

- IX^{IEME} CONFERENCE INTERNATIONALE DE MANAGEMENT STRATEGIQUE -

" PERSPECTIVES EN MANAGEMENT STRATEGIQUE "

AIMS 2000

Montpellier

- 24-25-26 Mai 2000 -

Caractérisation de projets -types à partir de l'analyse des réseaux

technico-économiques

et évolution des interactions projets/entreprises

Véronique Vissac-Charles

Ecole Nationale Supérieure Agronomique, UFR Economie et Gestion des Entreprises,
2 Place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France

vissac-charles@ensam.inra.fr

tel 04 99 61 28 81 - fax 04 67 63 54 09

Mots clés :

Projets - Réseaux – Innovation – Coordination

Résumé

Les projets se caractérisent par les réseaux technico-économiques qu'ils connectent. Des projets les plus routiniers aux plus innovants, ces connexions sont habituelles ou non (niveau de structuration du réseau) et leur évolution plus ou moins prévisible (niveau d'incertitude).

A partir de la «théorie de l'acteur-réseau » les réseaux sont schématisés en focalisant sur : les points de coordination directe ou «objets frontières » et les points de coordination indirecte ou «points de passage obligé ».

En suivant l'évolution de ces deux catégories d'intermédiaires dans plusieurs projets, des trajectoires types sont identifiées. Les projets sont classés en fonction de :

- la conduite de la phase exploratoire
- la rapidité de convergence
- la capacité des projets à modifier les organisations connectées

Cette classification devrait nous permettre de

- décrire les déformations de frontière des organisations consécutives aux projets.
- proposer des indicateurs de gestion des projets en fonction du modèle d'appartenance

Entreprises et projets ont des temporalités et des objectifs différents. La réussite d'une entreprise se traduit dans la durée, la réussite d'un projet passe par sa disparition rapide. Pour durer les entreprises doivent créer de nouveaux produits ou services s'adaptant à un environnement changeant ou créateurs des prémisses de l'évolution de cet environnement. Les projets doivent donc être au cœur de la stratégie des entreprises car ils participent à l'évolution de la firme en terme de création de produit, d'évolution de compétences et de transformation de l'organisation. Les projets d'une entreprise sont de plus difficilement isolables les uns des autres, leur interdépendance se lit dans les réseaux qu'ils connectent.

Dans ce texte nous nous intéresserons plus particulièrement aux réseaux qui se constituent autour des projets, et à leur influence sur l'évolution des compétences distinctives de l'entreprise, de son organisation et de ses frontières.

La première partie présentera une grille de lecture des projets basée sur l'analyse des réseaux technico-économiques, qui s'appuie sur la théorie de l'acteur réseau (Akrich, Callon, Latour 1988).

Dans la deuxième partie, nous verrons comment les principaux types de projets peuvent être relus en fonction de cette grille de lecture, et à quelles configurations de réseaux ils correspondent.

Enfin dans la troisième partie, nous nous servirons des types de projets proposés pour ébaucher des pistes de réflexion sur le lien entre dynamique des réseaux-projets et évolution des frontières des entreprises.

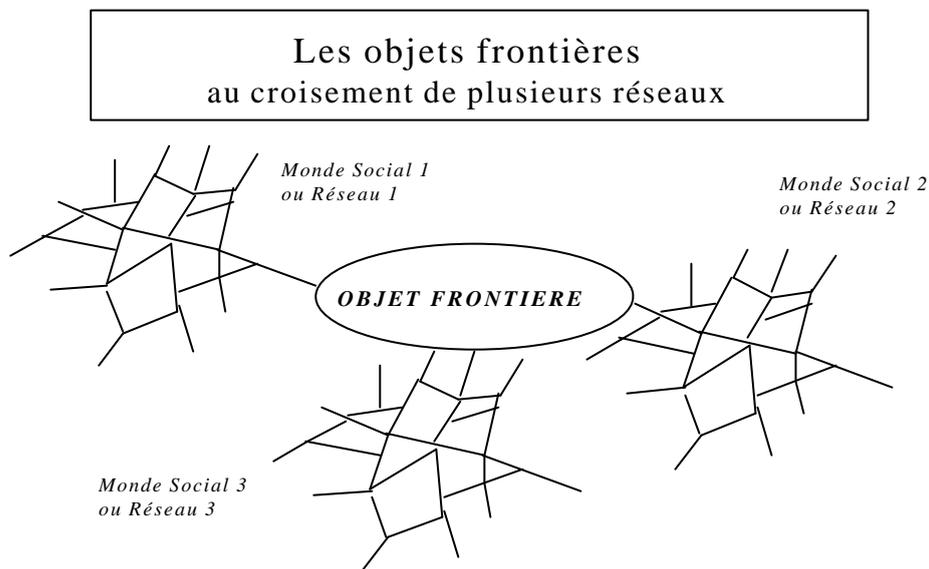
1 – LES PROJETS ET LA «CONSTRUCTION – GESTION» DE RESEAUX TECHNICO-ECONOMIQUES : PROPOSITION D'UNE GRILLE DE LECTURE

Un projet d'innovation est rarement mené par un seul acteur qui agrège tous les autres autour de lui (comme ça peut être le cas dans des projets plus routinisés), mais il émerge de la rencontre parfois improbable de différents acteurs qui ont intérêt à coopérer. Ce type de projet peut être vu comme une entreprise d'apprentissage collectif qui se traduit par une irréversibilité croissante des réseaux qu'il connecte. En simplifiant on peut considérer un projet sous deux aspects principaux : un travail d'articulation entre des acteurs hétérogènes ; un travail de prescription et d'inscription par rapport à un environnement en construction et le tout dans un temps limité.

Pour décrire cette construction et cette irréversibilité progressive des réseaux, deux concepts seront mobilisés :

- « L'objet frontière » (OF) qui permet la coordination directe,
- « Le point de passage obligé » (PPO) qui représente ce qui est du domaine de la coordination indirecte entre réseaux.

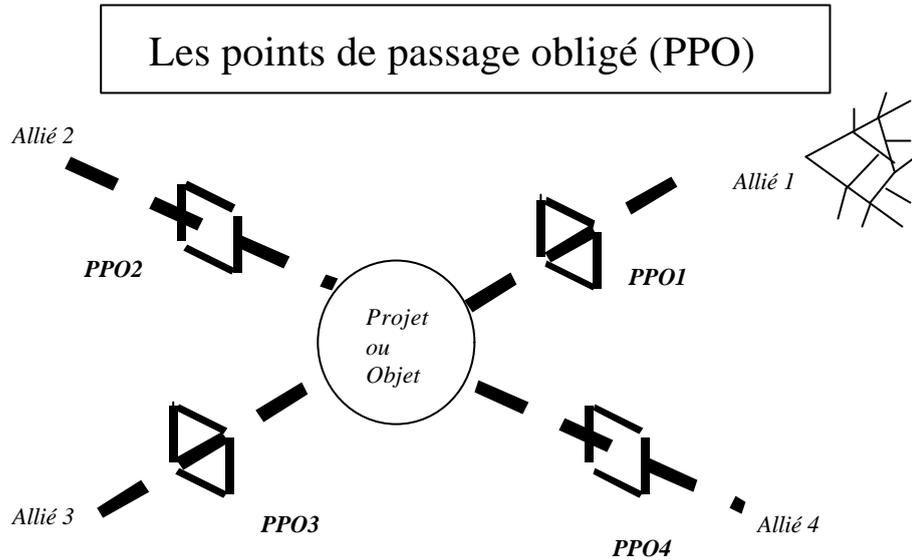
Les «objets frontières » (Star S.L, 1988) (star S.L., Griesemer J., 1989) schématisent le travail d’articulation, de coordination de l’action et de simplification du monde. Polysémiques, ils permettent la coopération entre plusieurs mondes sociaux sans obligation de consensus car ils sont assez plastiques pour habiter plusieurs mondes et s’adapter à leurs contraintes et besoins locaux et assez robustes pour garder une identité commune au travers de différents sites (Gilmore S., 1990) (Strauss A., 1992). Les «objets frontières » sont des connecteurs de réseaux dont ils vont permettre la coopération. Pour qu’un «monde » se connecte à un projet il faut qu’il puisse positionner un objet frontière lui permettant d’interagir directement avec les autres partenaires du projet et indirectement avec d’autres points d’un réseau plus étendu. Les OF ont pour fonction de relier différents mondes dont ils capturent l’intelligence pour mieux se modifier. Ils ont un rôle crucial en concentrant l’intelligence distribuée dans l’organisation (Hutchins 1995). Un prototype, un logiciel, une technologie, des textes peuvent être des objets frontières.



