ateliers* » (Michalet, 1985) qui ont pour objectif de tirer parti de coûts de production plus faibles dans les pays hôtes et de profiter d'économies

également augmenté rapidement durant la même période (cf. Rosenberg, Birdzell Jr., 1986 ; Freeman, Louçã, 2002).

⁴ Activités de commerce au loin qui se développent dans le contexte de la colonisation du monde par les Européens. Elles ont été favorisées par des innovations techniques (comme la boussole, la caravelle, etc.) qui ne sont pas européennes, mais chinoises. Il est par ailleurs intéressant de constater que d'un point de vue historique, les grandes entreprises ont été d'emblée internationales, que ce soit dans le commerce, l'industrie ou la banque. Les entreprises ne pouvant se satisfaire de l'étroitesse du marché national.

⁵ On notera par ailleurs que les Européens commencent à se désigner comme tels qu'à partir du XV^{ème} siècle, en d'autres termes à partir du moment où ils découvrent le reste du monde.

⁶ Selon C. Michalet (2005), les causes poussant la firme à produire sur place consistent en l'existence des barrières protectionnistes tarifaires et non tarifaires, les coûts importants de transports, le besoin d'adapter les produits aux préférences des consommateurs locaux ou aux normes sanitaires ou de sécurité du pays, l'exigence de proximité avec le client, la faiblesse des économies d'échelle au niveau de la production de l'unité délocalisée...

d'échelle liées à la forte spécialisation des filiales dans la production. Les stratégies de rationalisation de la production génèrent des flux d'investissement Nord-Sud (ainsi qualifiées stratégies « *verticales* » : Michalet, 1999), et entraînent une division internationale des processus productifs (DIPP) (Lassudrie-Duchêne, 1982) permettant la production de différentes pièces dans de nombreux pays en fonction de leurs avantages comparatifs.

Avec les stratégies de rationalisation de la production, les FMN peuvent décider de segmenter les opérations de production et de délocaliser certaines d'entre elles. Plus un produit est complexe, plus il se compose de composants pouvant être fabriqués de façon autonome les uns des autres⁷. Cette décomposition internationale du produit donne lieu à un commerce international de produits semi-finis et à des réexportations de produits finis après montage. Une telle manière de production, retenant une architecture transnationale des conditions dans lesquelles le produit est fabriqué et ensuite distribué, est plus internationalisée que la production multidomestique liée aux stratégies de marché. Elle est cependant l'embryon de globalisation de la production des FMN, puisqu'il s'agit dans la majorité de cas d'une intégration productive régionale impliquant un nombre donné de pays. Ce sont des « stratégies banales » par opposition aux « stratégies globales » qui émergent à partir des années 1980 (Andreff, 2003).

« La logique de l'économie globale comme nouvelle configuration de la mondialisation s'impose à partir du début des années 80 » (Michalet, 1999, p.32). Les années 1980 sont marquées par la réduction des mesures protectionnistes, et les politiques de libéralisation des activités économiques sont généralisées dans une grande majorité des pays, indépendamment de leur niveau de développement. L'intégration régionale s'est aussi renforcée et la mondialisation du marché a pris un grand essor. De nombreuses FMN ont adopté les stratégies de la mondialisation ciblées ou de l'intégration transrégionale en fusionnant les stratégies de marché et les stratégies de rationalisation de la production. Quelques traits permettent de caractériser la globalisation de la production des FMN depuis les années 1980 :

- 1/ un nombre de plus en plus important de FMN (voir par exemple le poids croissant des FMN des pays émergents) déploient les activités productives en tout point du monde en dépassant les limites régionales ;
- 2/ les débouchés des FMN sont de plus en plus mondialisés grâce à la standardisation de produit et la convergence des modes de consommation ;
- 3/ certaines filiales évoluent au-delà du stade de la filiale localement spécialisée en obtenant un mandat régional ou mondial ;
- 4/ le processus de production implique non seulement la coordination interne du groupe multinational, mais aussi des coopérations globales avec d'autres organisations.

Durant cette période, les secteurs intensifs en technologies et connaissances ont émergé et la production des FMN a commencé à être dominée par les technologies postfordistes⁸. Le changement technique, les nouveaux matériaux et les nouvelles technologies ont pris naissance notamment au sein des pays développés qui jouent un rôle essentiel et déterminant dans les nouveaux processus de production. Ceci a provoqué des réorganisations des activités

⁷ Par exemple, J. Mucchielli (1998) évoque un des secteurs qui se prête le plus à une DIPP, l'automobile : « *un véhicule automobile comporte, par exemple, plus de 5 000 pièces. Ces composants sont progressivement réunis en sous-ensembles, puis totalement rassemblés lors de l'élaboration du produit final dans le cadre d'une opération d'assemblage* » (p.353).

⁸ Selon Andreff (2003), les techniques fordistes se sont épuisées dans les années 1980, mais l'information, la connaissance et la R&D deviennent les intrants cruciaux de la production avec l'automatisation flexible et les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

de production internationale des firmes selon les nouvelles ressources technologiques de la Triade (Amérique du Nord, Europe Occidentale, Asie de l'Est), puis des BRIC (Brésil, Russie, Inde, Chine) et enfin selon les ressources de tout pays où une poche ou un système d'innovation émerge, et non seulement en fonction des faibles coûts de production dans les pays et régions moins développés et géographiquement proches.

La rationalisation de la production consiste ainsi à rationaliser non seulement des coûts mais aussi les nouvelles ressources productives (comme les nouvelles connaissances). Cette tendance s'est particulièrement développée à l'entrée des années 1990 avec l'essor des technologies de l'information et de la communication (TIC), l'évolution du système mondial de logistique et, concomitamment, du déploiement de la finance⁹. Les anciennes FMN, organisées de façon pyramidale et contrôlées depuis leur siège central, s'effacent devant une structure mondiale en forme de réseau pour réaliser (et financer) des projets complexes de production. Car certains produits nécessitent des connaissances scientifiques et technologiques spécifiques qui appartiennent à d'autres firmes ou organisations mondialement dispersées. La multiplication des alliances stratégiques entre firmes, en particulier dans les secteurs de haute technologie, s'est inscrite dans cette tendance (Mucchielli, 1991).

Une des conséquences importantes de la globalisation de la production est que certaines filiales de la FMN deviennent des centres de profit et de développement tant au niveau financier qu'au niveau technologique. Les responsabilités de ces filiales dépassent celles de « *filiales-relais* » et de « *filiales-ateliers* » ; elles entretiennent des relations non seulement avec la maison mère et les autres filiales à l'étranger, mais aussi avec les fournisseurs, les clients et les institutions locales. La globalisation de la production correspond à la maturation de nombreuses FMN qui fonctionnent désormais en réseau à multiples filiales et multiples partenariats dans le monde. En même temps, cette globalisation provoque des changements profonds dans le processus d'innovation au niveau international¹⁰. L'innovation technologique pour l'ensemble d'un groupe multinational n'est plus simplement linéaire ou sous forme de transfert de technologie, mais suit un processus mis en avant par l'approche évolutionniste.

L'ancien modèle d'innovation des FMN s'inscrivait dans la logique de l'innovation linéaire, c'est-à-dire dans une logique de l'organisation verticale du transfert des technologies et des connaissances de la maison mère vers les filiales à l'étranger. Dans ce cas, l'innovation technologique pour une FMN dans son ensemble ne reposait que sur les capacités d'innovation du centre de recherche de la maison mère qui contrôlait exclusivement le rythme de l'innovation en utilisant les stocks de connaissances scientifiques et techniques de son pays d'origine.

Plus précisément, dans le cadre des stratégies de marché, la production à l'étranger visait notamment la demande locale avec la même gamme de produit que celle de la maison mère. La création de nouveaux produits et de processus technologiquement supérieurs était totalement concentrée dans le pays d'origine de la FMN. Sur le plan des stratégies de la

⁹ Développement du transport maritime par conteneurs de taille de plus en plus importante. Le container apparaît en 1956. Un cargo peut transporter jusque 14 000 conteneurs, alors qu'un Airbus A320 (à titre de comparaison) ne peut en transporter que 3 ou 4 (Contansais, 2010).

¹⁰ Le processus d'innovation au niveau international que nous envisagions ici désigne notamment l'innovation technologique menée par les FMN au niveau international (ou l'organisation internationale des activités d'innovation des FMN), puisque les FMN, à côté des Etats qui coopèrent entre eux souvent dans les domaines purement scientifiques, sont les acteurs les plus actifs en terme d'innovation technologique dans le monde et elles contribuent énormément à l'avance technologique mondiale.

rationalisation de la production, les unités de recherche délocalisées sont apparues pour adapter les produits aux marchés locaux ou réaliser des opérations de support ou d'engineering à l'étranger. Ces unités attachées aux filiales avaient cependant très peu d'autonomie et leurs activités étaient essentiellement fondées sur la base de connaissances transférées par la maison mère. Néanmoins, il ressort, à travers de ces deux configurations, que le processus d'innovation des FMN n'excluait pas une certaine évolution au fur et à mesure que le degré d'internationalisation de la production s'élève.

