

Globalisation de la R&D et mécanismes de coordination : le rôle des groupes projets dans l'intégration d'activités multinationales*

Ariel MENDEZ

Université d'Aix-Marseille 3

Classification JEL : L230, L240, O320

Correspondance :

LEST

35 avenue Jules Ferry

13626 Aix en Provence Cedex

Tél. : 04.42.37.85.30

Email : mendez@univ-aix.fr

Résumé : Cet article s'interroge sur les modalités et la portée des mécanismes de coordination de l'activité internationale de R&D à partir de l'exemple de sept multinationales européennes et américaines de trois secteurs. L'actuel mouvement de décentralisation de la R&D à l'étranger incite de plus en plus les firmes à utiliser des mécanismes hybrides comme les projets. Dans la recherche d'intégration d'activités nettement différenciées, cette capacité de coordination repose notamment sur des processus de standardisation des résultats et des procédés de travail.

Mots clés : R&D – globalisation – coordination – projets – standardisation.

Abstract : This article deals with the question of the functioning and impact of mechanisms of coordination in the international organization of the R&D activity. It is based on surveys carried out into seven European and American MNCs in three sectors. The present movement of decentralization of R&D abroad fosters the firms to use more and more hybrid mechanisms as project groups. The MNCs try to integrate highly differentiated activities. Today, this capacity of coordination is largely based on standardization of results and work procedures.

Key words : R&D – globalization, coordination – projects – standardization

* L'auteur remercie Pierre Béret, chercheur au LEST, Claude Paraponaris et Nadine Richez-Battesti, maîtres de conférences à l'Université de la Méditerranée, co-auteurs du rapport dont est issu cet article, ainsi que les deux rapporteurs anonymes pour leurs commentaires et suggestions.

Un des traits majeurs de l'internationalisation récente est l'émergence de réseaux industriels transnationaux, particulièrement en recherche-développement (R&D). Jusqu'à la fin des années 70, la R&D était considérée comme un cas de non-globalisation [P. Patel, K. Pavitt 1991], la situation dominante étant celle d'un laboratoire central dans le pays de la maison-mère et d'unités délocalisées adaptant les produits aux marchés locaux ou réalisant des opérations de support ou d'engineering. Les limites de la délocalisation de la R&D avaient des origines économiques (recherche d'économies d'échelle), stratégiques (possibilité de fuites de technologies) ou culturelles (syndrome du *Not Invented Here*). Puis, on a assisté au cours des années 80 à un double mouvement à première vue contradictoire : développement de la R&D à l'étranger (décentralisation des moyens pour orienter la recherche vers le marché) d'une part ; concentration et spécialisation des sites d'autre part (recherche de masse critique) [O. Gassmann, M. Von Zedtwitz 1998]. Les premières firmes qui ont engagé ces mouvements provenaient de secteurs de haute technologie et de « petits pays » avec des ressources et des marchés limités [A. Gerybadze, G. Reger 1999]. Mais, dans les années 80, les firmes américaines, puis européennes, ont intensifié le développement des opérations de R&D à l'étranger. En 1994, dans les 15 pays les plus importants de l'OCDE, la part effectuée par des filiales de groupes étrangers représentait environ 12 % des dépenses de la zone [OCDE 1998]. Ce phénomène de délocalisation de la R&D, propre aux firmes multinationales (FMN), s'inscrit dans le mouvement de globalisation de la production.

Se pose alors la question des modèles d'organisation qui portent ce phénomène. L'internationalisation incite les entreprises à développer des structures transversales nécessitant d'importants mécanismes de coordination. Dans le domaine de la R&D, G. Reger [1999] en distingue quatre : formels (structures de coordination) ; informels (mobilité) ; hybrides (projets) ; marchés internes (relations de clients à fournisseurs entre unités). D'après ses observations, les multinationales européennes privilégient les marchés internes et les projets tandis que les firmes ja-

ponaises utilisent davantage les mécanismes informels comme la mobilité pour créer une culture commune¹.

L'objectif de cet article est de s'interroger sur les modalités et la portée des mécanismes de coordination de l'activité internationale de R&D à partir de l'exemple de sept multinationales européennes et américaines de trois secteurs². La réflexion s'inscrit dans la problématique très classique différenciation/intégration [P.R. Lawrence, J.W. Lorsch 1967], mais sur un mode spécifique puisqu'elle pose la question de l'articulation entre des pratiques d'exercice de la R&D diversifiées selon les pays et les entreprises, et des processus de globalisation supposés homogénéisants.

Dans cette articulation, nous faisons l'hypothèse que les projets jouent un rôle pivot. En effet, aujourd'hui, un nombre croissant de FMN ne cherchent plus seulement à contrôler leurs filiales étrangères mais à coopérer avec elles. Elles essaient de tirer parti de leurs ressources et de leurs compétences et instrumentent la différenciation [C. Bartlett, S. Ghosal 1991]. En particulier, la mission de la fonction R&D est la production et la circulation de connaissances, de produits et de processus industriels nouveaux [J.C. Tarondeau 1994]. Dans une organisation décentralisée, entre des centres géographiquement et culturellement dispersés, il est nécessaire de construire un cadre commun aux différents protagonistes. Le problème est alors moins dans la normalisation scientifique, déjà en grande partie réalisée, que dans la normalisation organisationnelle de la circulation des savoirs.

D'un point de vue méthodologique, le propos de l'article est de caractériser les formes d'organisation de la R&D des sept entreprises étudiées en prêtant une attention particulière au fonctionnement des projets. Nous avons choisi de mettre en forme le matériau empirique à partir de dimensions issues de la littérature, puis d'interpréter les résultats à la lumière de facteurs de contexte comme la technologie ou la nature de la concurrence.

¹ Il faut toutefois souligner que la recherche japonaise est peu internationalisée [OCDE, 1998].

² La recherche à la base de cet article a été réalisée dans le cadre du programme « L'Identité Européenne en Questions » du CNRS [A. Mendez et al. 2000].

La première partie sera consacrée à la caractérisation de l'organisation de la R&D dans les entreprises étudiées à partir de deux dimensions : la division internationale du travail et la nature de la coordination entre les centres de recherche. La seconde partie portera spécifiquement sur le fonctionnement de projets de R&D. On s'attachera notamment à décrire les dispositifs de pilotage mis en œuvre dans les entreprises. La troisième partie consistera à interpréter les observations réalisées en mettant l'accent sur l'influence des facteurs de contexte.

1. La configuration de la R&D à l'échelle internationale

1.1. Caractérisation de l'organisation de la R&D

Deux dimensions ont été privilégiées pour caractériser l'organisation de la R&D : le rôle des unités à l'étranger, et la nature de la coordination entre les centres. Nous avons notamment utilisé comme descripteur de nos observations la typologie de R. Boutellier *et al.* [1999] qui croise la dispersion des compétences au sein de la firme (degré de décentralisation), et le degré de coopération entre les sites.