Lorsque les partenaires du projet positionnent les objets frontières, ces derniers sont à la fois assez proches de leurs routines pour les représenter et assez décalés pour intéresser d’autres mondes. Ils sont très plastiques au début de la collaboration et vont se rigidifier au fur et à mesure que le projet se réalise. Cette stabilisation – irréversibilité des objets frontières ne peut pas se faire sans heurts puisque les réseaux de traduction dont ils sont issus sont différents. Leur transformation va, soit modifier en même temps les deux mondes (réseaux ou entreprises) qu’ils ont permis de connecter, soit un des deux mondes va s’aligner sur l’autre et entrer dans son réseau, soit un des deux mondes va abandonner l’objet frontière.

Pour schématiser ce qui relève de la construction de l’environnement du projet on utilise le concept de «point de passage obligé » (Latour B., 1989). Les «points de passage obligé » représentent ce par quoi on est obligé de passer pour réaliser ses buts, ils sont à la fois

prescriptions vis à vis de l'environnement et vis à vis du projet. Le projet et son environnement se construisent dans le même mouvement. Les concepteurs choisissent de déléguer au projet (inscriptions dans l'objet par exemple) ou à l'environnement (prescriptions) le soin de s'adapter (Akrich M., 1993). Cela suppose d'évaluer le degré de résistance de l'un et de l'autre et les éventuelles tensions qui pourraient survenir.

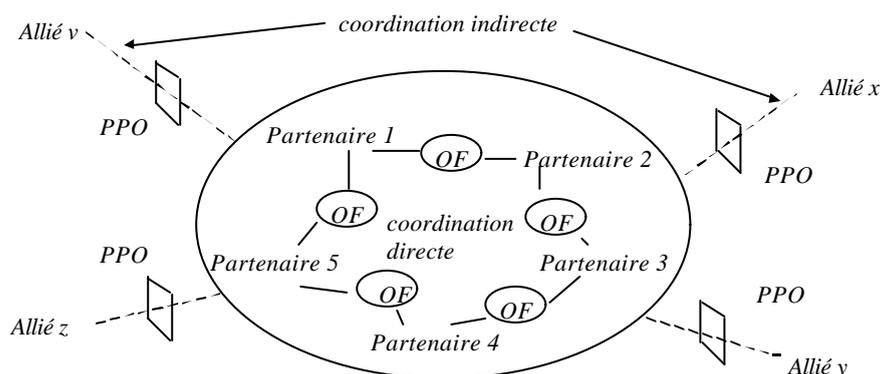


PPO : Ce par quoi on est obligé de passer pour réaliser ses buts

« Objets frontières » et « points de passage obligé » décrivent un "dedans-dehors" du projet fluctuant. Ils sont liés : choisir certains «objets frontières » c'est se donner des «points de passage obligé » et vice versa.

Les deux concepts utilisés et leur qualification nous permettent de comprendre comment un projet passe d'une situation d'incertitude où il essaie de se constituer une identité et des frontières à une situation de stabilisation qui devrait se concrétiser dans les cas étudiés dans un objet et son environnement d'action.

OF et PPO décrivent un dedans/dehors du projet fluctuant

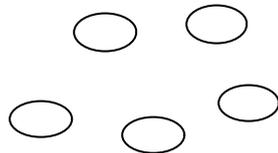


ENVIRONNEMENT = ensemble des PPO
PROJET = ensemble des OF

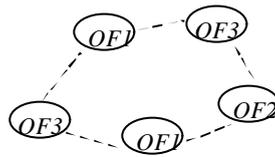
Après s'être donné les moyens de simplifier la description du réseau autour du projet, il nous reste à schématiser sa dynamique. On utilise pour cela la notion de trajectoire qui renvoie à l'idée de gestion dans la durée d'un phénomène, par de multiples acteurs qui en ont chacun leur propre vision (Corbin J., 1991). Les phases du projet sont qualifiées à partir de l'incertitude attachée à chacun des principaux nœuds de réseaux. Le processus d'innovation est alors décrit sous la forme d'une trajectoire construisant en trois phases l'identité du projet. En qualifiant des états de stabilité des objets frontières ; on cherche à caractériser des stades de convergence des réseaux projets.

Les phases du projet

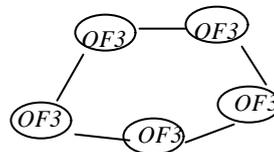
Phase 1 : Exploration positionnement des OF



Phase 2 Transformation et stabilisation progressive des OF



Phase 3 Tous les OF stabilisés en 3



- La phase 1 est la phase d'exploration, l'incertitude est maximale. La liste des «objets frontières» et des «points de passage obligé» est en train de s'établir, les frontières du projet et de son environnement se dessinent, les buts se transforment.

- La phase 2 est la phase d'expérimentation et de stabilisation des objets. Le projet a une frontière et un environnement et il peut y avoir des tensions entre les deux. Pour résoudre ces dernières, des mises à l'épreuve sont nécessaires.

- La phase 3 est la mise en œuvre du projet. Les buts sont bien définis, les moyens connus : les outils de planification habituels de la gestion peuvent s'appliquer.

Pour rendre compte de l'hétérogénéité des acteurs humains et non humains impliqués dans le processus d'innovation, le passage par l'analyse de la construction du «réseau technico-économique» est obligatoire. Pour que cette analyse serve à l'action, il faut la simplifier et la centrer sur l'observation de points particuliers du réseau dont on peut évaluer la dynamique.

Ces connexions ne peuvent s'établir qu'à travers des objets partagés, ce que nous avons appelé précédemment des «objets frontières ». Chacun des partenaires du projet va entrer dans le projet avec ses compétences et ses centres d'intérêt. Les entreprises se connectent aux projets en fonction de leurs routines de production et de commercialisation.

Le modèle «objet frontière / points de passage obligé » permet de suivre la construction d'un projet et de son environnement d'action en analysant la dynamique des réseaux qu'il connecte (Vissac-Charles V, 1997). Le processus de conception peut être schématisé sous la forme d'un aller-retour entre «objets frontières et points de passage obligé » qui permet d'ajuster le projet-objet. Cet aller retour est fini lorsque tous les objets frontières du projet sont stabilisés. On connaît alors les caractéristiques du produit et/ou du service conçu et de son environnement d'action supposé.