Les changements du processus d'innovation des FMN ont été accélérés par la globalisation de la production au cours des deux dernières décennies, dans un contexte marqué par la libéralisation de l'économie et son corollaire le développement des marchés. Ils recouvrent deux aspects principaux : d'une part, le basculement vers une série de processus de résolution des problèmes située à la fois au sein de la maison mère et dans les filiales à l'étranger ; d'autre part, la nouvelle dimension interactive de l'innovation technologique pour l'ensemble du groupe multinational. L'importance accordée par le nouveau modèle d'innovation aux filiales à l'étranger laisse dans l'ombre la logique de l'innovation linéaire et suppose que le processus d'innovation des FMN doit être un processus composé d'un ensemble de sous-processus encastrés dans les filiales dispersées dans le monde. Le nombre d'acteurs (de FMN) sur la scène mondiale devenant de plus en plus important, la concurrence s'intensifie entre les protagonistes. Le degré d'incertitude sur les marchés grandit. L'innovation constitue plus encore pour les FMN le moyen de se singulariser. La période fordiste a donné naissance ou développé une pléthore d'innovations qui ont fondamentalement le quotidien de millions de consommateurs (automobile, électroménager, radio, télévision, musique, cosmétiques, produits pharmaceutiques, etc.) sur lesquelles les FMN ont bâti leur hégémonie et accumulé connaissances et expériences. L'intensification de la concurrence, conséquence de l'augmentation du nombre d'acteurs, conduit ces derniers à changer de comportement (cf. Uzunidis D., Laperche B., Boutillier S., 2011).

1.2. La place et le rôle de la firme multinationale dans une économie globale

Les structures des FMN évoluent et leurs décisions dépendent de l'évolution de leur environnement. Pour résumer la théorie évolutionniste, une firme peut être appréhendée comme un ensemble de règles (routines) qui déterminent ses performances selon le type d'activité et qui guident sa trajectoire technologique. Les performances et les trajectoires des entreprises sont largement fonction de leur histoire particulière et des routines qu'elle a accumulées. Les choix faits à l'instant « t » conditionnent le développement futur d'un certain nombre de routines organisationnelles et par conséquent les choix stratégiques futurs de la firme. Les firmes n'ont pas la capacité de changer de façon quasi instantanée (comme le laisse supposer la théorie néoclassique) d'activités en fonction de l'évolution du prix des marchandises ou des facteurs de production. La représentation évolutionniste de la FMN permet de proposer une grille d'analyse applicable à la compréhension des stratégies des FMN, d'une manière générale, de leurs décisions relatives à leurs activités de R&D dont le développement est intrinsèquement lié à celui de la firme dans son entier.

Les analyses récentes de la FMN et de ses comportements spécifiques, en particulier celles réalisées par J. Cantwell depuis la fin des années 1980, mais aussi au début des années 1990 par K. Pavitt, permettent de mettre en évidence la viabilité des perspectives évolutionnistes et de leur application à l'internationalisation des activités technologiques des FMN. Dans ces conditions, la question chère aux économistes néoclassiques de la maximisation du profit devient secondaire (voire sans objet), la firme évoluant dans un environnement économique

incertain où tous les paramètres changent constamment. L'objectif qu'elle se fixe pour conquérir des parts de marché est d'accumuler des connaissances, qui constituent la matière première pour de futures innovations.

A partir de la fin des années 1980, J. Cantwell (1989, 1995) développe une série d'analyses sur les comportements internationaux des firmes en accordant une attention particulière à leurs activités d'innovation technologique. Il critique l'application de la théorie du cycle de vie du produit (développée par R. Vernon en 1966 lorsque l'organisation hiérarchique du capitalisme était la norme) et appréhende de manière dynamique certains éléments du paradigme OLI¹¹ dans l'explication de la FMN. Ses analyses lui permettent de tracer une démarcation entre ses intuitions et celles des analyses traditionnelles, et rejoignent l'ensemble de travaux évolutionnistes. Pour Cantwell, l'innovation résulte d'apprentissages cumulatifs spécifiques qui ne sauraient être transmis intégralement et ponctuellement d'une organisation à une autre dans le cadre d'une transaction internationale. Une firme ne peut innover si elle externalise l'ensemble de son effort de R&D. Il existe ainsi un lien de proportionnalité entre l'importance de l'effort d'accumulation interne de R&D d'une firme et son attitude à tirer parti de la recherche en coopération et d'autres activités d'innovation ouvertes par des réseaux technico-économiques. Plus une firme est forte en matière de R&D, plus elle est amenée à coopérer dans le cadre des réseaux technologiques, pour s'enrichir ainsi de nouveaux savoirs et augmenter son « capital savoir » pour s'en servir dans le processus d'accumulation de nouvelles connaissances et de mise en œuvre de nouveaux processus d'innovation (Laperche, 2007). Elle a aussi vis-à-vis de ses partenaires potentiels davantage de crédibilité.

Cantwell et Vernon placent tous deux l'innovation et la technologie au centre de l'analyse de la FMN. Cependant, des différences majeures les séparent. Vernon mobilise la théorie de cycle de vie du produit et se fonde sur les écarts technologiques et économiques entre les pays. Dans ce modèle, la firme procède à un arbitrage entre les différentes modalités d'internationalisation selon la caractéristique « écologique » du produit. Le critère dominant d'arbitrage est celui des coûts de transaction. Les travaux de Cantwell se focalisent sur la firme en se basant sur la théorie de l'innovation et de l'accumulation technologique. La FMN est alors appréhendée comme un acteur actif capable de créer ses avantages technologiques par ses activités internationales d'innovation. Dans ce cadre, les différents modes d'exploitation internationale comme l'exportation, la vente de licence ou l'établissement d'une filiale sont complémentaires mais non substituables¹². Les FMN leaders en technologie s'engagent souvent simultanément dans ces trois modalités, et deviennent plus dynamiques en termes de multinationalisation par rapport à leurs rivales dans le même domaine.

La démarcation essentielle entre Cantwell et Vernon réside dans l'opposition entre logique d'allocation et de création dans la multinationalisation des firmes du point de vue de l'innovation technologique. Les analyses de Vernon, via la théorie du cycle de vie du produit, reposent sur une hypothèse forte selon laquelle l'innovation des FMN se concentre toujours dans le pays d'origine qui est technologiquement dominant sur les autres pays. La firme réalise sa multinationalisation par le transfert des avantages technologiques vers les pays étrangers. Cette hypothèse est cependant rejetée par l'analyse empirique de Cantwell (1995)

¹¹ Selon le modèle de Dunning : O = avantage spécifique pour la firme (capital intellectuel, capacité à innover, etc.); L = localisation (ressources humaines et naturelles, coût de l'énergie, fiscalité, aide de l'Etat, etc.) et I = internalisation (coût de transaction, risque de transfert de connaissance, etc.).

¹² La plupart des théories traditionnelles regardent la firme comme un acteur passif vis-à-vis des coûts, de la demande et de l'environnement rencontré, elles ont ainsi la tendance à considérer les modalités d'internationalisation comme alternatives ou substituables.

sur la localisation internationale de la R&D des FMN. Pour Cantwell, les activités d'innovation des FMN se localisent dans plusieurs pays. Ces firmes font les apprentissages dans les environnements divers. Les connaissances et les technologies circulent à travers le grand réseau interne de la FMN¹³.

A cet égard, le modèle de transfert de technologie basé sur le cycle de vie du produit de Vernon, s'il était compatible avec le modèle d'un capitalisme hiérarchique, ne l'est plus actuellement. Le modèle de création de technologie proposé par Cantwell semble être plus conforme par l'analyse empirique de l'internationalisation des activités d'innovation des FMN pour comprendre l'évolution de ces trente dernières années. Les avantages ne sont plus de caractéristiques statiques des FMN, mais deviennent dynamiques et endogènes. Ils peuvent être créés par les comportements stratégiques des FMN à l'étranger. L'accumulation de technologies et d'innovations peut être source d'avantages compétitifs cumulatifs (Pavitt, 1987), que ces innovations se trouvent dans les produits ou les processus et qu'elles s'accumulent dans le même produit/processus ou se diversifient (Cantwell, Piscitello, 2000). Ceci montre que l'implantation internationalement de diverses unités de R&D par la FMN permet l'accumulation de technologies et d'innovations à une échelle plus grande. La maison mère ou le pays d'origine n'est plus la seule source d'avantages ou de connaissances technologiques de la FMN. En outre, la circulation de connaissances dans les réseaux internes de la FMN permet la création de synergies à partir de la combinaison des compétences des filiales dispersées dans le monde. Elle renforce par conséquent les avantages de la FMN dans son ensemble.