1.1.1. Le rôle des laboratoires à l'étranger

Encadré 1. Méthodologie

L'objectif de la recherche était d'évaluer l'impact de la globalisation sur la fonction R&D des firmes multinationales et sur l'évolution des politiques de gestion des chercheurs [A. Mendez *et al.* 2000]. Elle a porté sur sept multinationales de trois secteurs (voir Annexe 1) :

– trois dans la pharmacie : l'une résultant d'une fusion franco-américaine initialement (Pharma1), la seconde d'une fusion germano-franco-américaine (Pharma2), la troisième étant une entreprise américaine ayant des centres de recherche en Europe (Pharma3). Une question sur ces terrains a été de savoir si le référent américain ne tend pas à devenir prédominant sur les critères de performance de la fonction R&D et les modes de GRH ;

– deux dans l'informatique : l'une française dans le matériel informatique (Matinfo) ; l'autre anglaise dans l'industrie du logiciel (Log). C'est une industrie qui présente un grand intérêt : les coopérations interentreprises sont nombreuses surtout dans le domaine du matériel ; la standardisation des produits et composants y est croissante [C. Genthon 1998] ;

– deux dans l'industrie chimique. Il s'agit de deux multinationales françaises ayant des centres de recherche en Europe et en Amérique (nord et sud) (Chimie1 et Chimie2). L'industrie chimique fait partie des industries à moyenne technologie (définition OCDE) qui réalisent la part la plus importante de la valeur ajoutée dans l'Union européenne (33,4 %, tandis que les secteurs à haute technologie n'en représentent que 20,4 % [P.Buigues, A. Jacquemin 1997]).

Le recueil des données s'est fait à partir d'entretiens semi-directifs et de documents internes aux entreprises (bilans sociaux, notes et rapports internes...). Le protocole d'enquête prévoyait un nombre moyen d'entretiens par entreprise (10 à 15 d'une durée de deux à trois heures) auprès des différents acteurs de la R&D (managers de la R&D de la maison-mère et des sites à l'étranger, chercheurs des différents sites, chefs de projets, DRH groupe ou DRH recherche groupe selon les cas ; DRH des sites sélectionnés : France, Grande-Bretagne, Italie, Allemagne). La conduite des entretiens a été précédée d'une étude des stratégies et des structures des différentes organisations. Plus de soixante entretiens ont été réalisés par l'équipe directement. Des informations supplémentaires (entretiens et documents) ont été apportées par une autre équipe avec laquelle nous avons travaillé de façon complémentaire et qui s'intéressait aux liens entre l'enseignement supérieur et la recherche privée (ce qui met en jeu la circulation des compétences et des connaissances) [E. Verdier et al. 1998]. Ce travail d'enquête conjoint au niveau des sièges et dans les filiales étrangères a permis de « tester » la mise en œuvre effective des politiques élaborées par les directions des maisons-mères. Les questions « posées au terrain » ont porté sur trois dimensions liées entre elles :

– stratégie : quel est le statut et l'objectif de la recherche réalisée dans les entreprises ? Y a-t-il spécificité européenne ou est-ce une partie d'une stratégie mondiale ?

– organisation : la recherche est-elle centralisée ou pas ? Quel est le rôle des sites domestiques, étrangers ? Quel est le degré de spécialisation des sites ? Quelles formes de coordination sont privilégiées (formelles, informelles) ? Quels sont les principes d'organisation et d'intégration des projets ? Quels sont les critères d'évaluation ?

– GRH : quelles sont les politiques de recrutement, de gestion de la mobilité, de rémunération ? Quelles sont les formes de construction et valorisation des compétences ?

En matière d'organisation de la R&D, les entreprises peuvent opter pour une concentration des moyens sur le territoire national (pour des raisons de confidentialité) [P.Patel, M. Vega 1997], ou au contraire pour l'exploitation de ressources localisées, y compris dans la perspective d'une stratégie globale [W. Kuemmerle 1997]. Dans le premier cas, la concentration fait tendre l'entreprise vers une organisation centralisée. Dans le second, l'entreprise reconnaît un niveau de compétence élevé aux filiales étrangères dont l'activité de R&D peut s'intégrer de façon

équilibrée dans le processus d'innovation global. L'internationalisation de la R&D peut alors constituer un outil pour améliorer la capacité d'apprentissage technique de l'entreprise [A. De Meyer 1993]. Aujourd'hui, les maisons-mères concentrent encore souvent la plus grande part des ressources, mais la part de la R&D effectuée à l'étranger (mesurable en termes d'allocation de budgets et d'effectifs) est croissante. Dans les entreprises étudiées, cela s'échelonne de 30 % pour les plus centralisées à 67 % pour les plus décentralisées. Toutefois, l'analyse quantitative masque des différences dans l'exercice de la R&D. Tous les centres de recherche n'effectuent pas le même type de recherche et ce, *a fortiori* à l'étranger.

C. Bartlett, S. Ghosal [1990] ont classé les processus d'innovation en quatre catégories. Dans la première (*center for global*), un laboratoire central concentre les ressources clés et conçoit l'innovation pour le monde sans recherche d'adaptation pour les marchés. Dans la seconde (*local for local*), les capacités d'innovation sont locales et destinées aux marchés locaux. Les deux suivantes correspondent à des formes d'innovation transnationales. L'innovation peut être locale pour le monde (*local for global*), des unités décentralisées ayant la responsabilité d'un produit à l'échelle mondiale. L'innovation peut être mondialement coordonnée entre des unités s'inscrivant dans une division du travail mondiale (*globally linked innovation*). Dans ces stratégies, les rôles des centres de recherche étrangers sont très inégaux [R.D. Pearce 1989, 1999]. Associé à la stratégie de type *center for global*, le laboratoire de soutien local (SL) adapte les innovations conçues par le laboratoire central aux marchés étrangers. Dans un processus de type *local for local*, les laboratoires étrangers effectuent des tâches plus complexes de R&D mais à destination des marchés locaux. Ces laboratoires sont intégrés localement (LIL). Lorsque leur mandat devient régional ou mondial (*local for global*), le laboratoire est dit global. Quand l'innovation est mondialement coordonnée (*globally linked*), les laboratoires sont internationalement interdépendants (IIL).

Une autre manière d'appréhender le rôle des unités décentralisées est de s'intéresser à la position des sites dans une division du travail dans l'activité de R&D. En considérant que l'activité de R&D com-

prend une succession d'étapes de l'amont vers l'aval, les sites étrangers peuvent effectuer le même type d'activité que les sites localisés dans le pays de la maison-mère ou au contraire être situés « plus près du marché », c'est-à-dire en aval du processus de recherche³. Ce critère peut être articulé avec celui de la centralité du pilotage de la recherche (Qui sont les dirigeants de la recherche ? Où sont-ils localisés ? Quelle est leur nationalité ?) et la nature de la coordination des sites entre eux ou avec le centre.

1.1.2. *La nature de la coordination dans l'activité de R&D*

On retrouve ces deux dimensions dans la typologie de R. Boutellier et al. [1999]. À partir des travaux de C. Bartlett [1986] et H.V. Perlmutter [1969], ils croisent la dispersion des compétences au sein de la firme, et le degré de coopération entre les sites⁴. Cela les conduit à identifier cinq modèles d'organisation de la R&D à l'échelle internationale :

– *Ethnocentric Centralized R&D*. Les activités de R&D sont concentrées dans le pays de la maison-mère, du fait de sa supériorité technologique supposée. La dispersion des compétences est faible, ainsi que la coopération. Les spécificités locales sont peu traitées.

– *Geocentric Centralized R&D*. Les activités de R&D sont également concentrées dans le pays de la maison-mère. En revanche, la R&D est orientée vers les marchés. D'où une coopération significative entre le centre de recherche et les sites internationaux en aval.