Le réseau ainsi construit peut être viable : des industriels fabriquent l'objet, des distributeurs le vendent, des utilisateurs l'achètent... L'innovation peut alors être considérée comme réussie. L'inadéquation entre offre et demande, souvent avancée pour expliquer l'échec des innovations, est due à un déficit d'exploration : on découvre des points de passage obligé très importants par lesquels on ne passe pas, on qualifie mal les évolutions possibles des alternatives. L'évaluation des marges de manœuvre des utilisateurs et des concepteurs est faite par les uns et par les autres, mais elle n'est pas toujours négociée, chacun surestimant les capacités d'adaptation de l'autre.

Dans la partie qui suit, on appliquera ce modèle pour décrire les grands types de projets (innovants ou non) que l'on peut rencontrer.

2 – LES DIFFERENTS TYPES DE PROJETS :

LA CONSTRUCTION DE L'ENVIRONNEMENT INTERNE ET EXTERNE DU PROJET

La notion d'environnement externe et interne est issue de la définition de H.A. Simon (1991) selon laquelle un artefact peut être conçu comme un point de rencontre (interface) entre un "environnement interne" (la substance et l'organisation de l'artefact lui-même) et "un environnement externe" (le milieu au sein duquel il opère). Si l'environnement interne est approprié à l'environnement externe ou vice versa, l'artefact remplira la mission qui lui a été fixée. Le fait de dissocier environnement interne et environnement externe permet de comprendre ce qui différencie "les situations à issue unique" où une action optimale unique découle de la structure de la situation et "les situations à issues multiples" où la structure de la situation ne délimite pas aussi étroitement les décisions possibles. Dans le premier cas, la connaissance de l'environnement externe et du but suffit à expliquer l'action, dans le deuxième cas aucune explication n'est possible sans connaissance de l'environnement interne (Favereau O., 1989 (b)). Dans le modèle OF/PPO présenté dans le paragraphe précédent, nous avons considéré que l'environnement interne du projet était constitué par les objets frontières (OF) et

l'environnement externe par les points de passage obligés (PPO). Nous allons combiner ce modèle à la classification de Midler (1995, 1998) des différents types de projets : les projets d'ingénierie, les projets tayloriens et concourants et les projets de type entrepreneurial.

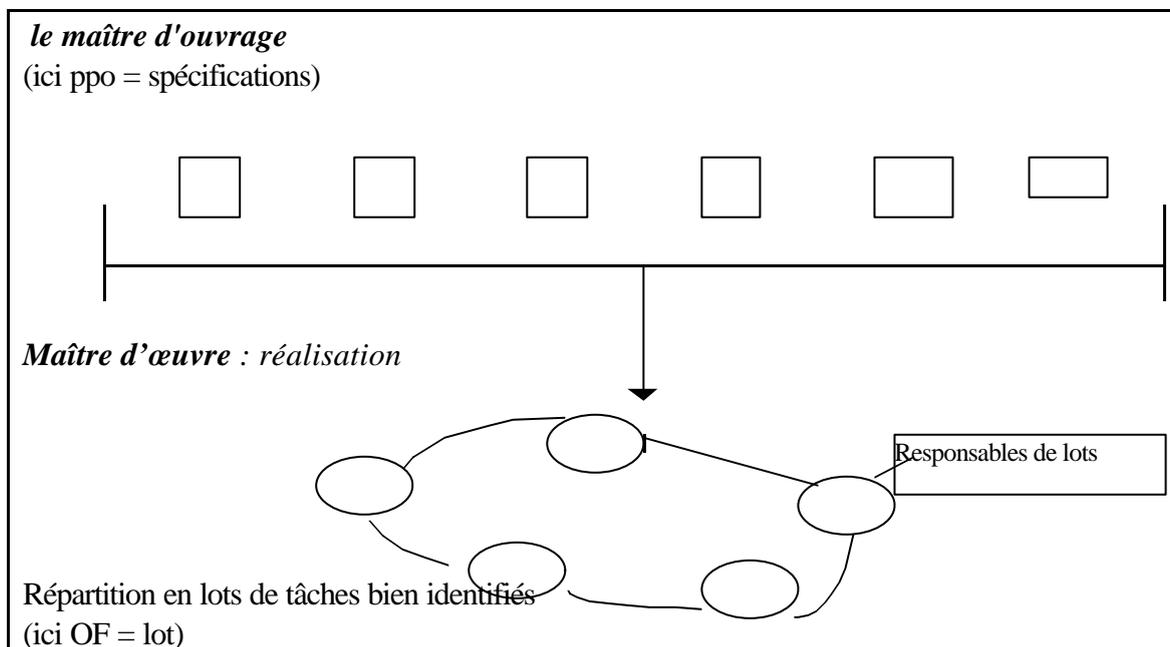
A - Le modèle de l'ingénierie ou la flexibilité statique

Le modèle de l'ingénierie est la forme la plus connue et la plus étudiée sur le plan organisationnel et instrumental. Les exemples de projet d'ingénierie sont nombreux : la construction d'une maison, la réalisation d'une route, d'un pont, la conception d'un procédé à façon....

Le projet est demandé par le maître d'ouvrage qui fournit un cahier des charges au maître d'œuvre qui coordonne la réalisation.

Les points de passage obligés sont ici les spécifications du cahier des charges. Ils sont fixés dès le début du projet. A partir de ce qui est demandé, le maître d'œuvre va décider quels sont les différents métiers à impliquer et donc quelles vont être les entreprises partenaires. Pour ces entreprises, le projet est structurant. Les objets frontières vont ici être des lots définis par le maître d'œuvre.

Le projet s'adapte donc à un environnement prédéterminé, et il ne peut pas en changer car cet environnement est figé à la fois dans un cahier des charges et dans les contrats qui sont signés entre les différents acteurs du projet.



Il existe deux situations extrêmes du modèle de l'ingénierie :

- Une situation d'interdisciplinarité qui modifie les compétences de départ, c'est par exemple le cas de procédés réalisés "à façon" dans une situation déterminée. Tout se joue sur l'interaction entre les objets frontières (ici les lots de tâches).
- Une situation de multi-disciplinarité avec peu d'évolution des compétences au sein du projet, c'est par exemple le cas des projets de bâtiments, dans lesquels les interactions entre métiers sont relativement limitées et ont peu d'influence sur l'évolution des objets frontières.

Dans ce modèle il y a un décalage dans le temps entre l'expression du but (cahier des charges) et sa résolution. Ce type de projet ne favorise pas les processus exploratoires de la conception : plus le projet est innovant plus la construction du but et sa résolution doivent aller de paire : il doit y avoir co-définition des OF et des PPO.

Dans le modèle de l'ingénierie il y a en fait peu de possibilités de transformation du projet. Les marges de manœuvre sont faibles, les ajustements en cas de problèmes se feront par les coûts ou par les délais.

La codification des rôles des différents partenaires du projet peut être liée à la réglementation, c'est le cas dans le secteur du bâtiment pour lequel la séparation entre conception et réalisation est un des gages de respect des contraintes collectives.

La logique de ce modèle est celle de la délégation organisée. Les champs d'autorité sont bien délimités afin de maintenir la cohérence du système de décision.

Dans le cas des projets de travaux publics, les entreprises que coordonnent les maîtres d'œuvre sont spécialisées en terme de «savoir» et on aura en schématisant: une entreprise = une compétence = un objet frontière.

Ce type de projet a tendance à renforcer des réseaux très stabilisés. Les frontières des entreprises participantes sont dures et ne se réajustent pas. La coopération entre les entreprises ne modifie pas les «compétences distinctives » de chacune d'entre elles. Par exemple dans un projet de bâtiment il n'y aura pas un grand mixage de compétences entre les activités de plomberie, celles d'électricité et celles de maçonnerie. Le projet ne change rien – ou pas grand chose- aux compétences distinctives de chacun des partenaires impliqués.