Par ailleurs, à l'opposé de la vision de Vernon où l'innovation technologique est issue de la demande des consommateurs¹⁴, Cantwell relie l'innovation à la production. Ses analyses se trouvent ainsi dans un cadre plus classique d'analyse de l'innovation technologique (Cantwell, Fai, 1999). Ce postulat lui permet de montrer l'importance du rôle de l'accumulation de connaissances scientifiques et techniques dans le développement radical ou incrémental des compétences technologiques de la firme. Un dernier point important dans les différences entre Cantwell et Vernon concerne la prise en considération de *spillovers* technologiques. En tant qu'approche basée sur le produit, l'analyse de Vernon néglige la possibilité de *spillovers* technologiques (en d'autres termes d'effets induits) entre les firmes, puisque l'innovation est synonyme de nouveaux produits ou processus ; il ne s'agit pas d'une activité générale en termes d'innovation, par exemple l'apprentissage, ou encore l'imitation technologique. En revanche, le phénomène de *spillovers* est bien envisagé par Cantwell : il est surtout un moyen par lequel le renforcement de connaissances et compétences des firmes et l'amélioration d'attractivité du territoire peuvent se réaliser. Le *spillovers* technologique est ainsi un élément important dans l'endogénéisation des avantages de localisation des FMN proposée par Cantwell. Le modèle de Vernon correspond à celui d'un capitalisme hiérarchique de la période fordiste (voir les analyses de J. K. Galbraith, 1968 et de A. Chandler, 1977), marqué aussi par la domination incontestable et incontestée des Etats-Unis en tant que première puissance mondiale.

¹³ C'est en revanche le cas pour les Etats-Unis dans l'analyse pionnière de Vernon (1966).

¹⁴ Dans son analyse de 1966, pour révéler l'origine des avantages monopolistiques en termes de technologie des FMN américaines, Vernon cherche dans un ensemble de forces liées au développement des marchés. Il montre que le marché américain est un marché où le revenu par tête des consommateurs est important, la demande potentielle en nouveaux produits est ainsi relativement forte. Les firmes américaines sont donc incitées à faire des dépenses de R&D pour créer les nouveaux produits et processus technologiquement supérieurs.

La multinationalisation de la firme trouve aussi sa motivation dans le développement des avantages spécifiques ou des compétences de la firme à l'étranger. Ce point est cependant négligé par l'approche fondée sur le pouvoir de marché comme l'approche basée sur la théorie de l'internalisation. Cette intuition permet à Cantwell d'analyser le paradigme de Dunning (Cantwell, 2000 ; Cantwell, Narula, 2001) et de formuler les critiques à l'égard de l'application de la théorie de l'internalisation à la multinationalisation de la firme. En effet, la théorie de l'internalisation se trouve dans un cadre transactionnel et se focalise sur la minimisation des coûts de transaction, elle a donc tendance à exclure le rôle des avantages spécifiques comme un élément nécessaire.

Cantwell rejette cette opinion sur les avantages de la firme, mais insiste sur le désir des firmes de développer leurs avantages en faisant référence à la théorie de l'accumulation technologique et de l'internationalisation des activités stratégiques. C'est la nature de l'actif à créer qui dicte la forme organisationnelle efficace, lorsque la spécificité est endogène à l'organisation ; pour Cantwell, ces actifs spécifiques se réfèrent à la technologie.

Par opposition à la théorie de l'internalisation fondée sur l'échange, l'analyse de Cantwell se concentre sur la production. L'endogénéisation des avantages et le profil actif de la FMN sont les termes importants dans l'analyse dynamique de Cantwell. Ils lui permettent de montrer l'insuffisance de la vision traditionnelle qui considère que les modalités de l'internationalisation sont interchangeable dans un cadre statique¹⁵.

Les analyses théoriques et empiriques de Cantwell montrent que la R&D ne se concentre plus dans les pays d'origine des FMN mais se disperse dans plusieurs pays. Elles témoignent de l'émergence de la globalisation de la R&D des FMN. Néanmoins, les modalités ou les formes permettant la réalisation de cette globalisation de la R&D ne sont pas explicitement démontrées dans l'analyse de Cantwell, même s'il implique les réseaux internes et externes des FMN pour les activités d'innovation. Il est nécessaire d'aborder cet aspect car ces formes reflètent essentiellement les logiques évolutionnistes qui déterminent l'organisation globale de la R&D des FMN.

Il convient d'interroger ensuite l'impact de l'ensemble des déterminants endogènes sur l'évolution de deux formes complémentaires (formes intra-organisationnelles et formes inter-organisationnelles) de l'internationalisation des activités d'innovation des firmes qui permettent aux FMN de procéder à la globalisation de la R&D. De cette façon, les FMN participent à une redéfinition de l'espace économique mondial en déplaçant leurs centres de R&D, mais aussi en privilégiant des relations de coopération avec d'autres firmes.

2. D'UNE ORGANISATION HIERARCHIQUE A UNE ORGANISATION EN RESEAUX

2.1. Le réseau pour accumuler des connaissances et innover

La globalisation de la production des FMN a entraîné une standardisation du produit au niveau mondial. Les mêmes automobiles, télévisions ou téléphones portables sont vendus à Calcutta ou à New York. Cette standardisation implique, à son tour, une généralisation du

¹⁵ Sur ce point, Cantwell écrit « *theories that simply counterpose domestic exports, international production and non-filiate licensing as alternatives are not very helpful to an understanding of the current evolution of international industries* » (1989, pp. 135-136).

paradigme technologique au même niveau. Ainsi, un nouveau paradigme technologique fondé sur les technologies de l'information, qui fait passer d'une technologie fondée sur intrants matériels à une autre essentiellement fondée sur des intrants peu coûteux d'information grâce aux progrès dans les TIC (Castells, 1998), est rapidement mis en œuvre en tout lieu de la planète. Outre le fait d'être des sites de production à l'étranger, les filiales sont aussi des nœuds de communication pour l'ensemble de la FMN et des unités capables de résoudre des problèmes dans le même paradigme technologique que celui de la maison mère.

Au début des années 1990, Pavitt (1992) considérait que les activités innovatrices sont généralement concentrées dans les pays d'origine de la FMN. Il montre que la majorité des brevets des FMN est déposé dans le pays d'origine. Les laboratoires de R&D expatriés ne contribuent que de manière marginale à la création de nouvelles technologies et se limitent stratégiquement à des innovations d'adaptation locale. Il y aurait par conséquent une division du travail de R&D au niveau mondial au même titre que pour le travail industriel d'une manière générale, mais des différences majeures apparaissent selon les secteurs d'activité. Par exemple (toujours au début des années 1990), le phénomène était peu développé dans l'industrie automobile. La majorité des laboratoires de R&D était alors des unités destinées à adapter le produit au marché local. Ce qui n'est pas le cas par exemple dans les industries pharmaceutique et électronique (Bellon, Niosi, 1994).

Si le paradigme technologique est généralisé au niveau mondial, la trajectoire technologique devient cependant encore plus spécifique à chaque FMN, voire à chaque filiale. En effet, avec la globalisation de la production des FMN, la spécialisation des filiales à l'étranger se renforce de manière considérable. Il s'agit non seulement de la spécialisation relative à la production, mais aussi de la spécialisation dans la technologie utilisée. Au cours du développement de ces spécialisations, les trajectoires technologiques conformément aux changements économiques et technologiques locaux et mondiaux se forment individuellement dans les filiales, en particulier dans celles qui sont intensives en technologie. Ces trajectoires permettent aux filiales de fixer leurs trajectoires d'amélioration technologique et de diminuer les incertitudes dans les activités visant à résoudre des problèmes existants à l'intérieur du paradigme technologique.

La cohérence entre la trajectoire technologique de la filiale et celle de la FMN dans son ensemble est assurée par l'échange instantané des informations grâce à de puissants réseaux d'informations électroniques. L'innovation technologique dépasse ainsi la seule logique de transfert des connaissances et technologies au profit d'une logique de construction d'une trajectoire propre à la filiale. De ce point de vue, certaines innovations incrémentales sont réalisées dans les filiales à l'étranger sans exclure les influences de la maison mère sur la coordination globale. Dans le contexte de la globalisation de la production et de la mise en place du paradigme technologique de l'information, le processus d'innovation de la FMN évolue : il s'élargit aux filiales à l'étranger qui possèdent les capacités à résoudre des problèmes technologiques. Par conséquent, le nouveau modèle d'innovation comprend désormais à la fois le processus de résolution des problèmes de la maison mère et celui dans les filiales à l'étranger : il mêle « innovation de proximité », « innovation locale pour le monde » et « innovation mondialement coordonnée » (Bartlett, Ghoshal, 1990, pp. 215-255).

La globalisation de la production correspond à une mise en réseau des FMN à l'échelle mondiale. La structure de coordination en réseau est caractérisée par l'interdépendance des acteurs qui déborde les frontières de la firme et fait apparaître entre les participants un nouveau mode d'interaction (Powell, 1990). C'est dans ce sens que l'accent n'est plus mis sur

les niveaux hiérarchiques¹⁶, mais sur la mise en commun des compétences pour réaliser des projets qui peuvent être bénéfiques à tous (ou tout au moins à l' – ou aux – initiateur du réseaux). Dans cette nouvelle organisation, les filiales des FMN jouent un rôle de plus en plus dynamique en matière d'innovation technologique, puisqu'elles entretiennent directement les relations avec un nombre accru d'acteurs économiques et scientifiques de différentes nationalités. Elles contribuent ainsi à accroître le capital savoir de l'ensemble du groupe et à faciliter son investissement selon les avantages scientifiques et techniques de tel ou tel système national ou local d'innovation (cf. Laperche, Uzunidis, Von Tunzelmann, 2008 ; Laperche, 2007 ; Laperche, Sommers, Uzunidis, eds, 2010).