– *Polycentric Decentralized R&D*. Quand les firmes privilégient l'adaptation aux marchés locaux, la dispersion des compétences et des moyens est importante. Mais, dans une perspective multidomestique [M. Porter 1986], les centres entretiennent peu de relations.

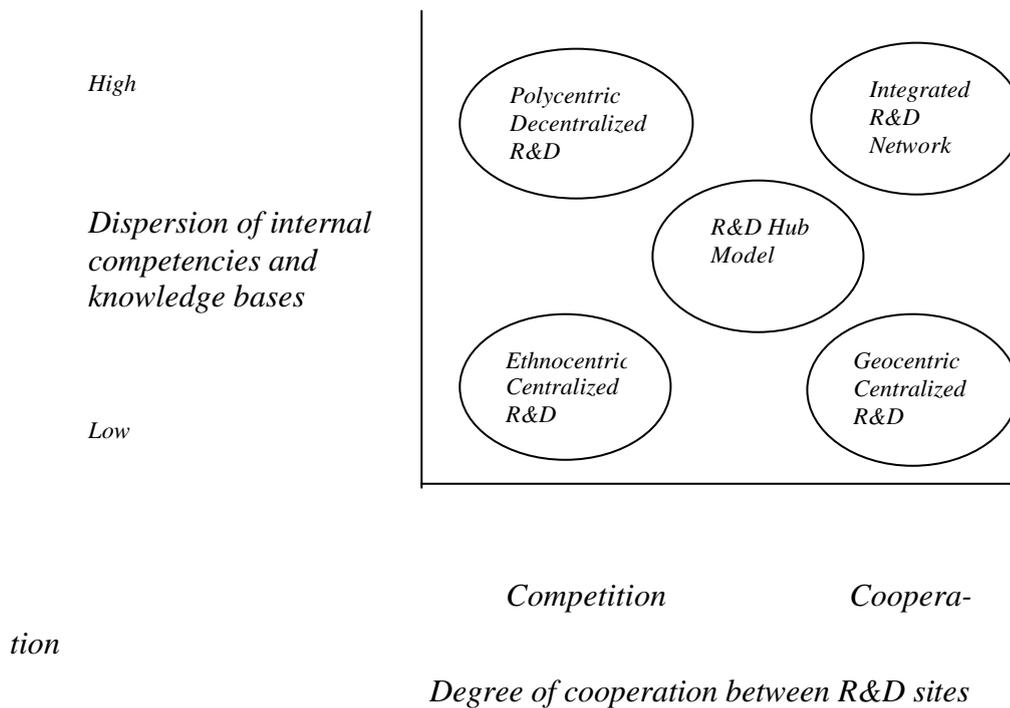
³ Dans ce cas, cela revient généralement à distinguer les activités de recherche qui consistent à créer de la connaissance et les activités de développement qui ont pour mission de traduire ces connaissances en produits ou processus industriels.

⁴ La notion de coordination est plus générale que celle de coopération. La coordination vise à assurer le fonctionnement efficient d'activités réparties entre sites distincts. La coopération suppose une division du travail qui entraîne une certaine complémentarité des sites.

– *R&D Hub Model*. Une partie de la R&D est délocalisée, mais reste contrôlée par la maison-mère, ce qui se traduit dans le rôle des unités. Les structures de coordination ont un rôle de contrôle, mais les liens entre l’aval et l’amont du processus sont nombreux.

– *Integrated R&D Model*. Les unités de recherche délocalisées peuvent avoir un mandat mondial ou régional pour une spécialité donnée. Il n’y a pas de laboratoire central. Les structures de coordination visent alors à promouvoir la coopération entre les unités.

Figure 1 – *Typologie des systèmes d’organisation de la R&D à l’échelle internationale [source : R. Boutellier et al., 1999]*



1.2. L'organisation de la R&D dans les entreprises étudiées

Nos entreprises se répartissent entre le *R&D Hub model* (Chimie1, Chimie2, Pharma3, Log) et le *Integrated R&D model* (Pharma1, Pharma2, Matinfo)⁵.

Dans les entreprises qui entrent dans la configuration de type *Hub*, le pays de la maison-mère est toujours dominant :

– la concentration des activités de R&D dans le pays de la maison-mère est d'abord indiquée par la répartition des effectifs et des budgets. La plupart des chercheurs sont concentrés dans le pays d'origine : à 66,7 % pour Pharma3, 70 % pour Chimie1, 68 % pour Chimie2, et plus de 70 % pour Log. La répartition des budgets s'opère dans les mêmes conditions (seule Chimie2 a accepté de la communiquer formellement : la France reçoit plus de 60 % du budget total de R&D) ;

– les phases les plus amont sont concentrées dans le ou les centres de recherche domestiques. À l'étranger, la recherche est toujours plus appliquée, plus proche des marchés (laboratoires d'application pour les entreprises chimiques, centres effectuant des tests cliniques et pré-cliniques pour la pharmacie). En corollaire, la fonction des laboratoires étrangers est, soit d'agir en support de la production, soit d'être en relation immédiate avec les clients. Pharma3 illustre parfaitement cette organisation. Le groupe (américain) possède huit centres de recherche en Amérique du Nord, en Europe et au Japon. Mais, il distingue 3 niveaux de recherche : « basic », « developmental » et « clinical ». Les phases les plus amont (les plus sensibles) sont toujours concentrées sur le territoire de la maison-mère. De plus, toutes les phases de la R&D sont présentes aux USA, tandis qu'à l'étranger, les sites n'effectuent toujours qu'une seule étape du processus. Pour prendre un autre exemple, Chimie1 (français) possède quatre centres de recherche (deux en France et deux sur le continent américain (nord et sud)). Les deux centres

⁵ Nous ne pouvons pas rencontrer les deux premières configurations, un critère de choix des entreprises enquêtées étant la présence d'unités de R&D délocalisées. L'absence du modèle polycentrique décentralisé est plutôt liée au choix des secteurs. Les industries pharmaceutique, chimique et informatique sont des industries intensives en technologie, ce qui se traduit dans l'organisation de la R&D (recherche de masse critique).

français développent tous les métiers de la recherche : synthèse et applications, tandis que les centres à l'étranger sont essentiellement des unités d'applications. Ils ont un rôle de relais auprès des divisions locales. À cela, s'ajoutent des laboratoires de petite taille qui assurent l'assistance auprès de la clientèle et sont situés à proximité des marchés. La division du travail est donc très claire entre le pays d'origine et le reste du monde ;

– le pilotage de la R&D se fait depuis le pays de la maison-mère par des responsables ayant tous la nationalité du pays. Les équipes qui pilotent et contrôlent la R&D ne sont pas multinationales. L'ensemble des centres de recherches de Pharma3 est par exemple regroupé dans une structure unique dont le siège se trouve aux USA. Les responsables de sites étrangers rapportent à cette hiérarchie et non à un responsable pays. Le contrôle par la maison-mère est important, grâce notamment à un système d'information mondial qui permet un suivi quotidien des recherches. Dans le cas de Log (anglais), le pilotage stratégique global de la R&D est assuré par une structure basée à Londres et faiblement internationalisée. Son rôle est prépondérant : elle définit les axes stratégiques et les standards technologiques que les 66 centres de développement présents dans le monde vont utiliser. Pour Chimie1 et Chimie2, le pilotage de la R&D se fait depuis la France par des responsables français.