Deux temps structurent ce type de projet :

- Recherche des compétences adaptées : les PPO sont définis par le maître d'ouvrage, le projet s'adapte à un environnement qui lui est donné, le maître d'œuvre connectera au projet les entreprises les plus compétentes pour le réaliser
- Adaptation du projet aux compétences : la structuration de ce type de projet ne permet pas un apprentissage collectif fort. Une fois les partenaires mobilisés, le projet s'adaptera aux compétences des acteurs.

Les routines des entreprises participantes ne sont pas modifiées (ou peu) à l'issue de ce type de projet.

B - Le modèle taylorien ou la flexibilité dynamique passive

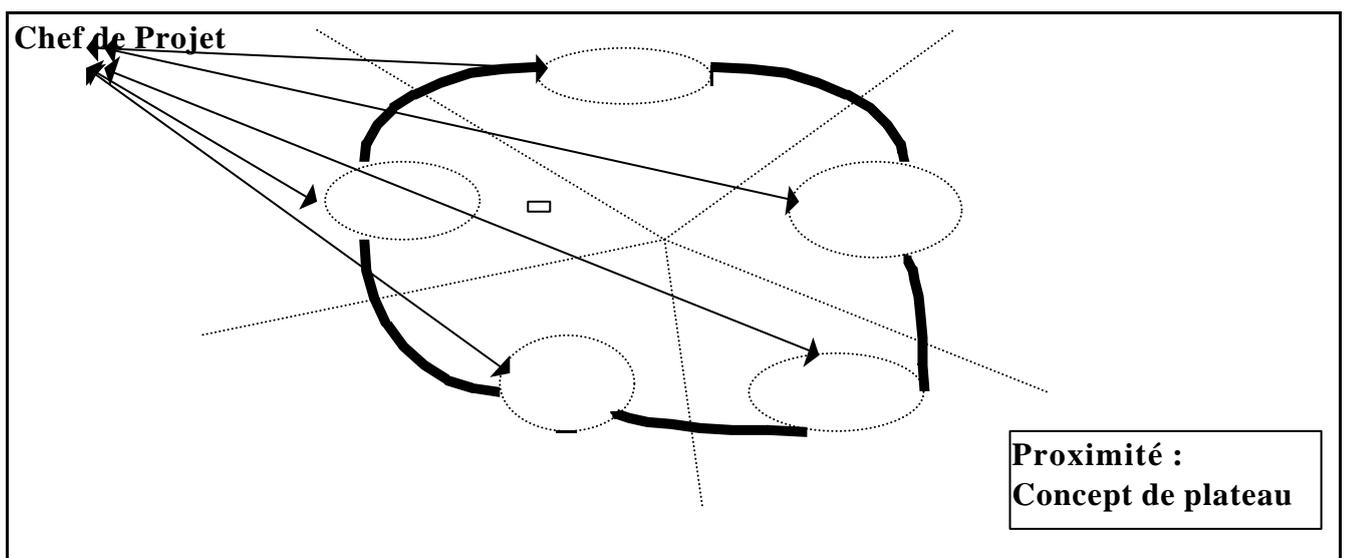
Le modèle taylorien ou modèle de la grande entreprise est basée sur l'idée de la nécessité de la spécialisation. Il a favorisé le développement de l'organisation fonctionnelle, dominante dans les années 50-70 dans les secteurs de la Chimie et de l'Automobile.

La plupart des expertises nécessaires à la conception de nouveaux produits est intégrée dans l'entreprise, et les interfaces entre fonction ou métiers différents sont assurées de manière hiérarchique.

Dans les années 70, chacune des fonctions ou des métiers de l'entreprise intervenait de manière séquentielle sur le projet en fonction de son domaine de compétence. Cette organisation séquentielle a été remise en cause dans les années 80 pour céder la place à des modèles de gestion de projet concourants où les métiers se coordonnent dans le même temps autour du projet.

Si nous traduisons ce modèle en terme de construction de réseau technico-économique, nous nous retrouvons assez proches du modèle de l'ingénierie : chacun des «métiers» de l'entreprise va imaginer des points de passage obligés, ou des environnements de projet, différents et donc avoir des visions de l'évolution nécessaire du projet différentes. Si ces différences d'anticipations ne s'expriment pas, les responsables «porte-parole» des différents métiers pourront conduire le projet sur des voies parfois antagonistes. Une organisation séquentielle exacerbe ce type de défaut, l'organisation concourante les estompe mais ne les résout pas pour autant si l'interaction entre les différents partenaires se réduit à du partage d'information sans décision. On constate dans ce type de projet une connexion des «objets frontières» à un nombre réduit de réseaux bien identifiés avec un sens d'évolution peu innovant ce qui traduit une prédominance des stratégies push des métiers

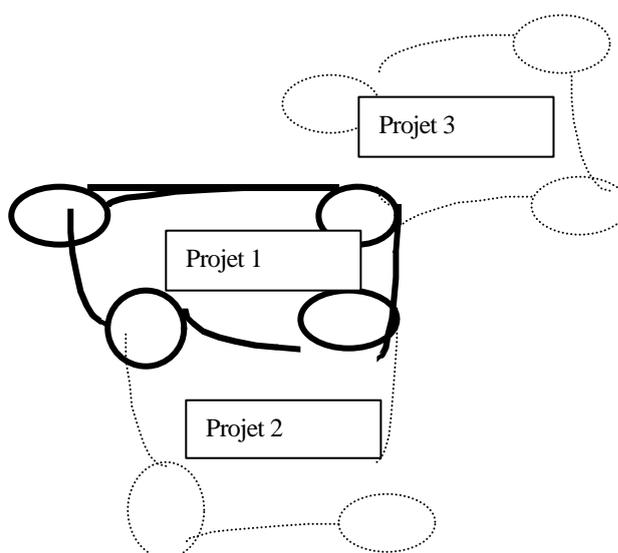
Pour se rapprocher le plus possible du modèle de l'entrepreneur, les grandes entreprises organisent maintenant leur projet autour d'un acteur clé qui a un pouvoir important : le "chef de projet" dont le rôle est affirmé. Le cas de la conception de la Twingo en est un bon exemple (Midler C., 1993)



C - Le modèle entrepreneurial ou la flexibilité dynamique active

Dans le modèle de l'entrepreneur, il y a un lien fort projet / entreprise. Le chef de projet est l'entrepreneur. Son implication dans le projet et sa prise de risque est maximale. Il maîtrise la gestion de l'ensemble des OF, les interactions et ajustements sont facilités entre OF et entre OF et PPO. L'entrepreneur est un «acteur réseau ». Sa force réside dans la construction des liens entre des mondes disjoints

L'irréversibilité croissante du projet - réseau conduit à une similitude entre organisation du projet, caractéristiques du produit, organisation de l'entreprise. Mais on constate qu'il est assez difficile de se sortir ensuite du réseau construit autour du premier produit. Or pour qu'une entreprise arrive à croître et à durer, il faut qu'elle ait une capacité à développer de nouveaux produits. Pour cela elle tournera autour des compétences accumulées autour de l'objet/projet/produit tout en essayant de se connecter à de nouveaux réseaux



Par exemple, on a constaté, dans le cas de start up qui se sont développées autour de la fabrication d'un logiciel, que les premières années, l'équipe de concepteurs arrive à assurer le développement du projet, de l'entreprise et du produit avec la première mise en marché de celui ci. Dès que le marché commence à croître, le problème de l'organisation de l'entreprise se pose : recrutement de collaborateurs, gestion des ressources humaines. L'entreprise doit être plus que le premier projet. La première difficulté des start up consiste à réussir ce premier détachement par rapport au projet, à arriver à construire un réseau plus étendu que celui du premier projet. Le deuxième détachement est celui lié à la conception des produits suivants. Les start up ont souvent du mal à se connecter à d'autres réseaux pour développer des produits suffisamment différents du premier pour pouvoir se substituer à lui. Utiliser ses compétences distinctives pour intéresser d'autres partenaires et acquérir ainsi d'autres

compétences permettant à l'entreprise de renouveler son offre de produits et de services, telle est la condition de réussite des entreprises récemment créées.