Etant donné la spécialisation accrue dans la production et le développement de leurs propres trajectoires technologiques, les filiales des FMN ne s'engagent plus uniquement dans la relation verticale avec la maison mère, mais sont également en mesure de chercher des partenaires à fonctions multiples et intégrées. Il s'agit de collaborer avec de nombreux acteurs (qu'il s'agisse de fournisseurs, de clients ou d'entreprises concurrentes) en matière d'innovation technologique pour assurer la qualité des fournitures d'une part, et adhérer au groupe de client pour spécifier finement les besoins et tester les résultats, d'autre part. Les interactions peuvent aussi concerner les partenariats entre ces filiales et des organisations de recherche locales pour améliorer l'efficacité dans le développement des connaissances et savoirs complémentaires¹⁷. Quand une telle structure interactive est mise en œuvre, l'innovation technologique de la FMN doit tenir compte des interdépendances existantes au niveau des filiales à l'étranger et les intégrer dans le processus d'innovation global.

Les réseaux modifient d'ailleurs les relations entre les concurrents au niveau international. Les FMN, en particulier leurs laboratoires, se retrouvent plus souvent dans un jeu « *contre la nature* » que dans un jeu « *contre des concurrents* ». Dans le processus de jeu « *contre la nature* », chaque partie dépend de ressources et compétences contrôlées par d'autres. Les relations coopératives deviennent favorables dans la mesure où elles permettent de rassembler les moyens nécessaires, ce qui était l'apanage des grosses firmes, sans subir les inconvénients de structures trop lourdes (Teece, 1992). Bien que ce type de coopération s'effectue, dans la majorité des cas, entre les laboratoires centraux des FMN, les filiales qui accumulent assez de compétences pour innover sont aussi de plus en plus en mesure de s'engager dans ces collaborations. Ce qui se réalise plus lorsque la spécialisation technologique de la filiale est élevée.

Si l'ancien modèle d'innovation des FMN dans le cadre de la production multinationale accorde une grande importance au laboratoire de la maison mère dans le pays d'origine, il tend à sous-estimer le poids des filiales à l'étranger. Les changements du processus d'innovation induits par la globalisation de la production des FMN accentuent le rôle des filiales dans l'innovation d'un groupe multinational. Ils transforment la façon dont les FMN déploient leurs capacités d'innovation au niveau mondial.

A la suite de Winter (1984), deux régimes technologiques, « *entrepreneurial* » et « *routinier* », sont distingués (Audretsch, 1995) pour étudier la structure de l'industrie, la typologie

¹⁶ Les réseaux « *supposent l'existence de liens directs et non hiérarchisés entre tous les éléments qui les composent* » (p. 22) – Commissariat Général du Plan, « *Recherche et Innovation : le Temps des Réseaux* », La Documentation Française, Paris, 1993.

¹⁷ Cette tendance se développe avec l'ouverture des laboratoires nationaux aux relations internationales dans plusieurs pays. L'accès à des chercheurs qualifiés à un coût faible permet aux FMN de transférer de plus en plus de programmes de recherche vers les pays hôtes.

d'innovation et le mode d'accroissement des compétences des firmes. Il est conventionnellement considéré que le régime technologique routinier s'applique aux industries fortement concentrées et relativement stables dans lesquelles le paradigme technologique mûrit et la trajectoire se constitue, et où l'innovation est plutôt de type incrémental relevant des grandes firmes en place qui approfondissent les compétences par leurs propres activités de recherche. Les spécificités du régime routinier déterminent la particularité en matière d'innovation technologique des FMN, mais sa récente évolution présente un environnement favorable à l'émergence de la globalisation de la R&D.

Avec la grande taille et la position oligopolistique internationale ainsi que l'innovation incrémentale associée, la majorité des FMN se trouve dans les industries fonctionnant en régime routinier. C'est-à-dire que la plupart des FMN opèrent dans les industries présentant un environnement technologique caractérisé par de grandes opportunités technologiques, par un important degré d'appropriabilité et de cumulativité des connaissances, et par des technologies à fort contenu scientifique incluant des connaissances complexes et systémiques (Malerba et Orsenigo, 1993, 1995). Cette configuration permet d'expliquer le rôle déterminant des caractéristiques du régime technologique routinier dans l'intensité de R&D des FMN et dans la concentration initiale de ce type d'activités au sein de leur pays d'origine.

Plus les opportunités technologiques sont nombreuses, plus l'appropriabilité sera forte et plus les firmes seront incitées à investir dans des activités d'innovation pour capter ces opportunités et profiter du rendement des activités de R&D ; plus les nouvelles connaissances et technologies dépendent de celles accumulées dans le passé, plus les connaissances de base sont spécifiques, tacites et complexes, et plus les firmes seront obligées de s'engager à faire des efforts d'innovation pour accumuler les connaissances et assurer la continuité de l'innovation. Dès lors, l'environnement technologique résumé par le régime routinier révèle à la fois l'intérêt et la nécessité pour les FMN de mettre en œuvre des activités de R&D.

En outre, pendant la période fordiste, les opportunités technologiques se trouvaient principalement dans leur pays d'origine¹⁸. La R&D des FMN était inséparable des participants scientifiques nationaux et des supports de nouvelles demandes sur le marché domestique. Et comme les conditions d'appropriabilité étaient plus favorables dans les pays d'origine qu'ailleurs, les FMN avaient opté pour une concentration des moyens sur le territoire national compte tenu des raisons de confidentialité (Patel, Vega, 1997). Ainsi, les connaissances et les technologies spécifiques s'accumulaient davantage dans les pays d'origine des FMN, cette accumulation renforçait à son tour davantage la concentration des activités de R&D des FMN. Il convient de noter que la R&D délocalisée à l'étranger dans le but de soutenir la production locale ne peut pas être considérée comme incitée par les opportunités technologiques locales ou les conditions parfaites d'appropriabilité dans les pays d'accueil, car l'environnement technologique favorable à l'engagement dans la R&D des FMN restait essentiellement limité à leur pays d'origine.

A partir du milieu des années 1980, l'extension des activités de R&D des FMN à l'étranger présente des nouvelles caractéristiques : l'augmentation de la R&D rattachée aux filiales à l'étranger d'une part, et l'émergence d'unités de recherche indépendantes des sites de production étrangers d'autre part. L'explication de ce mouvement par le prolongement de stratégies d'adaptation des produits à la demande locale ne semble pas pertinente ou complète, car il s'agit de la globalisation de la R&D des FMN guidée par les changements de

¹⁸ Les opportunités technologiques étaient issues soit en amont (les recherches scientifiques et technologiques des laboratoires nationaux), soit en aval (les nouvelles exigences des consommateurs avec le revenu important).

leur processus d'innovation issus de la globalisation de la production. Quelles sont les raisons qui peuvent conduire des firmes à développer leurs activités de R&D au niveau international ? Pour résoudre des problèmes à l'étranger ? Pour activer des interactions ? Pour acquérir des informations ?

1/ La R&D pour résoudre des problèmes : le nouveau processus d'innovation des FMN confère à certaines filiales à l'étranger de nouvelles responsabilités. Ces filiales fonctionnent non seulement en tant qu'unités de production ou utilisateurs de connaissances et technologies, mais aussi comme unités de recherche de solution des problèmes et nœuds de communication pour l'ensemble de la FMN. Ainsi, elles doivent posséder les capacités pour identifier, acquérir et traiter des informations extérieures ainsi que pour transférer, stocker et développer des informations internes. Ces capacités renvoient à la « capacité d'absorption » de Cohen et Levinthal (1989) qui est issue des activités de R&D intégrées à la firme. Par ailleurs, le développement d'une trajectoire technologique propre à la filiale requiert également des propres activités de R&D à l'intérieur de la firme pour assurer les innovations incrémentales et contrebalancer parfois les effets inefficients de *lock-in*.