Dans la configuration de type *Integrated Network*, les caractéristiques sont inversées :

– le positionnement d'un site sur l'échelle de spécialisation est indépendant de sa localisation géographique. On ne retrouve pas le clivage amont/pays d'origine de la maison-mère et aval/étranger. L'organisation, s'agissant de spécialisation, apparaît relativement équilibrée. Les unités à l'étranger peuvent donc avoir un mandat mondial ou régional pour une spécialité donnée ou être intégrés dans un processus coordonné à l'échelle mondiale. Les laboratoires sont de type IIL ;

– le pilotage et le contrôle de la R&D sont réalisés par des équipes mixtes composées de représentants des différentes filiales étrangères. L'importance stratégique de certains marchés étrangers (les USA notamment) peut conduire les firmes à accorder une place privilégiée aux

managers de la R&D de ces pays dans le pilotage global de la recherche.

Pharma1 (française) et Pharma2 (allemande) sont tout à fait représentatives de cette configuration. Constitués par croissance externe, les centres de R&D sont spécialisés par axes thérapeutiques et situés en France, Grande-Bretagne, USA et Japon dans les deux cas. Les phases les plus amont du processus (identification des cibles, découverte des leads) ne sont pas l'apanage du pays d'origine (France ou Allemagne). Au contraire, elles sont souvent réalisées aux USA (ainsi que le développement), du fait de l'importance du marché américain et des ressources scientifiques que les entreprises disent y trouver. D'ailleurs, dans les deux entreprises, la phase de développement est pilotée depuis les États-Unis. Pharma1 apparaît plus intégrée que Pharma2 : l'organigramme se distribue également sur une base mondiale. Les lignes hiérarchiques sont globales et transnationales. Il n'y a pas de découpage par pays. La direction de la R&D est située aux USA. À l'échelon inférieur, la direction de la recherche est localisée en France et couvre les unités de recherches au niveau mondial, tandis que celle du développement se trouve aux USA, mais supervise l'ensemble des unités exerçant ce type de fonction. À côté des aires thérapeutiques, les deux entreprises ont créé des cellules de compétences (chimie, biotechnologies...) qui ont une organisation globale, avec un responsable mondial, et ont vocation à intervenir au niveau mondial.

Le cas de Matinfo est un peu différent. Le groupe possède à la fois des caractéristiques du modèle centralisé et des caractéristiques du modèle intégré. Néanmoins, nous l'avons placé dans cette seconde configuration, car il est sur une trajectoire qui l'oriente vers une décentralisation des moyens et des décisions. Le principal indicateur de ce changement est la fermeture du laboratoire de recherche central. La France est encore prédominante sur le plan quantitatif (72 % des effectifs), mais la politique de R&D est définie par un Groupe R&D comprenant une douzaine de personnes de diverses nationalités. La décentralisation de la recherche se caractérise par une spécialisation croissante des sites (France, USA, Italie, Espagne), par le renforcement de projets transna-

tionaux intersites et par un degré significatif de coopération avec d'autres entreprises technologiques du secteur.

Ce dernier cas montre qu'il ne faut pas enfermer les firmes dans une configuration qui figerait l'analyse. Nous avons pu observer que, dans les configurations centralisées, les laboratoires étrangers de type SL (soutien local) peuvent voir leurs attributions s'élargir et devenir responsables d'un produit ou d'une famille de produits donnés, particulièrement en Europe. Ils ont toujours des activités de support mais leurs clients (internes et externes) sont localisés dans des pays différents (un laboratoire italien de Chimie2 a pris en charge le développement d'une famille de produits pour l'Europe). On se rapproche d'une R&D de « troisième génération » [P.A. Roussel et *al.* 1991], scindée en deux niveaux : corporate/fondamental mais non centralisé, et opérationnel/appliqué, de façon à dissocier les activités de court/moyen terme des activités de long terme.

La question est maintenant de savoir comment s'organise la coordination dans ces configurations, et quelles variables sont de nature à expliquer les choix réalisés par les firmes.

2. Configuration de la R&D et modes de coordination

2.1. Le développement du management par projet

Une préoccupation croissante des firmes est la mise sous contrainte de la fonction R&D, soulignée par l'ensemble de nos interlocuteurs, ce qui transparaît à la fois dans la généralisation du management par projet et dans le souci et la mise en œuvre concrète d'actions de coordination entre la R&D et les autres fonctions de l'entreprise (marketing, vente, production). La généralisation de la forme projet peut être reliée à deux variables.

Premièrement, la R&D intègre plus fortement les contraintes économiques. Les entreprises industrielles n'ont pas vocation à faire de la recherche fondamentale, même si elles ont intérêt à construire des capacités d'absorption des connaissances académiques [W.M. Cohen, D.A. Levinthal 1989]. La recherche effectuée dans les centres doit

aboutir à des produits vendables sur les marchés et le management par projets consiste à piloter de manière cohérente les délais, les coûts et la qualité d'un produit futur [V. Giard 1991].

Deuxièmement, la décentralisation croissante de la R&D exige des formes de coordination clairement organisées. La décentralisation croissante de la R&D engendre la formation d'équipes virtuelles : les projets regroupent des chercheurs localisés dans des centres géographiquement dispersés mais réunis dans une même organisation pour mettre en commun des ressources et des compétences complémentaires. Le management par projet consiste donc à, simultanément, «différencier» l'entreprise en autant de projets et «intégrer» chacun d'entre eux au sein de l'entreprise [D. Leroy 1996].

À cela, on peut ajouter que malgré l'internationalisation des activités de R&D qui se traduit par l'accroissement des budgets et des effectifs à l'étranger, il n'existe pas de mouvement équivalent concernant les mobilités intersites⁶. Dans les entreprises étudiées, les flux sont très faibles (1 ou 2 mobilités par an voire 1 tous les deux ans, cf. annexe 1). La mobilité longue comme mécanisme de coordination est une exception (Chimie1 et dans une moindre mesure Pharma3), les DRH et managers de R&D la considérant moins utile et trop coûteuse compte tenu du développement des «quasi-mobilités» (visites et séjours de 15 jours à 6 mois) qui n'exigent pas nécessairement le déplacement de la famille. Ces résultats, qui ne sont pas propres à la R&D, sont confirmés par d'autres recherches [I. Huault 1998]. Le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, et la possibilité de créer des systèmes d'information globaux accessibles de tous les points de la planète, rendent moins nécessaire la présence physique des personnes, même si la communication électronique ne remplace pas le face à face [V. Chiesa 2000]. On assiste au développement «d'équipes virtuelles» [R. Boutellier et *al.* 1999] qui suscitent des mobilités courtes, échanges ou visites.

⁶ Nous parlons ici de la mobilité géographique avec changement d'emploi (ce qui implique une certaine durée) qui se distingue des missions de courte durée au cours desquelles le salarié ne change pas de statut.

L'intégration de l'activité de ces équipes passe par la mise en place de mécanismes de coordination de différente nature que nous allons développer maintenant.

2.2. Les modalités organisationnelles des projets

Nous avons pu mettre en évidence deux formes dominantes de pilotage des projets :

- une forme centralisée (Pharma1, Pharma2, Pharma3, Matinfo, Log) ;
- une forme décentralisée (Chimie1, Chimie2).