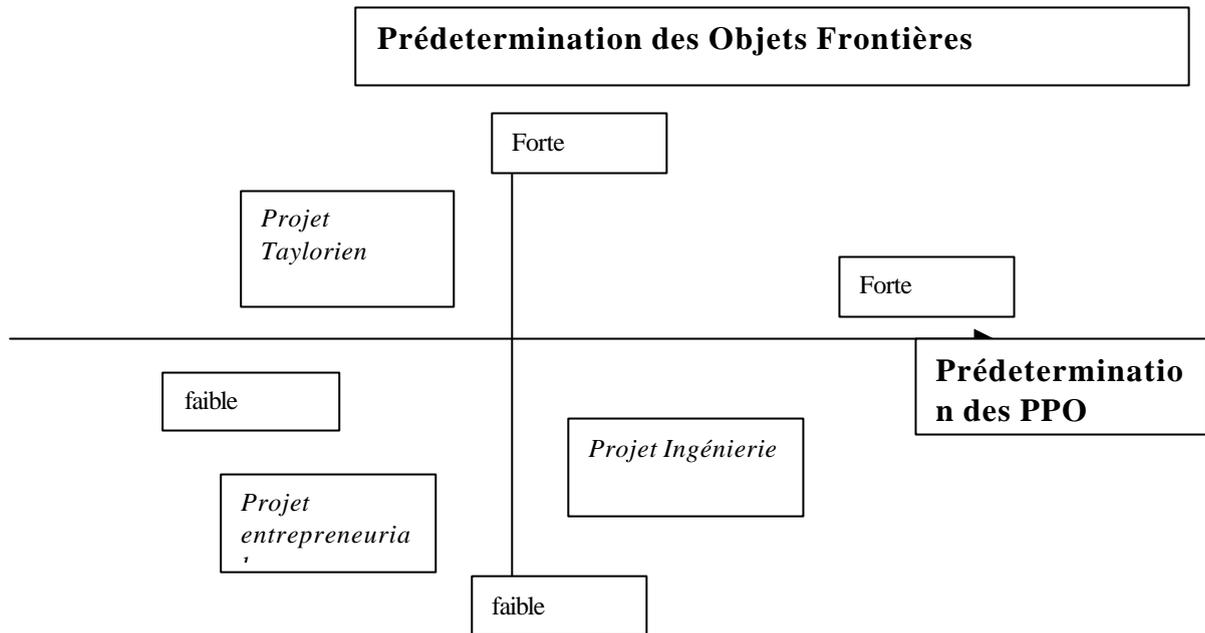
D - La façon de construire les réseaux autour du projet diffèrent selon le modèle de projet.

Dans le modèle de l'ingénierie, l'environnement externe est fixé. Les PPO sont déterminés au départ du projet et les OF s'adaptent. Les entreprises partenaires du projet ont des marges de manœuvre faibles. En général ce type de projet est relativement peu favorable à l'innovation. Les réseaux mobilisés sont habituels, il existe des routines pour construire et gérer le réseau.

Dans le modèle taylorien, l'environnement interne du projet est fixé, les partenaires du projet sont soit des sous-ensembles de l'entreprise, soit des partenaires fortement liés à l'entreprise. Les partenaires vont définir les objets frontières, puis ensuite faire le choix d'un environnement externe compatible. Lorsqu'ils cherchent à être innovants ces projets peuvent être risqués, car les partenaires ont tendance à n'explorer que ce qu'ils connaissent bien. Ils peuvent par commodité imaginer un environnement externe favorable à leur projet, mais qui n'ait aucune existence réelle. Ils peuvent mal évaluer les capacités d'évolution de leur environnement externe et sous estimer les gradients de résistance des points de passage obligés afin de ne pas avoir à redéfinir les objets frontières qui structurent leur partenariat et donc la légitimité de leur projet.

Le modèle entrepreneurial est basé sur la co-définition des environnements interne et externe et donc sur la co-construction des OF et des PPO. Le cheminement se fait par tâtonnement. Il n'y a prééminence ni des OF ni des PPO. Ils se définissent les uns par rapport aux autres grâce à un mécanisme d'apprentissage collectif. C'est évidemment le modèle le plus propice à l'innovation, mais aussi le plus incertain puisque rien n'est fixé au début.

Le modèle concourant est un modèle taylorien qui essaie de devenir entrepreneurial.



Les projets innovants sont souvent hybrides entre ces trois modèles. Le plus souvent plusieurs entreprises (publiques ou privées) collaborent autour d'un projet, d'une manière qui se veut la plus entrepreneuriale possible, mais qui parfois tombe dans les écueils du modèle taylorien ou du modèle de l'ingénierie. Dans le paragraphe suivant nous verrons comment les projets innovants conduisent à transformer les entreprises qu'ils connectent.

3 - LE RAPPORT PROJET – ENTREPRISES : LIENS ENTRE TYPES DE PROJETS ET EVOLUTION DES TRAJECTOIRES TECHNOLOGIQUES DES ENTREPRISES

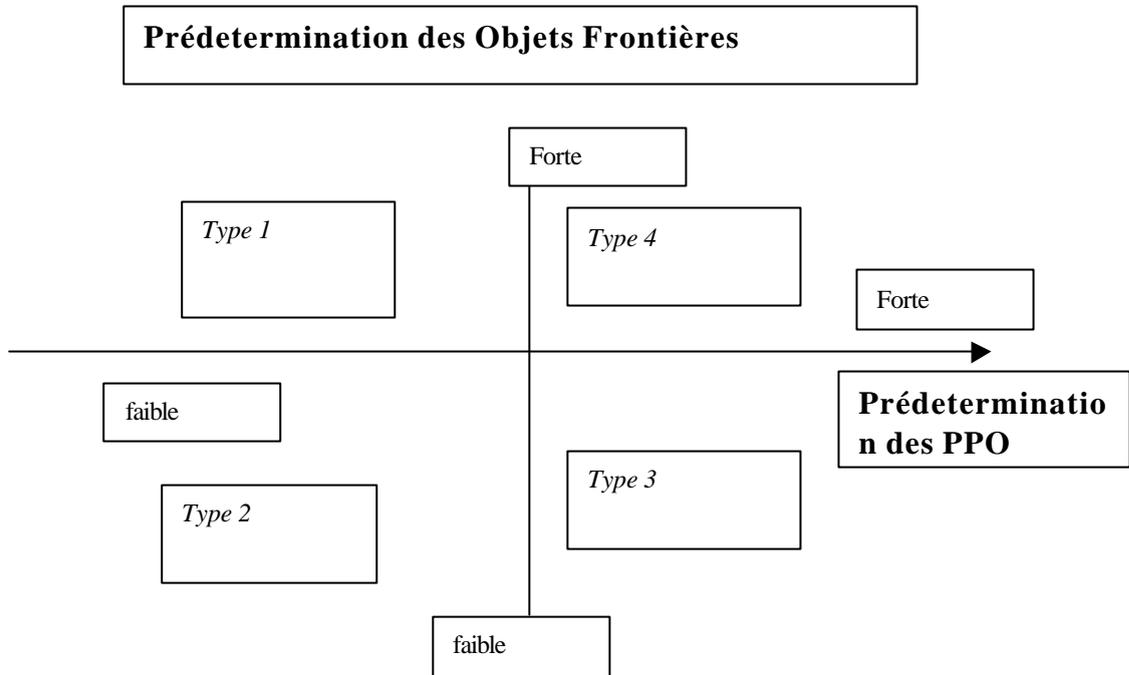
Comme le soulignent Cohendet et Llerena (1999) les approches de Nelson et Winter (1982), Chandler (1962, 1992), March et Simon (1993), Richardson (1972) convergent sur l'hypothèse que l'attribut essentiel de la firme est constitué par ses « compétences » ou « capacités organisationnelles ».