Dans ce cas, la R&D effectuée dans ces filiales ne vise pas seulement à optimiser l'utilisation des ressources technologiques de la FMN dans la production locale, mais aussi à renforcer leurs capacités d'absorption et développer leurs propres trajectoires technologiques afin d'accroître leur efficacité dans la résolution des problèmes. Les outputs de ces activités de R&D peuvent servir, horizontalement, aux autres filiales ou encore être dirigés vers l'amont, c'est-à-dire s'intégrer dans des programmes d'innovation coordonnés par la maison mère au niveau mondial. A cet égard, ce type de R&D assume simultanément les rôles de « *laboratoire de soutien* », de « *laboratoire localement intégré* » et de « *laboratoire en réseau international* » (Papanastassiou, Pearce, 1994), et il entraîne une circulation multidirectionnelle des connaissances et technologiques à l'intérieur du groupe multinational. Ainsi, plus les activités de recherche des FMN à l'étranger sont conçues pour résoudre des problèmes au niveau global, plus elles peuvent être indépendantes du site de production locale, et plus elles s'inscrivent dans la globalisation de la R&D des FMN. Selon, B. Laperche, G. Lefebvre, et D. Langlet (2011) les grandes firmes sont en train de formuler des stratégies « low cost » dans le domaine de la R&D. Comme dans le cas de la production, la FMN intensive en capital savoir cherche à réduire ses coûts de conception et de mise sur le marché (global) de nouveaux produits. La stratégie low cost consiste à localiser la conception de nouveaux produits dans les pays émergents dans le but de les vendre à la fois dans les pays émergents et dans les pays industrialisés.

2/ La R&D pour activer des interactions : dans le nouveau modèle d'innovation des FMN caractérisé par des interactions complexes, certaines filiales à l'étranger sont en mesure de s'engager dans des relations interactives en termes d'innovation technologique avec divers acteurs économiques et scientifiques extérieurs. Ces engagements reposent essentiellement sur les compétences des filiales pour innover. En effet, les filiales en question doivent disposer des actifs spécifiques ou des capacités d'innovation particulières qui sont considérés comme complémentaires pour les partenaires (Teece, 1992) ; et elles doivent avoir les capacités d'apprentissage technologique pour profiter davantage des ressources mises à leur disposition par les partenaires et des résultats issus de la coopération (Cantwell, Barrera, 1998). Des activités de R&D spécifiques sont donc indispensables pour les filiales qui assurent les « sous-processus » d'innovation de la FMN.

Les collaborations technologiques avec les institutions publiques locales ou étrangères, ainsi qu'avec les fournisseurs et les clients permettent aux activités de R&D des FMN de produire des effets *feed-back* entre les phases amont et aval de l'innovation ; la participation active des FMN dans des accords de coopérations technologiques avec les concurrents internationaux modifie les relations en matière d'innovation entre les rivaux mondiaux. C'est dans ce sens que les activités de R&D des FMN assurent des boucles interactives avec des sources extérieures d'information et de connaissance. Elles dépassent les limites géographiques et organisationnelles et forment par conséquent les réseaux de recherche globalisés des FMN qui ne se sont jamais présentés auparavant. Les nœuds de ces réseaux se forment dans les unités de recherche dispersées dans le monde, quelle que soit leur origine, attachées aux filiales ou indépendantes des filiales.

3/ La R&D pour acquérir des informations : dans un paradigme technologique fondé sur les technologies de l'information, le processus d'innovation a recours plus que jamais à des informations de différentes natures¹⁹. Si la circulation des informations ne pose plus de problème avec le développement des TIC, la détection et l'identification des informations pertinentes deviennent cruciales pour les firmes innovantes, car la bonne information est avant tout l'information faible et sélectionnée (Chaix, 2004, pp. 215-242). En plus, certaines informations « *grises* » ou « *noires* » sont protégées par les émetteurs, la proximité géographique avec les sources de ces informations est nécessaire pour les découvrir et se les approprier. A cet égard, la délocalisation de la R&D accomplit, en plus de la création de l'innovation et du renforcement de la capacité d'absorption, une mission de veille technologique ou d'intelligence économique²⁰ permettant de surveiller l'environnement technologique et de capturer les informations utiles.

Bien qu'il existe des différences importantes entre veille technologique et intelligence économique (Massé, Thibaut, 2001), les activités de R&D des FMN peuvent dépasser, dans cette perspective, la logique de soutien de la production locale et de renforcement de la compétence des filiales. Elles visent plutôt l'accès aux informations faibles ou cachées dont la diffusion se limite à une sphère géographique donnée. Ainsi, la localisation de ce type de R&D dépend peu du site de production à l'étranger, mais essentiellement du positionnement des sources de l'information à l'échelle mondiale. Les informations détectées par ces unités de R&D sont, soit exploitées localement, soit transférées vers d'autres centres de recherche ou encore vers le centre de recherche de la maison mère pour être utilisées par l'ensemble du groupe.

Mais, les firmes ne cherchent pas seulement à développer des relations de coopération dans le domaine de la R&D (et ainsi collecter une masse importante d'informations) avec d'autres firmes ou des centres de recherche, mais également avec d'autres parties prenantes. Il s'agit du *crowdsourcing* (Lebraty, 2009, pp. 151-165), concept qui a été créé en 2006. La firme externalise, via un site web, une activité auprès d'un grand nombre d'individus dont l'identité est le plus souvent inconnue. Le groupe d'informatique américain Dell a procédé à l'externalisation d'une partie de ses activités de R&D en créant en 2008 IdeaStorm. Une fois enregistré un individu peut proposer une idée pour améliorer le fonctionnement d'un produit

¹⁹ On distingue l'information blanche (tout le monde peut y accéder librement), l'information grise (non commercialisée mais accessible si l'on sait la rechercher) et l'information noire (secrète ou classée défense, non accessible sauf par le moyen de l'espionnage industriel).

²⁰ Dans une entreprise, les centres de recherches confirmés les activités de R&D dans un domaine spécial sont les unités les plus sensibles à l'émergence des informations ou signaux faibles, elles possèdent aussi les capacités d'identifier, évaluer et exploiter ces informations dans un meilleur délai.

ou d'un service Dell. Un système de notation permet ensuite de mettre en valeur les idées les plus intéressantes. A priori, c'est une réussite, puisque fin novembre 2008, environ 11 000 idées avaient été présentées. Reste, bien sûr, à faire le tri entre les bonnes et les mauvaises idées.

Si les deux premières caractéristiques permettent de tenir compte à certains égards de la dimension inter-organisationnelle et intra-organisationnelle de la globalisation de la R&D des FMN, la troisième caractéristique présente la nature informationnelle de cette globalisation. Même si cette dernière reste encore très marginale par rapport aux deux premières, elle témoigne de la particularité des comportements ou des stratégies en termes d'innovation technologique des FMN dans la pratique. A l'issue de ces analyses, il est évident que ce sont les changements du processus d'innovation qui incitent les FMN à globaliser leur R&D, mais ce n'est pas le seul type de déterminant. Les modifications de l'environnement technologique de FMN, plus précisément celles au niveau industriel et au niveau territorial, influencent également la décision des FMN.

2.2. R&D, innovation, frontières des FMN et mutation du capitalisme

Une des conséquences importantes de l'avènement d'une économie fondée sur la connaissance organisée en réseaux concerne les frontières des firmes qui deviennent floues, du fait notamment de l'importance de la connaissance en réseau. La création de la connaissance est de plus en plus un phénomène collectif²¹, processus auquel participe un nombre croissant d'acteurs. Accorder son attention uniquement à l'aspect intra-organisationnel (à l'intérieur de la firme) des activités technologiques apparaît insuffisant. Les FMN tendent également à recourir aux modalités inter-organisationnelles pour globaliser leurs activités d'innovation. Cette évolution s'inscrit dans le processus que nous avons décrit plus haut, mettant en évidence une division de plus en plus fine des processus de production. Ces modalités font appel à des sources et des compétences externes à la frontière de la firme et de l'économie nationale. Les formes inter-organisationnelles se manifestent essentiellement par la coopération en matière de recherche et d'innovation qui peut prendre deux directions : soit une direction horizontale impliquant des firmes concurrentes, soit une direction verticale comprenant les fournisseurs en amont et les utilisateurs en aval. Les frontières de la firme deviennent ainsi de plus en plus imprécises au gré des accords de coopération qui sont conclus avec différents partenaires. Dans certains cas, le nombre de salariés travaillant à l'extérieur de la firme peut être largement plus important que celui des salariés travaillant dans le périmètre de l'entreprise.

Selon le directeur de l'innovation de Procter & Gamble, « tous les experts d'un domaine ne travaillent pas forcément dans notre société : vous en avez 500 chez nous, mais il en existe peut-être 50 000 dans le monde. Pourquoi se priver des 49 500 autres ? » (Weil, de Charentenay, Sanz, 2010, p. 37). Procter & Gamble a développé cette stratégie en 1999 pour répondre à la stagnation de ses ventes. En 1999, le groupe a lancé le concept « *Connect and Develop* » (Sachwald, 2008, p. 38). Le groupe français Saint-Gobain dispose de quatre centres de R&D, dont un aux Etats-Unis et un en Chine (qui a été ouvert en 2007). Les deux centres français emploient respectivement 320 et 240 personnes ; 450 personnes sont employées aux Etats-Unis. Les statistiques de l'OCDE à ce propos sont intéressantes : 59 entreprises réparties dans une douzaine de pays consacrent 80% de leur budget de R&D à des activités en interne.