La forme centralisée de pilotage des projets se caractérise par la présence d'un intégrateur formalisé extérieur à la structure projet elle-même et qui assure la compatibilité et la coordination des activités des différentes équipes. Le rôle de cet intégrateur est tout à la fois d'assurer la meilleure allocation des ressources humaines, financières et techniques, de permettre la collecte, le traitement et la diffusion des informations entre les différents protagonistes, de proposer des méthodes (organisationnelles plutôt que scientifiques), d'harmoniser des temporalités très différentes selon les acteurs et les étapes. En effet, les projets rassemblent des individus distants géographiquement, professionnellement et culturellement (dans leur façon de concevoir leur métier). La nature de cet intégrateur peut varier selon les entreprises, mais son fonctionnement repose toujours sur la recherche de procédures qui soient communes au plus grand nombre d'individus, quels que soient leur métier, leur nationalité ou leur spécialité.

Cet intégrateur peut d'abord être de nature strictement organisationnelle et prendre la forme d'une fonction de « *project management* ». Dans ce cas, l'intégrateur harmonise les interfaces, définit les étapes de travail à réaliser et supervise toute l'intégration du système. Le *project management* est alors responsable devant les dirigeants de la recherche du respect des délais, des coûts et de la qualité des résultats. Nous avons observé cette modalité dans les trois firmes pharmaceutiques, Pharma1, Pharma2 et Pharma3 dans lesquelles une structure de management de projet a un rôle fonctionnel vis-à-vis des équipes. Le pilotage scientifique est distinct du pilotage managérial qui recouvre les aspects temporels et financiers des projets. Cette structure de « *project management* » n'a pas de pouvoir hiérarchique sur les équipes, ni sur les lignes de management locales. En cas de dysfonctionnement du projet (dépassement des coûts et délais), elle alerte les structures formelles de

type Comité de coordination R&D (*Steering Committee*) qui ont, elles, toute latitude pour décider de l'arrêt du projet.

Encadré 2. Un exemple de *project management* : le cas de Pharma1

Un projet est à géométrie variable tout au long de son déroulement. Lorsqu'un projet est identifié, le nombre de personnes et de spécialités qui interviennent est limité. Au fur et à mesure qu'il avance vers l'aval, le projet s'enrichit des personnes et des disciplines qui amènent la connaissance nécessaire (informatique dynamique, analyse...). L'équipe vit donc par entrées et sorties de ses membres. La continuité est néanmoins assurée par la présence de deux acteurs permanents.

Le « *project leader* ». Il est issu d'un axe thérapeutique, et dispose des savoirs et savoir-faire scientifiques. Il va coordonner les travaux des scientifiques. C'est le « champion » du projet.

Le « *project manager* ». Il est spécialisé dans la gestion de projet et dans le suivi des étapes du processus. Il dépend d'une division *project management* rattachée à la direction de la recherche, qui regroupe les différents *project managers* et assure pour la direction la responsabilité du suivi des projets par rapport aux objectifs définis.

Il n'existe pas de hiérarchie entre ces deux types de compétences, le *project leader* et le *project manager* sont responsables de leur domaine devant la direction de la recherche et leur propre hiérarchie. Tous les mois, de façon rapide, et lors du passage entre chaque étape, de façon détaillée, le comité de pilotage de la recherche évalue l'état d'avancement du projet par rapport au cahier des charges et à l'objectif final. À partir d'un outil très « procéduré » du type tableau de bord, il peut, au vu des résultats, intervenir en modifiant le cahier des charges, en rajoutant des moyens ou en décidant l'arrêt du projet. Ce comité, piloté par le directeur de la recherche, réunit la direction de l'axe thérapeutique concerné, du *project management*, du développement et du marketing et les principales cellules de compétences.

L'intégrateur peut également être de nature technologique et consister en l'instauration de standards techniques définis par une équipe géographiquement centralisée dont le rôle est, comme pour la structure de *project management*, la coordination globale des projets. Mais, ici la question des budgets est moins importante que les aspects techniques. Ce qui signifie que les deux intégrateurs ne sont pas exclusifs. En particulier, la coordination par une équipe centrale responsable de la définition des standards technologiques peut être complémentaire d'une équipe de *project management* dont le rôle va être davantage centré

sur les aspects temporels et managériaux. Nous avons rencontré ce cas de figure dans les deux entreprises du secteur informatique, Log et Martinfo, le rôle de l'équipe centrale étant très formalisé dans le cas de Log.

**Encadré 3. Un exemple d'intégration par les standards techniques :
le cas de Log**

La R&D de Log est très dispersée géographiquement. L'entreprise dispose de 66 centres de développement entre les USA, le Royaume-Uni, la France, l'Australie et le Japon, et spécialisés dans une partie du produit final. Ils travaillent en coordination, par groupes projets, sur un ensemble d'objectifs communs pour la réalisation d'un produit. Les lignes de produits comme la clientèle, sont internationales. La coordination est assurée par une structure d'environ 200 personnes, le *Chief Technology Office* (CTO) qui définit les axes stratégiques et les standards technologiques que les 66 centres de développement vont utiliser.

Ce CTO définit les choix, les politiques et l'architecture technologiques de façon à promouvoir un standard dans l'ensemble du groupe, coordonne l'application des nouvelles technologies issues des sociétés dans lesquelles le groupe a pris des parts de capital et gère les relations avec les grands fournisseurs de technologie.

Au sein du CTO, il existe une structure de *project management* dont l'objet est la coordination globale des projets sur un plan managérial (budgets, délais). Le CTO s'appuie également sur des KBA (*Key Business Area*) et des KCA (*Key Capabilities Area*) généralement installées à Londres au sein des différentes *Business Units* (BU). Les premiers définissent des solutions répondant au mieux aux besoins exprimés par les clients et repèrent les futurs marchés. Ils délèguent l'élaboration des solutions techniques aux KCA qui définissent les modalités de rassemblement et de stockage des données. Les KCA sont à l'interface entre les KBA et les groupes de développement pour alimenter les BU avec des solutions produits. Ils ont à la fois des fonctions managériales et techniques, mais ils délèguent le développement effectif des produits aux divers groupes de développement. Les différents KCA sont sous l'autorité du CTO qui les passe en revue tous les trimestres.

L'autre modalité d'organisation des projets est le pilotage décentralisé qui se traduit dans les faits par l'absence d'intégrateur formel. Ce qui ne veut pas dire pour autant que l'entreprise ne porte pas attention aux questions de coûts et de délais. Ce mode de pilotage des projets est illustré par les firmes chimiques Chimie1 et Chimie2 qui ne possèdent pas d'équipe centralisée de *project management*. En revanche, dans ces

entreprises, l'intégration de l'activité des différentes équipes se fait directement par communication entre spécialistes (R. Boutellier et *al.* [1999] parlent dans ce cas de « *Mirror Organizations* »). Cette intégration directe décentralisée suppose deux conditions qui sont ici réalisées : 1) il doit exister des standards scientifiques et organisationnels (sur les critères d'évaluation notamment) connus par tous ; 2) les modules de produits doivent pouvoir être développés de façon relativement indépendante, le besoin de coordination se limite à des phases clés du projet. À cela, il faut ajouter que l'innovation dans ces entreprises est plus incrémentale que radicale, ce qui favorise l'autonomie des équipes [R.A. Burgelman, L.R. Sayles 1987 ; T. Loilier 1999]. Cela nous paraît également favoriser un pilotage décentralisé.