Pour Michel Marchesnay (1999), dans les organisations entrepreneuriales, le risque est assumé au travers de processus de résolution de problèmes complexes et les stratégies de compétitivité sont fondées sur l'acquisition de compétences distinctives.

Nous retiendrons ici la définition des compétences données par Dosi et Teece (1998) « ... *a firm distinctive competence needs to be understood as a reflection of distinctive organizational capabilities to coordinate and to learn....The set of activities that a firm can organize and coordinate better than other is its distinctive capabilities...* »

Nous voulons montrer dans ce texte que la capacité d'acquisition de ces compétences distinctives est fonction des réseaux dans lesquels s'insère l'entreprise lorsqu'elle participe à un projet.

Si nous reprenons le schéma précédent, nous allons trouver quatre types d'organisation de projet, fonctions des dynamiques de positionnement des objets frontières et des points de passage obligés :



Type	Organisation du réseau	Dynamique (durée des phases)
1	<p>Le choix des partenariats précède la détermination des OF.</p> <p>Si le projet est interne à une entreprise, les OF sont les résultats des cœurs de métiers des départements de l'entreprise impliqués.</p> <p>Si le projet regroupe plusieurs entreprises, ce sont des partenaires déjà habitués à collaborer ensemble qui ont des spécialisations complémentaires et qui ne sont en général pas en situation de concurrence.</p> <p><i>(ex : beaucoup de projets de ce type dans l'aéronautique)</i></p>	<p>Phase 1 courte (les OF sont vite positionnés car déterminés par les partenariats)</p> <p>Phase 2 longue : Il faut mettre en cohérence les OF que l'on a choisis avec un environnement de PPO possibles.</p> <p>Phase 3 courte : Une fois que les OF sont stabilisés, la mise en œuvre est rapide, les OF étant très liés aux compétences clés de chacune des organisations clés impliquées</p>
2	<p>Les compétences nécessaires et l'environnement se définissent en même temps. OF et PPO se construisent en interaction. Le projet est à la fois plus réactif à des évolutions de l'environnement et très pro-actif par rapport à la construction de cet environnement.</p> <p>Les partenaires ont intérêt à collaborer, ils sont en général impliqués dans des réseaux très différents et ne sont pas en concurrence.</p> <p><i>(en général dans les projets très innovants qui où il y a à la fois création du produit et du marché)</i></p>	<p>Phase 1 longue : Il s'agit de définir les OF en interaction avec l'environnement que l'on choisit ou que l'on construit</p> <p>Phase 2 moyenne : dépend de la capacité des partenaires à rendre irréversibles les trajectoires d'évolution des objets frontières</p> <p>Phase 3 courte</p>
3	<p>Projet de type transfert de connaissance entre partenaires. Il s'agit de répondre à une évolution de l'environnement bien identifiée</p> <p><i>(changement de réglementation par exemple – évolution de procédés à façon)</i></p>	<p>Phase 1 : Moyenne. Il s'agit de trouver sur quoi doit porter l'action (les OF) puis il faut choisir les partenaires adéquats.</p>
4	<p>Projet routinier.</p> <p>Les entreprises sont habituées à travailler ensemble pour répondre à des évolutions de l'environnement faibles</p> <p><i>(exemple du secteur de l'automobile)</i></p>	<p>Phase 1 courte</p> <p>Phase 2 courte</p> <p>Phase 3 moyenne</p>

Dans le type 1, le choix des partenariats précède la détermination des objets frontières. Dans ce type de projet on peut, au départ, ne pas savoir ce que l'on va faire, mais on sait de quelles compétences on dispose. Ce que l'on va faire est ainsi fortement déterminé par ce que l'on peut faire.

Prenons l'exemple de l'industrie pharmaceutique ; dans cette industrie basée jusqu'à présent sur la chimie, les compétences distinctives sont liées à la conception de nouvelles molécules chimiques et à l'étude de l'effet de molécules -existantes ou créées- sur des pathologies. Il y a une routinisation assez forte des projets en terme de participants impliqués (différents départements des entreprises et sous traitants ou partenaires habituels), d'organisation et de trajectoire. Les projets sont donc majoritairement de type 1. Mais il peut y avoir aussi des projets de type 3 : par exemple lorsque l'on cherche à produire de nouvelles molécules par des procédés «biotechnologiques ». Des partenaires adéquats sont alors recherchés : les sociétés spécialisées dans les biotechnologies (souvent des start up). On assiste dans ce cas à un transfert de connaissances entre entreprises qui peut se traduire par une modification des frontières de l'entreprise (filialisation des entreprises de biotechnologies ou prise de participation par les grandes entreprises pharmaceutiques). Il est prévisible de rencontrer dans ce secteur de plus en plus de projets de type 2, avec les possibilités de thérapie génique. Ces projets se feront soit entre partenaires ayant des intérêts compatibles, soit entre partenaires que les projets inciteront à fusionner si leurs intérêts convergent trop.

L'échec de certains projets s'explique souvent par une inadéquation entre les caractéristiques du projet et son mode de gestion. Magali, un projet de robot cueilleur de pommes étaient une innovation radicale, rien de ce genre n'existe encore sur le marché. Ce type de projet aurait dû être géré comme un projet de type 2 : interaction entre OF et PPO forte, exploration longue pour évaluer l'environnement et ses évolutions et déterminer les compétences (et donc les partenaires) clés nécessaires au projet. En pratique, ce projet a été géré comme un projet de type 1 : différents partenaires avaient envie et/ou intérêt à travailler ensemble, les OF ont été positionnés avant même d'avoir suffisamment exploré l'environnement, car ils ne dépendaient que des compétences disponibles. Au bout de dix ans, le projet fortement prédéterminé par les partenariats de départ n'arrivait toujours pas à trouver un environnement qui lui convienne. Ce type d'erreur ne dépend pas du secteur d'activité dans lequel on se trouve. Dans la sidérurgie, des projets avec des réseaux totalement différents, mais avec un même type de démarche, les mêmes problèmes ont été rencontrés sur des innovations moins radicales. Un projet de développement de procédé pour les aciéries électriques qui aurait dû être géré comme un type 2, l'a été en 1, ce qui a entraîné une distorsion complète entre le produit conçu et son environnement d'action.

Les projets de type 4 sont des projets très routiniers. C'est le cas, par exemple, dans le secteur automobile des projets d'extension de gamme d'un modèle déjà existant. C'est aussi le cas de construction de «maisons types ».

Il n'y a bien sûr pas «une bonne façon » de gérer un projet, mais il faut tenir compte de sa configuration – en terme de réseaux- pour le gérer de la façon la plus satisfaisante possible.

Enfin une entreprise doit éviter de gérer tous ces projets de la même manière, ce qui est un risque fort. Elle doit justement tenir compte de ces configurations dans son mode d'organisation et de pilotage des projets.