²¹ Ce n'est pas en soi un phénomène nouveau car l'histoire des techniques montre clairement que les techniques et les savoirs ont de tout temps voyagé sur différents supports : humains, matériels (objets, machines, livres ou écrits en général, ou autres) ou immatériels (idées, théories ou autres), voir Braudel, 1963.

Mais, dans le même temps, la plupart des entreprises sont aussi activement impliquées dans des activités d'innovation avec d'autres entreprises : 51% des entreprises allouent jusque 5% de leur budget de R&D à la recherche avec d'autres entreprises, tandis que 31% en allouent plus de 10% à l'extérieur (OCDE, 2008, p. 2, voir aussi Thévenot, 2007). L'OCDE donne l'exemple du groupe pharmaceutique suisse Novartis dont les activités de R&D sont réparties en Suisse, au Royaume-Uni, en France, aux Etats-Unis, au Japon et en Inde. Au total, les effectifs de R&D de l'entreprise s'élèvent à 8000 personnes réparties dans 59 pays. Novartis coopère avec 120 entreprises et 280 centres universitaires, ce qui représente plus de 30% du budget de R&D.

Sur le plan horizontal, la coopération en matière d'innovation entre les FMN modifie leur relation purement concurrente. Elle confirme aussi une coordination plus grande entre les parties que celle permise par le marché et la hiérarchie. Les partenaires mettent en commun des actifs propres en comptant sur le jeu des complémentarités et des économies d'échelle pour partager ensuite les résultats des recherches communes et accumuler conjointement de nouvelles connaissances. Cette modalité augmente le rendement de la R&D en supprimant certains comportements stratégiques concurrentiels et en évitant une duplication des efforts de R&D de chaque partie. A cet égard, la forme inter-organisationnelle permet le partage et l'accès à des actifs technologiques, à des savoir-faire et à des connaissances requis pour le projet d'innovation envisagé (Teece, 1986). Cette modalité de coopération technologique horizontale accentue la globalisation de la R&D des FMN à travers une coordination mondiale des compétences pour innover et des nouvelles connaissances technologiques.

Le succès de la coopération technologique horizontale ou de cette modalité d'internationalisation des activités technologiques des FMN est dû à la mise en œuvre des compétences complémentaires et à la réalisation d'apprentissages interactifs. Ceci permet d'une part de créer de nouvelles ressources technologiques, fait irréalisable pour une seule partie, et d'autre part d'enrichir les capacités d'innovation et le capital savoir des partenaires à l'issue de la coopération. Ainsi, cette approche présente une vision alternative de la coopération technologique qui est perçue comme un véhicule d'internalisation des externalités technologiques et des diffusions inévitables associées à toute activité de recherche (D'Aspremont, Jacquemin, 1988, 1990). De ce point de vue, le nouveau contexte économique et technologique conduit les FMN à pratiquer la coopération technologique pour profiter volontairement des compétences des partenaires, et pas seulement pour internaliser des externalités.

Sur le plan vertical, les relations de coopération ne sont pas de type marchand. Les liaisons nouées entre les acteurs ne s'inscrivent pas dans une logique de marché ; elles ne peuvent pas s'identifier non plus à une coordination administrative puisque les firmes et les organisations conservent leur autonomie. Mais comme une certaine dépendance s'établit entre les partenaires, cette coordination est en partie hiérarchique. D'une part, les FMN cherchent en amont les sources d'innovation technologique ou la base de connaissances ayant une valeur potentielle sur le marché : il s'agit généralement de la coopération entre des FMN et des institutions publiques. D'autre part, les FMN cherchent en aval de nouvelles opportunités ou le moyen d'améliorer leurs technologies, ce qui est souvent le cas de la coopération entre les FMN et leurs clients ou utilisateurs. Dans les deux cas, les flux de connaissances sont verticaux mais ne circulent pas à l'intérieur d'un même groupe multinational.

Etant donné le très haut niveau d'exigence sur la spécificité et la qualité de la source de connaissances²², les FMN sont souvent en mesure de chercher ces sources d'innovation à l'étranger là où se trouvent les centres de recherche d'excellence possédant les compétences adéquates. Dans ce cas, les FMN se dotent d'une fonction d'interface entre le domaine scientifique et le monde économique émerge. Par rapport à la coopération en amont, la coopération en aval semble être plus explicitement et directement inscrite dans un but clairement mercantile, puisqu'elle est souvent du type privé-privé ou visant la rentabilité immédiate. Pour les FMN dont les clients compétents en technologie sont dispersés à travers le monde, elles sont poussées plus souvent vers l'intégration verticale que vers le contrat marchand pur avec des apprentissages interactifs.

Dans tous les cas, la coopération d'innovation apparaît comme un véhicule privilégié pour assurer le transfert et l'acquisition de compétences. Elle demande une mobilisation des compétences propres à chaque partenaire. Les coopérations technologiques ne répondent plus uniquement à des motifs de partage des coûts et des actifs selon une logique d'allocation de ressources, ou d'internalisation des externalités technologiques involontaires, mais ont aussi la finalité de réunir des compétences pour réaliser le projet d'innovation selon la logique d'accroissement de compétences et celle de création de ressources. Plus les nouvelles technologies et connaissances sont complexes et nécessitent des synergies scientifiques et techniques, plus la place de la coopération inter-organisationnelle est importante dans la globalisation de la R&D des FMN.

Les conditions technologiques au niveau mondial sont profondément bouleversées depuis les années 1980 : chaque nouvelle découverte est une révolution en soi, elle ne se concentre plus dans un seul pays ; chaque innovation réclame des connaissances diverses, elle se produit avec la synergie des activités dans les différents domaines scientifiques et technologiques ; la nouvelle technologie est déployée rapidement vers le grand public, le cycle de vie de la technologie devient relativement court ; les secrets technologiques deviennent de moins en moins nombreux mais de plus en plus cruciaux pour les firmes innovantes. Ces tendances prennent particulièrement leur essor avec l'application des TIC au cours des années 1990 et provoquent des changements importants pour chaque caractéristique spécifique du régime technologique routinier :

1/ Les opportunités d'innovation technologique sont plus grandes. Elles deviennent globales mais partiellement endogènes pour les grandes FMN. A partir des années 1980, les avancées scientifiques dans le monde multiplient les opportunités technologiques. Elles facilitent ainsi la diffusion de l'innovation et augmentent les possibilités de la valorisation de la recherche publique au profit des firmes. Les sources d'opportunités technologiques deviennent très variées (Klevorick et al., 1995), dépassent les frontières nationales et s'inscrivent dans les processus de production à une plus grande échelle. Par conséquent, plusieurs facteurs (en partie) endogènes contribuent à déterminer les opportunités technologiques dans une industrie²³. Ce changement incite les FMN à s'engager dans la globalisation de la R&D pour profiter des nouvelles opportunités technologiques qui émergent au niveau mondial et pour

²² Par exemple dans l'industrie pharmaceutique, de la construction aéronautique et spatiale et de l'industrie des composants électriques et électronique, les universités et les grands laboratoires publics de recherche constituent les principales sources technologiques pour innover.

²³ Il s'agit par exemple de la recherche proche de la recherche fondamentale engagée par certaines grandes FMN, des activités « d'essai erreur » internalisées dans les firmes, de la prise en compte des demandes des utilisateurs ou encore les « institutions relais » – les universités ou les laboratoires publics de recherche situées à l'étranger – entre la science fondamentale et l'industrie...

valoriser celles qui résultent de leurs propres activités productives et innovatrices à l'étranger.

2/ Les conditions d'appropriabilité de l'innovation se standardisent au niveau international et les mécanismes d'appropriation se diversifient. La logique de protection des innovations contre l'imitation est acceptée par le monde pour créer un environnement favorable à l'innovation privée. Les lois de propriété intellectuelle, de copyrights et des brevets sont applicables dans un nombre croissant de pays conventionnés. En plus de ces moyens, l'avance en R&D et le secret industriel sont beaucoup employés à partir des années 1980 (Cohen et al., 2000) : les protections par le contrôle des actifs complémentaires, par le contrat et par la responsabilité civile sont également de plus en plus adoptées par les firmes innovantes. L'amélioration internationale des conditions d'appropriabilité et la protection active des résultats des activités d'innovation conduisent les FMN à concevoir leur stratégie de R&D d'emblée sur un plan mondial.