**Encadré 4. Un exemple de pilotage décentralisé des projets :
le cas de Chimie2**

Chimie2 distingue les projets dans lesquels les chercheurs s'engagent sur des délais à respecter et les études qui ont un caractère plus exploratoire. Un ingénieur débutant peut ainsi être chef de projet. Son équipe sera composée uniquement de techniciens et il s'engagera par rapport à un objectif donné. Dans les projets impliquant plusieurs équipes (notamment transnationales), les chefs de projet sont désignés sur proposition des Délégués recherche (appartenant à la Direction de la recherche) qui doivent ensuite négocier avec les directeurs des centres et la hiérarchie. Le choix des personnes se fait suivant leur compétence technique et leur disponibilité.

L'entreprise n'a pas développé de structure de management par projet. En revanche, au sein d'une division, les chefs de projet se réunissent toutes les 6 semaines dans le but de présenter leurs résultats. Les Délégués assistent à ces rencontres à caractère scientifique car il s'agit de réfléchir sur de nouvelles thématiques de recherche.

L'organisation des projets, les procédures de suivi et d'évaluation des projets sont identiques pour toutes les équipes de recherche, quelle que soit leur nationalité. Un projet a une spécificité en matière de volume d'activité et de délais. Le chef de projet doit, tous les trimestres, faire une lettre d'information au format standard pour donner l'avancement du travail. Chaque projet fait également l'objet d'une évaluation annuelle par la Direction de la recherche. Ces évaluations sont diffusées aux Délégués, chefs de service, divisions, et à la direction technique même si l'industrialisation n'est pas immédiate.

Toutefois, dans ces deux entreprises, la supervision des coûts et des délais est réalisée par la ligne hiérarchique elle-même. L'organisation décentralisée des projets masque un contrôle important qui n'est pas surprenant puisque ces entreprises ont un pilotage global de la R&D de type centralisé (modèle *Hub*). À cela, il faut ajouter le fait que, dans ces entreprises, la notion de projet désigne la mise sous contrainte systématique des équipes de recherche en termes d'objectifs⁷ et ce, de façon ancienne. Un projet ne traduit donc pas nécessairement une organisation matricielle réunissant des équipes dispersées mais un sujet de recherche pour lequel existe un horizon temporel et budgétaire précis. En passant à la mise en place d'équipes virtuelles, ces entreprises n'ont fait que transposer le mécanisme de coordination à une échelle supérieure.

3. Interprétation des résultats

3.1. Une standardisation des résultats et des procédés de travail

À travers les exemples ci-dessus, il apparaît que la capacité de coordination repose de plus en plus sur des processus de standardisation qui assurent l'intégration nécessaire de l'activité d'équipes géographiquement, professionnellement et culturellement dispersées.

Pour reprendre une terminologie classique [H. Mintzberg 1982], la première forme de standardisation concerne les objectifs (résultats attendus). Pour éviter une dérive techniciste des projets et contourner la difficulté de l'évaluation de la production scientifique évoquée à la fois par la littérature et les managers de la R&D, les entreprises tendent à déplacer et à redéfinir les résultats attendus concernant les coûts et les délais. Cela permet d'objectiver le résultat, alors que l'évaluation de la qualité d'un résultat scientifique peut être soumise à discussion. Cet aspect est renforcé par la multiplication des acteurs opérant dans les projets liée aux méthodologies «concourantes» [K.B. Clark, T. Fujimoto 1989 ; S. Wheelwright, K.B. Clark 1992 ; J. Bobroff et *al.* 1993 ;

⁷ Les firmes acceptent des domaines plus exploratoires mais en nombre limité.

G. Garel 1994] qui consistent à faire intervenir les différents experts ou groupes de métiers à toutes les étapes du projet.

Cette standardisation des résultats s'accompagne d'une standardisation des procédés de travail. La standardisation peut alors être de nature technologique qui peut être contrainte par la discipline ou voulue par la firme comme le montre l'exemple de Log. Elle peut être de type managérial et porter sur l'organisation du cycle de vie du projet : définition des étapes et des règles et critères d'avancement des projets mis en avant lors des revues, critères d'évaluation de la performance, format de l'information diffusée. Cette standardisation constitue une réponse à la diversité engendrée par la décentralisation et la globalisation de la R&D de façon à réduire l'incertitude qui en découle. Il est également important de lier ce processus de standardisation au fait que la mobilité est limitée et prend une forme essentiellement temporaire. Les responsables fonctionnels de la R&D connaissent d'ailleurs souvent une mobilité plus importante que les membres des projets eux-mêmes. Dans cette configuration, la distance entre les participants au projet implique une standardisation que réduirait l'ajustement mutuel.

3.2. *Le rôle des facteurs de contexte*

Nous allons voir maintenant que le mode de fonctionnement des projets, qu'il s'agisse de la présence ou non d'un intégrateur formel ou du type de standardisation observé, peut être relié à différents facteurs.

On peut tout d'abord mettre en relation les modes d'intégration des activités des projets avec la nature du pilotage de la R&D. Dans une problématique de l'intégration de ressources décentralisées, il est intéressant de constater qu'un pilotage centralisé de la recherche autorise des modalités décentralisées de coordination en matière de gestion de projet. Cela tient au fait que, dans ces firmes, les activités dites « sensibles » sont concentrées dans le pays de la maison-mère tandis que les unités délocalisées sont plus tournées vers des activités de développement. En revanche, dans le cas des entreprises organisées en réseaux intégrés (*Integrated R&D Network*), les centres sont spécialisés par domaine de compétences. Or, on sait depuis longtemps que lorsque

le travail d'unités est très différencié, les organisations ont tendance à créer des mécanismes spécifiques de coordination pour diminuer la dynamique centrifuge de l'organisation. Dans le cas de l'organisation en réseaux intégrés, l'optimisation de la performance de la R&D repose en partie sur la spécialisation des sites, donc sur une concentration des moyens et des compétences. Cela peut à première vue laisser entendre que les besoins de coordination avec d'autres unités sont faibles. Ce qui serait exact dans une perspective linéaire et séquentielle du projet. Or, les méthodes de développement concourantes qui réduisent la durée des projets remettent en question la séquentialité des projets et posent, de ce fait, d'une manière d'autant plus cruciale, la question de la capacité des acteurs à communiquer leurs résultats respectifs.

L'organisation des projets est également significativement influencée par la technologie et le secteur d'appartenance. Cette variable technologique se décline sur plusieurs aspects interdépendants qui peuvent se renforcer. En effet, le secteur d'activité spécifie le processus d'innovation du point de vue de la nature de l'activité de recherche (type d'innovation plus ou moins radicale, disciplines mobilisées, filières produits singulières), de la durée du cycle de recherche (dans l'informatique et la pharmacie, les cycles d'innovation varient d'environ deux ans pour l'une jusqu'à 15 ans pour l'autre). Or, la nature du pilotage et des mécanismes d'intégration des projets est liée à des variables comme la nature incrémentale ou radicale de l'innovation, la nature des activités du projet (systémiques ou autonomes), le degré de complémentarité ou de redondance des ressources et la nature des connaissances, explicites ou tacites, variables fortement contraintes par le secteur d'activité [O. Gassman 1997, *in* R. Boutellier et *al.* 1999].