Lorsqu'une entreprise participe à un projet innovant, elle le fait parce qu'elle a des compétences particulières qui vont être utiles au projet et / ou parce qu'elle est sur un marché proche de celui du service ou de l'objet en conception. Sa participation a un projet est donc fonction de ses routines et de ses compétences de base. Mais au cours de ce projet ses compétences de base vont évoluer, et les routines mises en place dans le projet peuvent parfois même modifier les routines et procédures de l'entreprise connectée. L'entreprise va apprendre pendant le projet. La notion d'apprentissage peut avoir deux sens :

- Un transfert de connaissance (je ne sais pas tout, donc j'acquiers de l'information, un savoir-faire, incorporé dans des objets ou non).
- Un processus de création de connaissance

L'apprentissage se fait autour des objets frontières qui connectent les différents partenaires. L'objet frontière, comme nous l'avons vu dans la première partie concentre l'information, les connaissances et cristallise l'évolution des savoir-faire des différentes entreprises impliquées. Les OF sont les médiateurs qui permettent le mélange et le transfert de routines des entreprises. Si l'on reprend les métaphores biologiques de Nelson et Winter (1982) « *routines play the role that genes play in biological evolutionary theory* », l'objet frontière serait le point du réseau par lequel se ferait le transfert de gènes, et les mutations génétiques.

Plus le projet sera un processus de création de connaissance et plus il sera innovant, plus l'interaction avec les autres partenaires du projet sera importante dans le mécanisme d'apprentissage d'une entreprise donnée. De projet en projet une entreprise peut ainsi graduellement modifier sa trajectoire technologique et évoluer à la fois en changeant de technologie mais aussi de marché.

Reprenons l'exemple de la conception du robot cueilleur de fruit : ce dernier n'a jamais atteint le marché, mais il a considérablement modifié la trajectoire technologique de l'entreprise qui y a participé. Ce projet regroupait trois types de partenaires : un centre de recherche publique avec des compétences en robotique et en visionique, une grande entreprise spécialisée dans l'électronique, une PME spécialisée dans le machinisme agricole avec des compétences en mécanique. Ces trois partenaires se sont connectés autour d'objet frontière tels que : la vision du robot, le bras téléguidé, le châssis, le contrôle commande... Pendant toute la phase de conception, il y a eu une percolation de compétences, la PME a absorbé certaines des compétences auxquelles elle a eu accès grâce au projet (recrutement, participation aux programmes de recherche...). Au début du projet les compétences de l'entreprise étaient centrées sur la mécanique appliquée au machinisme agricole, à la fin du projet – et grâce au projet- le coeur des compétences de la PME est sa capacité à articuler mécanique et électronique, elle se définit comme une entreprise de « mécatronique ». Ses nouveaux produits

sont liés à des compétences acquises pendant le projet Magali : sérateur électronique, robot à trier les déchets. Sa capacité à aborder certains marchés a aussi évolué.

Dans les modèles de type 3, nous avons vu que les entreprises se maintiennent dans leurs spécialisations, elles renforcent leurs trajectoires technologiques : les interactions entre réseaux hétérogènes sont assez limitées. Les frontières de l'entreprise et sa spécificité ne sont pas remises en question dans ce type de réseau. La phase 1 de constitution du réseau est très brève, l'exploration est limitée.

Dans le modèle de type 2, les interactions entre réseaux hétérogènes sont au cœur du processus et les compétences des entreprises s'en trouvent modifiées. Les réseaux sont plus riches et la construction conjointe de l'environnement interne et de l'environnement externe favorise un processus d'apprentissage collectif source de créativité.

4 - CONCLUSION

Pour comprendre quelles peuvent être les déformations des frontières de l'entreprise en fonction des projets réseaux auxquels elles sont connectées, nous avons besoin de trois paramètres :

- l'intensité de la tension entre concurrence et coopération (marché et technologie)
- le degré d'appropriation possible des savoir-faire et connaissances créés pendant le projet
- le temps du projet

Lorsque la nécessité de coopération va primer sur la tension concurrentielle, les entreprises vont se mettre en réseau. Mais leur façon de construire leur réseau va dépendre de leur capacité à défendre leurs positions.

S'il est facile pour les entreprises parties prenantes du projet de s'approprier durablement (brevets ou savoir-faire difficiles à copier) des avancées qu'elles auront réalisées, les interactions entre entreprises autour d'un objet frontière et entre objets frontières vont être facilitées. La relation peut être de type "gagnant-gagnant", favorisant ainsi l'extension des réseaux. A la fin du projet les entreprises se déconnectent les unes des autres, les savoir-faire acquis durant le projet sont séparables. Elles peuvent se connecter de nouveau ultérieurement (incité par une collaboration réussie), mais ce n'est pas obligatoire.

Si l'appropriation est problématique, les entreprises peuvent avoir un comportement opportuniste dans le réseau et essayer de capter de l'information en en donnant le moins possible. La mise en réseau si elle permet de diminuer l'incertitude, aura pour effet ici d'augmenter le risque.

Si les différentes entreprises connectées ont une habitude de travail en commun, la confiance permet d'être dans une configuration de réseau proche de la première avec de nombreuses

interactions, mais le réseau aura du mal à s'ouvrir à des entreprises qui ne seront pas dans une situation de confiance.

Si les différentes entreprises n'ont pas une habitude de travail en commun on risque de se retrouver dans un réseau fragmenté multidisciplinaire avec des interactions réduites au minimum. Les transferts de savoir-faire entre entreprises peuvent se faire par l'absorption par l'une des entreprises des compétences des autres via l'embauche de participants au projet. La configuration projet peut cependant être totalement inefficace.

Dans les secteurs où cette collaboration est indispensable (exemple des biotechnologies où les efforts de recherche sont très lourds) on assiste à des fusions d'entreprises qui regroupent ainsi, en diminuant le risque d'opportunisme, les compétences nécessaires à la mise en place d'un processus d'innovation en continu. Les projets de recherche deviennent alors des anticipations du devenir des entreprises.

On assiste à un double effet possible des projets sur les entreprises :

- Certaines connexions construites pendant le projet vont se maintenir au-delà du temps du projet, modifiant en cela les frontières des entreprises (alliances durables – fusions – acquisitions).
- Les acquisitions de compétences pendant le projet vont modifier les compétences distinctives des entreprises. Il peut y avoir transfert de routines d'une entreprise à une autre ou construction de routines communes à plusieurs entreprises. Cela peut sur certaines entreprises se traduire par un changement de trajectoire technologique (mécanique versus électronique – chimie versus biotechnologie – alimentation versus santé...)

L'impact du réseau-projet sur l'évolution des frontières des entreprises sera d'autant plus forte que les compétences développées avec l'évolution des objets frontières seront spécifiques, que les savoir-faire seront difficilement séparables et que les technologies seront faiblement «clairement» appropriables par les mécanismes classiques de la propriété intellectuelle.

L'évolution des trajectoires technologiques des entreprises sera d'autant plus probable que les réseaux connectés lors du projet sont hétérogènes en matière de technologie et/ou de secteur de marché.

Enfin deux facteurs sont à prendre en compte pour évaluer l'intérêt pour une entreprise d'entrer dans un «réseau projet» : les asymétries d'information et les capacités, différenciées selon les entreprises, d'appropriation de la technologie. Dans un réseau projet il peut y avoir des stratégies "gagnant-gagnant", mais ces deux derniers facteurs font que même si la connexion à un réseau est pour une entreprise une façon de réduire l'incertitude, cette connexion n'est pas dénuée de risques pour les entreprises qui ont une faible capacité d'appropriation des technologies génériques. La connexion PME / Grande entreprise dans les projets d'innovation est ainsi souvent problématique, le savoir-faire des PME en terme de propriété industrielle étant souvent faible, elles ne sont pas à l'abri d'un comportement opportuniste des grandes entreprises qui possèdent souvent des services juridiques efficaces.