3/ L'accumulation des connaissances technologiques devient plus importante et spécifique pour chaque unité productive des firmes. Malerba et Orsenigo (1997) ont identifié trois types de cumulativité : intrinsèque aux technologies, liée à l'organisation du processus d'apprentissage des firmes et liée à la reproduction de capacité de recherche des firmes. Le produit moderne intensif en technologie demande un assemblage de composants correspondant chacun à une technologie spécifique : si la production est géographiquement divisée, chaque unité de production devient un centre d'accumulation dont l'expérience et les activités innovatrices passées déterminent le champ des activités innovatrices en cours et futures. Pour les FMN, particulièrement celles qui délocalisent la production intensive en technologie à l'étranger, la globalisation de la R&D peut leur permettre d'accumuler les connaissances spécifiques dans les filiales à l'étranger et d'augmenter l'ensemble de leur potentiel d'exploitation technologique. Une étude réalisée sur des entreprises françaises en 2003 (Thevenot, 2007) montre que parmi les incitations d'une entreprise à établir une relation de R&D à l'étranger, l'augmentation du stock de connaissances est déterminante par opposition aux relations motivées par la réduction des coûts. Mais, l'étude met aussi en avant des conclusions plus subtiles car, pour les firmes à productions standardisées, les relations d'internationalisation motivées par l'accroissement de connaissances sont considérées comme secondaires par les firmes. Ces firmes semblent privilégier les relations motivées par des raisons d'adaptation. D'une manière générale, une firme qui n'a pas internationalisée sa R&D n'a pas atteint sa taille critique : sa capacité d'absorption est limitée et ne justifie pas la recherche de connaissances de pointe.

4/ La base de connaissances devient plus spécifique à la technologie et plus complexe par rapport à l'hybridation des différentes disciplines scientifiques mises en œuvre. C'est-à-dire que la base de connaissances présente un caractère systémique de connaissance significatif à l'égard de son contexte d'application. Par conséquent, les connaissances tacites et codifiées sont importantes dans la base de connaissances plus spécifiques. Ceci conduit à un déploiement des capacités de R&D des FMN à une échelle plus grande pour renforcer leurs capacités d'absorption et leurs compétences d'adaptation aux contextes d'application, ainsi que pour consolider leurs aptitudes à faire évoluer et à valoriser les connaissances codifiées mais aussi pour développer et protéger leurs connaissances tacites au niveau global.

Si les changements des caractéristiques du régime technologique routinier modifient l'environnement technologique des FMN au niveau industriel, ces modifications ne sont cependant pas homogènes. C'est-à-dire que les modifications prennent des formes et des rythmes différents dans les secteurs différents. Ainsi, les FMN sont appelées à adapter leur

stratégie de R&D selon les caractéristiques particulières de l'industrie, ce qui justifie les différences de degré de la globalisation de la R&D des FMN.

CONCLUSION

Face à la concurrence internationale, les firmes ont été amenées à déployer leurs capacités de R&D à l'étranger de diverses manières²⁴ en visant une circulation accrue des connaissances dans le réseau global de R&D interne et un renforcement des aptitudes individuelles de l'innovation dans l'ensemble de la FMN. Ces formes ne sont pas nouvelles. Elles sont dominantes dans l'organisation internationale des activités d'innovation des FMN dans les années 1970 voire au début des années 1980, et elles sont demeurées des formes importantes jusqu'à aujourd'hui. Les évolutions de ces formes témoignent de la substitution de la logique d'allocation de ressources par celle de création de ressources qui conduit à la globalisation de la R&D dans les FMN. Dans ces conditions, le processus internationalisation de la R&D suit un processus comparable à celui de la production, puisque l'objectif est de trouver à l'étranger les ressources (généralement humaines et... cognitives) pour développer des techniques et des savoirs nouveaux qui seront la matière première de nouveaux produits qui seront commercialisés dans le pays d'origine de la firme, puis dans les pays industrialisés.

Il est admis traditionnellement que les FMN qui déploient des capacités de R&D à l'étranger disposent d'abord d'un avantage concurrentiel lié à la performance d'innovation de leur pays d'origine et à leur propre pouvoir sur les marchés d'origine. Ainsi, les premières étapes du déplacement de la R&D à l'étranger des FMN se caractérisent par les stratégies d'exploitation d'un avantage technologique acquis dans leur pays d'origine pour renforcer leurs avantages technologiques de manière globale. W. Kuemmerle (1997) désigne ces stratégies sous le terme de « *home base exploiting* ». Les unités de R&D de la FMN situées à l'étranger ont pour le but de rentabiliser les innovations réalisées essentiellement voire exclusivement dans le laboratoire de la maison mère, et elles sont de plus chargées d'adapter les produits et les procédés aux conditions locales de production et de commercialisation (Pearce, Singh, 1992).

Selon cette modalité initiale, les flux de connaissances et d'informations sont essentiellement univoques, de la maison mère vers les centres de recherche à l'étranger. Il n'y a quasiment pas de contact et d'échange entre les laboratoires dispersés en dehors du pays d'origine. Dans ce contexte où la stratégie d'internationalisation de la R&D reste du type « *home base exploiting* » et est centrée sur l'impulsion venant des laboratoires centraux. C'est donc la logique d'allocation de ressources technologiques qui est dominante dans l'internationalisation des activités de recherche des FMN. Par conséquent, la R&D est considérée comme un cas de non-globalisation jusqu'à la fin des années 1970 par un certain nombre d'auteurs (Patel, Pavitt, 1991).

Au cours du temps, les capacités de R&D des centres de recherche des FMN situés à l'étranger s'améliorent progressivement grâce au processus d'accumulation technologique. Ces centres peuvent donc non seulement accomplir les tâches de support technique local, mais aussi se charger d'approfondir certaines recherches sophistiquées. Par ailleurs, les grandes FMN adoptent de plus en plus la stratégie de croissance externe, c'est-à-dire la stratégie offensive de fusion et acquisition envers d'autres firmes. Ceci permet à ces FMN

²⁴ La FMN peut affecter des capacités de R&D à ses filiales à l'étranger, acquérir des capacités de R&D existantes à l'étranger, créer des laboratoires indépendants à l'étranger ou promouvoir l'internationalisation du parcours professionnel des chercheurs et des ingénieurs, etc.

d'internaliser des capacités de R&D externes par l'acquisition des laboratoires des autres firmes. Etant donné que certains de ces laboratoires possèdent des capacités puissantes d'innovation, un travail de synthèse et d'intégration de l'ensemble des ressources cognitives se met en œuvre. Des flux informationnels bilatéraux s'établissent nécessairement entre les laboratoires nouvellement entrés dans le périmètre de la FMN et ses laboratoires centraux. L'internationalisation de la R&D ne suit plus seulement la logique de « *home base exploiting* », mais aussi la logique de « *home base augmenting* » (Kuemmerle, 1997). Certains laboratoires des FMN à l'étranger continuent à soutenir la production locale, mais un nombre croissant de laboratoires assument d'autres missions nouvelles (Laperche, Lefebvre, Langlet, 2011) permettant d'élargir la base de connaissance et de technologie de la FMN.

Cette évolution ne correspond plus seulement à une logique d'allocation de ressources, mais montre significativement l'application d'une logique de création de ressources à l'échelle mondiale. Elle implique que les informations et les connaissances ne circulent plus seulement entre les laboratoires centraux et ceux situés à l'étranger, mais aussi entre ces laboratoires dispersés dans le monde entier. Ces nouveaux laboratoires prennent un aspect très différent de celui des laboratoires de soutien. Certains deviennent des « *laboratoires localement intégrés* » qui s'appuient sur une filiale de production et de commercialisation importante pour mettre au point des produits ou procédés pour lesquels elles ont un mandat régional ou international ; d'autres sont des « *laboratoires internationalement indépendants* » sans relation locale avec un site de production de la firme, mais ayant des relations avec les acteurs de son territoire et des échanges cognitifs directs avec d'autres laboratoires du même groupe multinational (Pearce, Singh, 1992). S'inscrivant dans une logique de création de ressources, cette stratégie pousse l'organisation internationale de la R&D vers la globalisation et vers le modèle de « *réseau intégré de R&D* » proposé par O. Gassmann et M. Von Zedwitz (1999).

Cependant, les formes intra-organisationnelles de la globalisation de la R&D des FMN rencontrent deux limites principales. D'une part, même si le développement des TIC facilite la circulation des informations et des connaissances, la gestion d'un tel réseau global de R&D peut se révéler très complexe et générer des coûts de coordination élevés ; et d'autre part, la division cognitive du travail et la complexité de la technologie moderne ne permettent pas à la FMN de posséder toutes les catégories de connaissances et de compétences nécessaires à la production et l'innovation. Ainsi, les formes inter-organisationnelles, en tant que complément des formes intra-organisationnelles d'*open innovation*, deviennent de plus en plus importantes dans la globalisation de la R&D des FMN (cf. *Journal of Innovation Economics*, 2011).

Le capitalisme hiérarchique, issu de la seconde guerre mondiale, avait été construit grâce au leadership économique et politique des Etats-Unis. Les FMN américaines étaient les plus puissantes et diffusaient sur l'ensemble de la planète l'*American way of life*. Les activités stratégiques, au premier rang desquelles figure la R&D, étaient concentrées aux Etats-Unis dans les locaux de la société-mère. Peu à peu cependant, au fur et à mesure que de nouveaux concurrents apparaissaient (d'abord l'Europe puis le Japon), les FMN américaines ont entrepris de délocaliser leurs activités productives, d'abord des activités intensives en main-d'œuvre puis incorporant de plus en plus de connaissances (selon le schéma de R. Vernon).