Ainsi, le degré d'autonomie des tâches à l'intérieur d'un projet favorise une organisation décentralisée alors que des tâches interdépendantes favorisent un système d'intégration clairement identifié. Dans le cas de l'industrie informatique, la question de la compatibilité entre différents modules, c'est-à-dire la gestion des interfaces, est centrale, ce qui explique l'importance accordée à la standardisation technique. En revanche, dans les entreprises chimiques, les tâches apparaissent plus autonomes, la spécialisation des personnes ou des équipes est davantage

disciplinaire et s'inscrit moins clairement que les sociétés informatiques dans une division internationale du travail aboutissant à un seul produit final, d'où un pilotage plus décentralisé.

L'activité détermine également la nature des connaissances mobilisées et produites par les différents acteurs au cours du projet, ce qui, à son tour, induit un certain nombre de conséquences sur le plan organisationnel. La transmission des connaissances tacites, difficilement imitables, favorise la mise en place d'équipes centralisées pour permettre la socialisation [I. Nonaka, 1994]. À l'inverse, lorsque les connaissances sont explicites, les équipes sont censées pouvoir fonctionner sur un mode décentralisé. Nos observations montrent que cette assertion n'est pas aussi simple. Dans les firmes informatiques, les connaissances sont largement explicites, encodées, alors que le pilotage des projets est très fortement centralisé. En fait, la proposition doit être reformulée au sens où l'informatique peut être envisagée comme un secteur engagé dans un processus permanent d'explicitation des connaissances dont l'intégrateur technologique est l'expression.

Une autre déclinaison de la variable technologique réside dans la nature radicale ou incrémentale de l'innovation et en corollaire, l'origine des projets. Cette dimension est fondamentale parce qu'elle détermine la nature des intervenants dans le projet (recherche, développement, marketing, production), les contraintes temporelles ou de faisabilité auxquelles il sera soumis, la nature des interfaces qui seront privilégiées ainsi que le type de connaissances produites. Dans les firmes et les secteurs étudiés, on se déplace le long d'un continuum entre des activités de R&D de type « *market-driven* » (chimie) où les technologies sont relativement stabilisées et des activités de R&D de type « *technology-driven* » (pharmacie) où les technologies sont davantage évolutives. L'industrie informatique observe une position intermédiaire : les produits et les projets naissent en grande partie des besoins identifiés auprès des utilisateurs, mais la contrainte technologique (du standard) détermine les solutions développées. Plus l'innovation est radicale et tirée par la technologie, plus le besoin de centralisation et d'intégration est fort.

Enfin, le rôle de l'environnement doit être souligné dans le processus de standardisation des résultats et des procédés. De nombreuses analy-

ses ont insisté sur l'impact de son degré de turbulence et de sa complexité sur la structure d'une organisation. On retrouve ici les mêmes dimensions mais elles recouvrent aujourd'hui, dans un contexte d'internationalisation, des réalités différentes. Traditionnellement, la stabilité de l'environnement favorise la standardisation des procédés de travail, et sa complexité plutôt la décentralisation. Les FMN sont aujourd'hui engagées dans des environnements à la fois complexes et dynamiques. Or, paradoxalement, ces firmes connaissent dans le même temps une standardisation de leurs objectifs et de certains de leurs outils de gestion. Il nous paraît que la structure de la concurrence et les mouvements stratégiques récents jouent un rôle déterminant. Tout d'abord, on assiste à une accélération du rythme de développement des innovations, que ce soit dans le domaine pharmaceutique ou informatique. Pour les firmes, la question de la rapidité devient de plus en plus stratégique, d'où la substitution d'objectifs économiques à des objectifs strictement scientifiques. D'autre part, actuellement, l'inter-nationalisation de la production de connaissances est davantage liée à un processus de fusions-acquisitions qu'à la croissance organique des firmes [P.Patel 1995]. Des recherches montrent des différences entre un management de projet de type nord-américain centré sur la coordination et le contrôle des activités et un management européen plus axé sur la motivation et les compétences des hommes « projets » [B. Ulri, D. Ulri 2000]. Par le biais des mouvements stratégiques et des phénomènes de fusions et d'alliances, un mouvement « d'anglo-saxonisation » s'opère dans les entreprises observées. La norme de compétitivité est liée à la nationalité des entreprises dominantes. Or, dans les secteurs considérés, les firmes dominantes sont généralement anglo-saxonnes, le plus souvent américaines. Cela commence par se traduire dans la nature des outils mis en œuvre dans les entreprises pour évaluer et valoriser les résultats des projets. Dans les firmes européennes optant pour une organisation de type intégré, les outils se diffusent à partir des filiales américaines à qui on reconnaît un avantage concurrentiel lié à leur nationalité⁸. Pour les

⁸ Chez Matinfo, l'organisation des « revues » qui ponctuent l'avancement des projets et la définition des niveaux de risques des projets ont été adaptées du fonctionnement d'une firme américaine, sortie du groupe depuis lors.

maison-mères, une stratégie consiste à essayer de capter cet avantage [M. Porter 1990].

À ces dimensions, il faudrait rajouter la capacité organisationnelle des firmes, au sens où les formes d'organisation et les mécanismes de coordination sont largement contraints par leurs ressources structurelles propres. Le type d'intégration privilégié, le mode de pilotage des projets dépendent des ressources et des compétences des entreprises. Leurs réponses à un environnement dynamique et complexe sont d'une certaine manière inscrites dans une « dépendance de sentier » avec leurs ressources humaines et organisationnelles. Ainsi, la fonction de « *project manager* » ne peut exister que si l'entreprise dispose de personnel ayant ce profil de compétences, ou si elle est capable de le construire. Ce qui dépend de ce que D.J. Teece et *al.* [1997] appellent ses « capacités dynamiques ».

Conclusion

L'objectif de ce papier était de s'interroger sur les modèles d'organisation et de coordination qui portent le mouvement de décentralisation de la R&D à l'échelle internationale à partir de sept études de cas de FMN implantées en Europe. S'agissant de la configuration de la R&D, leur analyse montre que les entreprises peuvent faire des choix organisationnels opposés, certaines optant pour une organisation de la R&D intégrée (avec des centres de compétences multiples), d'autres privilégiant au contraire une organisation centralisée. En revanche, une tendance commune est le développement de la coordination par les projets, très nombreux dans la fonction R&D. Les projets mettent les équipes de recherche sous contrainte de coûts et de délais. Leur organisation s'accompagne d'une nouvelle forme de mobilité, la « quasi-mobilité », sous la forme de déplacements courts qui, associée aux technologies de l'information et de la communication permet le développement d'équipes « virtuelles ». Le pilotage des projets peut se faire sur un mode centralisé à partir de mécanismes intégrateurs de type « *project management* » ou production de standards technologiques, ou décentralisé (« *mirror organizations* »). Cela renforce l'idée selon la-

quelle la transversalité est loin d'être homogène [J. Allouche, I. Huault 1998]. Ses formes concrètes sont multiples et reflètent la contingence des situations, notamment sectorielles. Mais, que le pilotage soit centralisé ou non, le fonctionnement de groupes projets réunissant des équipes géographiquement dispersées s'accompagne d'une standardisation croissante, qu'il s'agisse du format de l'information diffusée, des modalités d'organisation du projet (définition des séquences et critères d'avancement entre les étapes du projet) ou de l'évaluation des performances. Nos résultats n'ont pas une ambition générale dans la mesure où les analyses monographiques ne portent que sur sept entreprises. Mais, ils montrent que, malgré une capacité de structuration économique et organisationnelle significative (ce sont de grandes firmes ayant des positions concurrentielles souvent dominantes), ces multinationales doivent articuler de plus en plus fortement l'influence conjointe de la globalisation, au travers de certains outils de gestion et de leurs environnements scientifiques et institutionnels propres.