La capacité à prendre rapidement un brevet sur un sujet développé en commun avec une PME ou un centre de recherche est un atout certain pour les grandes entreprises, et parfois un danger pour ses partenaires.

Bibliographie

- Akrich M.** 1993 « Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action », *Raisons Pratiques : Les objets dans l'action. De la maison au laboratoire*, n°4, pp 35-57
- Akrich M.,
Callon M.,
Latour B.** 1988 "A quoi tient le succès des innovations. Premier épisode : L'art de l'intéressement", *Annales des Mines*, juin 1988, pp 4-17
- 1988 "A quoi tient le succès des innovations. Deuxième épisode : L'art de choisir les bons porte-parole", *Annales des Mines*, septembre 1988, pp 14-29
- Amendola M.,
Gaffard J-L.** 1994 « Markets and organization as coherent systems of innovation », *Research Policy*, 23, pp 627-635
- Arrow K.J** 1974 *The limits of organization. The Fels lectures on public policy analysis*, New York : Norton, 86 p
- Callon M.** 1986 "Eléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles saint Jacques et des marins pêcheurs dans la Baie de Saint Brieu", *L'année sociologique*, 36, pp 169-208
- 1989 "Sociologie des sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques" dans *CSI Séminaire international du centre de sociologie de l'innovation 11 et 12 juillet 1989*, pp 147-165
- 1991 "Réseaux technico-économique et irréversibilités" in *Les figures de l'irréversibilité en économie*, Boyer R., Chavance B., Godard O.(dir), Paris : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, pp 195-230
- Chandler A.D.** 1992 "Corporate strategy, structure and control methods in the united states during the 20 th century", *Industrial and Corporate Change*, vol 1, n°2, pp 263-284
- Clark .B.,
Fujimoto T.** 1991 *Product Development Performance*, Boston : Harvard Business School Press

- Cohendet P., Llerena P.** 1989 "Flexibilités, risque et incertitude dans la théorie de la firme : un survey" dans *Flexibilité, information et décision*, Cohendet P, Llerena P. (eds) Paris : Economica, pp 7-71
- 1992 « Flexibilité et technologie », dans *La technoscience. Les fractures du discours*, Prades J.(dir) Paris : L'Harmattan Logiques Sociales, pp 159-173
- 1999 "La conception de la firme comme processeur de connaissances", *Revue d'Economie Industrielle*, 88, 2^{ème} trimestre 1999, pp 211-235
- Corbin J** 1991 "Trajectory as a analytic tool", Paper presented at the 1991 Stone Symposium for the Study of Symbolic Interaction, University of California, San Francisco, feb 79
- Dosi G.** 1982 "Technological paradigms and technological trajectories", *Research Policy*, 11, pp 147-162
- Dosi G., Metcalfe S.** 1991 "Approches de l'irréversibilité en théorie économique" in *Les figures de l'irréversibilité en économie*, Boyer R., Chavance B., Godard O.(dir), Paris : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, pp 37-68
- Dosi G, Teece D.** 1998 "Organizational competencies and the boundaries of the firm" dans R Arena et C. Longhi (eds), *Markets and Organization*. Springer-Verlag, New York, pp 281-301
- Eymard Duvernay F.** 1994 "Les compétences des acteurs dans les dynamiques d'associations" dans *De la coordination. L'économie des réseaux*. M Callon, P Cohendet, N Curien, Eymard Duvernay F., Foray D., Mustar P (à paraître)
- 1999 "The evolution of labour conventions", working paper, 27 p
- Favereau O.** 1989 "Marchés internes, marchés externes", *Revue Economique*, vol 40, n°2, mars, p 273-328
- Forrest J E** 1991 "Models of the Process of Technological Innovation", *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol 3, N°4, p 439-453
- Fray C., Giard V., Stokes I.** 1993 "Le pilotage économique des projets", dans *Pilotages de Projet et Entreprises*, Giard V et Midler C (dir), Paris : Economica, pp 133-152
- Gaffard J-L.** 1989 « Marché et organisation dans les stratégies technologiques des firmes industrielles », *Revue d'Economie Industrielle*, n°48, 2^{ème} trimestre, pp 35-51

- Gilmore S.** 1990 «Arts worlds : developing the interactionist approach to social organization », *Symbolic interaction and cultural studies*, Becker H.S. et Mac Call M. (eds) pp 148-178
- Hatchuel A., Moisdon J-C.** 1993 « Modèles et apprentissage organisationnel », *Cahier d'Economie et de Sociologie Rurale*, n°28, pp 17-32
- Hutchins E** 1995 *Cognition in the wild*, MIT Press, Cambridge, Mass
- Kline S., Rosenberg N.** 1986 "An overview of Innovation", dans *The Positive Sum Strategy*, Landau R. et Rosenberg N. (eds), Washington : National Academy Press pp 275-305
- Latour B.** 1989 *La science en action*, Paris : La découverte, 451p
- Livet P., Thévenot L.** 1991 "L'action collective", Communication au colloque "L'économie des Conventions", Ecole Polytechnique, 27 et 28 mars 91, 30 p
- March J.G., Simon H.** 1993 "Organizations revisited", *Industrial and Corporate Change*, vol 2, n°3, 299-316
- Marchesnay M.** 1999 "Les mutations dans les orientations stratégiques des entreprises", Journées de Recherche en Management du Havre, octobre 99, 12 p
- 1997 "La convention, un outil de gestion ? ", *Revue Française de Gestion*, janvier février, p. 114-123
- Midler C.** 1993 "L'acteur-projet : situations, missions, moyens", dans *Pilotages de Projet et Entreprises*, Giard V et Midler C (dir), Paris : Economica, pp 81-99
- 1993 *L'auto qui n'existait pas*, Paris : Interéditions, 215 p
- Midler C., Lundin R.A.** 1998 *Projects as arenas for renewal and learning processes*, Kluwer Academic Publishers, 255 p
- Moisdon J-C, Weil B.** 1992 « L'invention d'une voiture : un exercice de relations sociales ? », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, septembre, pp 30-41, et décembre pp 50-58
- Nelson R, Winter S** 1982 "An evolutionary theory of economical change", Cambridge, Massachusett, Harvard University Press

- Richardson G.B.** 1972 “The organization of industry”, *Economic Journal*, vol 82, n°327
- Star S. L.** 1988 « The structure of ill structured solutions : boundary objects and heterogeneous distributed problem solving », 8th AAAI Conference Distributed Artificial Intelligence, May 23-25, Lake Arrowhead, California
- Star S. L., Griesemer J.** 1989 « Institutional ecology, translations and boundary objects : Amateurs and professionals in Berkeley’s museum of vertebrate Zoology 1907-39 », *Social Studies of Science*, vol 19, pp 387-420
- Strauss A.** 1992 *La trame de la négociation. Sociologie qualitative et interactionnisme*, Paris : Métailié, 192 p
- Vissac-Charles V** 1997 Gestion de la trajectoire d’une innovation à partir des phases du projet, *9th International Conference on Socio-Economics*, July 97, Montreal, Canada
- Wheelwright S.C., Clark K.B.** 1992 *Revolutionizing Product Development. Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality*, New York : The Free Press Macmillan, 364p
- Williamson O. E** 1999 “ Strategy research : governance and competence perspectives”, *Strategic Management Journal*, 20, 1087-1108