La fin du modèle fordiste, l'arrivée à maturité des nouvelles technologies de l'information et de la communication ou les politiques économiques de libéralisation ont contribué à façonner le capitalisme, composé à la fois de FMN (de plus en plus nombreuses et venant d'une large variété de pays), mais aussi de réseaux de coopération technique et scientifique, précisément

mobilisés par ces dernières. Dans un contexte international marqué par une forte entropie, les FMN sont amenées à coopérer pour accumuler et valoriser des connaissances nouvelles.

BIBLIOGRAPHIE

- Andreff W. (2003), *Les Multinationales Globales*, La Découverte, Paris.
- Arena R. Lazaric N. (2003), La théorie évolutionniste du changement économique de Nelson et Winter, *Revue économique*, 54 (2), 329-354
- Audretsch D. (1995), *Innovation and Industry Evolution*, The MIT Press, Boston.
- Bartlett D., Ghoshal S. (1990), Managing innovation in the transnational corporation, in D. Bartlett, Y. Doz, G. Hedland, eds, *Managing the Global Firm*, Routledge, London, 215-255.
- Bellon B., Niosi J. (1994), Des systèmes nationaux d'innovation ouverts, *Revue française d'économie*, 9 (1), 79-130.
- Braudel F. (1963), *Grammaire des civilisations*, Flammarion-Arthaud, Paris.
- Cantwell J. (1989), *Technological Innovation and Multinational Corporations*, Basil Blackwell, Oxford.
- Cantwell J. (1995), The globalisation of technology: what remains of the product cycle model?, *Cambridge Journal of Economics*, 19, 155-174.
- Cantwell J. (2000), A survey of theories of international production, in C.N. Pitelis, R. Sugden, eds, *The Nature of the Transnational Firm*, Routledge, London, 10-56.
- Cantwell J., Barrera M. (1998), The localisation of corporate technological trajectories in the interwar cartels: co-operative learning versus exchange of knowledge, *Economics of Innovation and New Technology*, 6 (2-3), 257-290.
- Cantwell J., F. Fai (1999), Firms as the source of innovation and growth: the evolution of technological competence, *Journal of Evolutionary Economics*, 19 (3), 331-366.
- Cantwell J., Narula R. (2001), The eclectic paradigm in the global economy, *International Journal of the Economics of Business*, 8 (2), 155-172.
- Cantwell J., Piscitello L. (2000), Accumulating technological competence: its changing impact on corporate diversification and internationalization, *Industrial and Corporate Change*, 9 (1), 21-51.
- Castells M. (1998), *La Société en Réseau*, Fayard, Paris.
- Chaix J.-L. (2004), Système de veille et appropriation des connaissances par l'entreprise, in D. Uzunidis, *L'Innovation et l'Economie Contemporaine : Espaces Cognitifs et Territoriaux*, De Boeck, Bruxelles, 215-242.
- Chandler A. (1977), *La main visible des managers*, Economica, Paris.
- Chesbrough H. W. (2003), *Open innovation. The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Cohen W., Nelson R., Walsh J. (2000), Protecting their intellectual asset: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not), *NBER Working Paper*, n°7552.
- Commissariat Général du Plan (1993), *Recherche et Innovation : le Temps des Réseaux*, La Documentation Française, Paris.
- Contansais C. P. (2010), Transport maritime entre globalisation et développement durable, *Etudes*, 412 (3), 307-318.
- D'Aspremont C., Jacquemin A. (1988), Co-operative and non co-operative R&D in duopoly with spillovers, *American Economic Review*, 78 (5), 1133-1137.
- D'Aspremont C., Jacquemin A. (1990), Co-operative and non co-operative R&D in duopoly with spillovers: erratum, *American Economic Review*, 80 (3), 641-642.
- Dossi G., Winter S. D. (2003), Interprétation évolutionniste du changement économique. Une étude comparative, *Revue économique*, 54 (2), 385-406.

- Drancourt M. (2002), *Leçon d'histoire sur l'entreprise de l'Antiquité à nos jours*, PUF, Paris.
- Dunning, J. (1981), *International Production and the Multinational Enterprise*, Allen & Unwin, London.
- Freeman C., Louçã F. (2002), *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, OUP Oxford.
- Galbraith J. K. (1968), *Le nouvel état industriel*, Gallimard, Paris.
- Gassmann O., Von Zedtwitz M. (1999), New concepts and trends in international R&D organization, *Research Policy*, 11, 147-162.
- Journal of Innovation Economics* (2011), 7, special issue: Rethinking Boundaries for Innovation.
- Klevorick A., Levin R., Nelson R., S. Winter (1995), On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities, *Research Policy*, 24, 185-205.
- Kuemmerle W. (1997), Building effective R&D capabilities abroad, *Harvard Business Review*, March-April, 61-70.
- Laperche B. (2007), 'Knowledge-capital' and innovation in multinational corporations, *International Journal of Technology and Globalisation*, 3 (1), 24-41.
- Laperche B., Lefebvre G., Langlet D. (2011), Innovation Strategies of Industrial Groups in the Global Crisis: Rationalisation and new paths, *Technological Forecasting and Social Change*, (forthcoming).
- Laperche B., Sommers P., Uzunidis D., eds (2010), *Innovation networks and Clusters. The Knowledge Backbone*, Peter Lang, Brussels.
- Laperche B., Uzunidis D., Von Tunzelmann N., eds (2008), *The Genesis of Innovation, Systemic Linkages between knowledge and the market*, E. Elgar, Cheltenham.
- Lassudrie-Duchêne B. (1982), Décomposition internationale des processus productifs et autonomie nationale, in H. Bourguinat, ed., *Internationalisation et Autonomie de Décision*, Economica, Paris, 45-56.
- Lebraty J.-F. (2009), Externalisation ouverte et pérennité. Une nouvelle étape de la vie des organisations, *Revue française de gestion*, 192, 151-165.
- Malerba F., Orsenigo L. (1997), Technological regimes and sectorial patterns of innovative activities, *Industrial and Corporate Change*, 6 (1), 83-119.
- Massé G., Thibaut F. (2001), *Intelligence Economique : un guide pour une économie de l'intelligence*, De Boeck, Bruxelles.
- Michalet C. (1999), *La Séduction des Nations ou Comment Attirer les Investissements*, Economica, Paris.
- Michalet C.-A. (1985), *Le Capitalisme Mondial*, PUF, Paris.
- Michalet C.-A. (2005), *Les Nouvelles Régulations de l'économie mondiale*, Karthala, Paris.
- Mucchieli J.-L. (1991), De nouvelles formes de multinationalisation : les alliances stratégiques, *Revue d'Economie Industrielle*, 55.
- Mucchieli J.-L. (1998), *Multinationales et mondialisation*, Seuil, Paris.
- OCDE (2008), Innovation ouverte dans les réseaux mondiaux, *L'observateur*, décembre.
- Papanastassiou M., Pearce R. (1994), La mondialisation de l'innovation et l'organisation de la R&D dans les multinationales, in F. Sachwald et al., *Les Défis de la Mondialisation : Innovation et Concurrence*, IFRI, Masson, Paris, 69-106.
- Patel P., Pavitt K. (1991), Large firms in the production of the world's technology: an important case of 'non-globalisation', *Journal of International Business Studies*, 22 (1), 1-21.
- Patel P., Vega M. (1997), Technology strategies of large European firms, *Interim Report for Strategic Analysis for European S&T Policy Intelligence*, ECTSERP.
- Pavitt K. (1987), International patterns of technological accumulation, in N. Hood et J. Vahlne, eds, *Strategies in Global Competition*, Croom Helm, London.
- Pavitt K. (1992), Internationalisation of technological innovation, *Science and Public Policy*,

19 (2), 119-123.

Pearce R., Singh S. (1992), *Globalizing Research and Development*, Macmillan, London.

Porter M. (1986), *Competition in Global Industries*, Harvard Business School, Mass., Cambridge.

Powell W. (1990), Neither market nor hierarchy: network forms of organisation, *Research on Organizational Behaviour*, 12, 259-336.

Rosenberg N., Birdzell Jr. L. E. (1986), *How the West Grew Rich: The Economic Transformation of the Industrial World*, Basic Books, New York.

Sachwald F. (2008), *Réseaux mondiaux d'innovation ouverte, systèmes nationaux et politiques publiques*, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Paris.

Teece D. (1986), Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, 15 (6), 285-305.

Teece D. (1992), Competition, cooperation and innovation: organizational arrangements for rapid technical progress, *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 18, 1-25.

Thévenot C. (2007), Internationalisation des réseaux de R&D : une approche par les relations d'entreprises, *Economie et Statistique*, 405/406, 141-162.

Uzunidis D., Laperche B., Boutillier S., eds (2011), *L'entreprise dans la mondialisation : Contexte et dynamiques d'investissement et d'innovation*, Le Manuscrit, Paris.

Vernon R. (1966), International Investment and International Trade in the product Cycle, *Quarterly Journal of Economics*, 2, 109-207.

Weil T., de Charentenay F., Sanz G., (2010), Innovation ouverte : où en sont les entreprises françaises ?, *Le Journal de l'Ecole de Paris*, 81, 37.