Bibliographie

- Allouche J., Huault I. [1998], « Contrôle, coordination et régulation : les nouvelles formes organisationnelles », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 1, n° 2, p. 5-31.
- Bartlett C [1986], « Building and Managing the Transnational: the New Organizational Challenge », in M. Porter (ed), *Competition in Global Industries*, Harvard Business School Press.
- Bartlett C., Goshal S. [1990], « Managing Innovation in the Transnational Corporation », in C. Bartlett et al. (eds), *Managing the Global Firm*, Routledge.
- Bartlett C., Goshal S. [1991], *Le management sans frontières*, Éditions d'Organisation.
- Bobroff J, Caro C, Divry C, Midler C [1993], « Les formes d'organisation des projets », in Écosip, *Pilotages de projet et entreprises*, Économica.
- Boutellier R., Gassmann O., Von Zedtwitz M. [1999], *Managing Global Innovation*, Springer.

- Buigues P., Jacquemin A. [1997], « Haute technologie et compétitivité. Une comparaison entre l'Union Européenne et les Etats-Unis », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 80, 2^e trimestre, p. 9-24.
- Burgelman R.A., Sayles L.R. [1987], *Les intrapreneurs*, McGraw Hill.
- Chiesa V. [2000], « Global R&D Project Management and Organization : A Taxonomy », *Journal of Product Innovation Management*, n° 17, p. 341-359.
- Clark K.B., Fujimoto T. [1989], « Overlapping Problem-Solving Development », in K. Ferdows (ed), *Managing International Manufacturing*, North Holland.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. [1989], « Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, p. 128-152.
- De Meyer A. [1993], « Management of an International Network of Industrial R&D Laboratories », *R&D Management*, vol. 23, n° 2, p. 109-120.
- Garel G. [1994], « Réduction du temps de conception, concurrence et savoirs professionnels : le cas de l'emboutissage dans les projets automobiles », Thèse de doctorat en sciences de gestion, École Polytechnique, décembre.
- Gassman O. [1997], *Internationales F&E-Management –Potentiale und Gestaltungskonzepte transnationaler F&E-Projekte*, München, Wien.
- Gassmann O., Von Zedtwitz M. [1998], « Organization of Industrial R&D on a Global Scale », *R&D Management*, vol. 28, n° 3, p. 147-161.
- Genthon C. [1998], « Innovation et Changements structurels : l'exemple de l'industrie informatique », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 3, p. 31-48.
- Gerybadze A., Reger G. [1999], « Globalization of R&D : Recent Changes in the Management of Innovation in Transnational Corporations », *R&D Management*, n° 28, p. 251-274.
- Giard V. [1991], *Gestion de projets*, Économica.
- Huault I. [1998], *Le management international*, La Découverte.

Kuemmerle W. [1997], *The Globalization of Industrial Research. An Investigation into its Determinants and Implications for Public Policy*, OECD.

Lawrence P.R., Lorsch J.W. [1967], *Organization and Environment*, Division of Research, Harvard Graduate School of Business Administration. Boston.

Leroy D. [1996], « Le management par projets : entre mythes et réalités », *Revue Française de Gestion*, janvier-février, n° 107, p. 109-121.

Loillier T. [1999], « Équipes-projets et stratégies technologiques de l'entreprise : vers des configurations d'innovation », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 2, n° 1, p. 49-74.

Mendez A., Béret P., Paraponaris C., Richez-Battesti N. [2000], *Globalisation de la R&D dans les firmes multinationales en Europe : vers quels modèles de gestion des ressources humaines ?*, Programme l'Identité européenne en questions du CNRS, LEST, juin.

Mintzberg H. [1982], *Structure et dynamique des organisations*, Les Éditions d'Organisation.

Nonaka I. [1994], « A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation », *Organization Science*, vol. 5, n° 1, p. 14-37.

OCDE [1998], *L'internationalisation de la R&D industrielle. Structures et tendances*. Les Éditions de l'OCDE.

Patel P. [1995], « The Localized Production of Global Technology », *Cambridge Journal of Economics*, n° 19, p. 141-153.

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*, vol. 22, n° 1, First Quarter, p. 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.

Pearce R.D. [1989], *The Internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises*, Macmillan.

Pearce R.D. [1999], « Decentralised R&D and Strategic Competitiveness : Globalised Approaches to Generation and Use of Technology in Multinational Enterprises (MNEs) », *Research Policy*, n° 28, p. 157-178.

- Perlmutter H.V. [1969], «The Tortuous Evolution of the Multinational Corporation », *Columbia Journal of World Business*, n° 4, p. 9-18.
- Porter M. [1986], « Competition in Global Industries : a Conceptual Framework », in M. Porter (ed), *Competition in Global Industries*, Harvard Business School Press.
- Porter M. [1990], *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, Macmillan.
- Reger G. [1999], « How R&D is conducted in Japanese and European Multinationals », *R&D Management*, vol. 29, n° 1, p. 71-88.
- Roussel P. A., Saad K.N., Erickson T.J. [1991], *Third Generation R&D. Managing the Link to Corporate Strategy*, Boston.
- Tarondeau J.C. [1994], *Recherche et Développement*, Vuibert.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. [1997], «Dynamic Capabilities and Strategic Management », *Strategic Management Journal*, vol. 18, n° 7, p. 509-533.
- Ulri B., Ulri D. [2000], « Le management de projets et ses évolutions en Amérique du nord », *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août, n° 129, p. 21-31.
- Verdier E., Lanciano C., Nohara H., Paraponaris C. [1998], *Système d'enseignement supérieur et innovation*, Réponse au programme TSER.
- Wheelwright S., Clark K.B. [1992], *Revolutionizing Product Development : Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, The Free Press.

Annexe 1 – Principales caractéristiques des entreprises enquêtées

	Phar-mal	Pharma2	Pharma3	Chimie1	Chimie2	Matin-fo	Log
Nationalité	Française	Allemande	Américaine	Française	Française	Française	Anglaise
Effectifs Dont R&D	26000 3400	38000 8000	57000 4500	24000 2500	34000 2900	21000 2200	17000 3000
% effectifs R&D du pays d'origine	58.4	2038	66.7	70	68	72	>70
CA 98 (en milliards de francs)	29	46	161	36	57	25	33
Budget R&D (% du CA)	17.5	17	12	3.5	3	5.9	7
Origine dirigeants R&D	France, USA, Lux., Autriche	USA, Allemagne, France	USA	France	France	France, USA	Royaume-Uni
Localisation sites R&D	France, USA, R-U, Japon	Allemagne, France, USA, R-U, Japon	USA, Canada, R-U, France, Italie, Espagne, Japon	France, USA, Brésil + laboratoires d'application	France, USA, Japon + laboratoires d'application (Italie, Allemagne, Espagne...)	France, USA, Italie, Espagne	R-U, USA, France, Australie, Japon... (15 pays)
Mobilité internationale (expatriation)	Faible (95% en national)	Exception	Faible des USA vers l'étranger, mais tous les chercheurs étrangers passent 1 an aux USA	10/15 par an	Exception (1 tous les 2 ans)	Exception (<1%)	Exception (<1%)

