

Les entreprises de développement technologique

Isabelle Géniaux

Volume 6, Number 3-4, 1994

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1008231ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1008231ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Presses de l'Université du Québec

ISSN

0776-5436 (print)

1918-9699 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Géniaux, I. (1994). Les entreprises de développement technologique. *Revue internationale P.M.E.*, 6(3-4), 37-57. <https://doi.org/10.7202/1008231ar>

Article abstract

During an exploring study on evaluating the external sources of technology for the small and medium sized-firms, we identified a new form of firm particularly dynamic in the technological exchanges, the technological development firm.

This paper, in the first part, explains why we consider these firms as a new form and presents their main characteristics.

In the second part, we show that this firms are essentially present in research, study and development activities, on the left part of the technological chain.

Then we expose the development activity, which is the main activity of these firms.

Les entreprises de développement technologique

Isabelle GÉNIAUX*
TESYS

RÉSUMÉ

Lors d'une étude à caractère essentiellement exploratoire visant à appréhender le recours à des technologies externes par les PME, nous avons pu relever une nouvelle forme d'entreprise particulièrement active dans les échanges technologiques : les entreprises de développement technologique. Ce document est consacré à ces entreprises. Nous nous efforcerons, dans un premier temps, d'une part, de les positionner en regard des catégories d'entreprises couramment admises et, d'autre part, de les caractériser.

Dans un second temps, nous montrerons que ces firmes ont une présence massive sur la partie amont de la chaîne technologique. Nous expliciterons ensuite en quoi consiste leur activité, c'est-à-dire le développement technologique.

ABSTRACT

During an exploring study on evaluating the external sources of technology for the small and medium sized-firms, we identified a new form of firm particularly dynamic in the technological exchanges, the technological development firm.

This paper, in the first part, explains why we consider these firms as a new form and presents their main characteristics.

In the second part, we show that this firms are essentially present in research, study and development activities, on the left part of the technological chain.

* Isabelle Géniaux est membre de l'atelier de recherche Stratégie du CERAG (Centre d'études et de recherches appliquées à la gestion), Unité associée CNRS 931, École supérieure des affaires de Grenoble et chargée de recherche à la société de conseil, d'études et de recherche TESYS. Adresse : CIRE, 93, Chemin des Mouilles, BP 58, 69132 Ecully, Cédex France.

Ce document est issu d'une enquête réalisée par une équipe de l'Unité de recherche appliquée Technologie, Entreprises, Systèmes du Groupe ESC Lyon, en collaboration avec le Département animation économique et formation de la Chambre de commerce et d'industrie de Lyon et avec le soutien de la Direction générale XXIII de la Commission des Communautés européennes.

Then we expose the development activity, which is the main activity of these firms.

RESUMEN

Durante es estudio, de tipo exploratorio, destinado a comprender el recurso a tecnologías externas por parte de las PyME, hemos podido identificar una nueva forma de empresa particularmente activa en los intercambios tecnológicos: las empresas de desarrollo tecnológico.

Dedicamos este documento a estas empresas, en la primera parte explicaremos por qué consideramos estas empresas como una nueva categoría y presentaremos sus principales características.

En la segunda parte, mostraremos que estas empresas están esencialmente presentes en funciones de investigación, estudios técnicos y desarrollo.

Después, explicaremos en que consiste la actividad de estas empresas, es decir el desarrollo tecnológico.

Introduction

L'étude que nous avons effectuée sur le recours à des ressources technologiques externes par les PME concerne 30 entreprises de la région Rhône-Alpes (le profil des entreprises interrogées est présenté en annexe). Pour cette étude, à caractère essentiellement exploratoire, nous avons choisi des lieux et des manifestations dénotant une certaine ouverture et sensibilité technologiques. En effet, nous avons sélectionné des entreprises présentes sur des technopoles, ainsi que des firmes participant au salon TEC 90. Ce salon, qui se déroule tous les deux ans au mois de septembre à Grenoble, a pour vocation de rassembler un grand nombre d'entreprises innovantes. Les informations ont été recueillies par des entretiens semi-directifs approfondis auprès des dirigeants de ces firmes.

L'étude a conduit à l'identification d'un acteur particulier dans les processus d'échanges technologiques. Cette catégorie spécifique de PME que nous avons qualifiées d'entreprises de développement technologique (28 sur 30) ont pour activité principale d'effectuer des études, des réalisations spécifiques (maquette, prototype, produit unique) à la demande de clients. Ces firmes sont, en fait, des entreprises de « développement technologique » offrant non pas des produits, mais des compétences. Elles se présentent alors comme de véritables cellules de développement technologique et interviennent également pour mettre en synergie un ensemble diversifié de ressources technologiques. Ces firmes, proches des sociétés de recherche sous contrat, mais qui s'en distinguent par le domaine plus étroit sur lequel elles évoluent, et une motivation de valorisation marchande à relativement court terme qui les font se centrer sur des problèmes de développement industriel, représentent alors un acteur décisif et efficace de

la création et de la diffusion de nouvelles technologies pour les PME, car très proches de ces dernières (puisqu'elles sont elles-mêmes des PME).

L'identification de cette catégorie d'entreprises nous semble fondamentale dans la mesure où elle permettra ensuite d'analyser la contribution des entreprises qui en font partie aux processus de création et de diffusion technologique, mais nous permettra également d'évaluer le rôle de ces firmes comme agent d'intermédiation recherche-industrie.

Une meilleure connaissance de cette catégorie d'entreprises permet d'envisager de multiples recommandations, à la fois, pour l'ensemble des PME, éventuellement, pour les pouvoirs publics, notamment, dans leurs actions en faveur de l'innovation et du rapprochement recherche-industrie.

Par ailleurs, cela permet de restituer pleinement aux technopoles leur rôle en tant que zones d'accueil d'entreprises innovantes, même si celles-ci n'ont pas d'activité industrielle, et surtout de révéler leur participation dans la mise en relation du triptyque recherche, enseignement supérieur et industrie.

Du fait de la grande hétérogénéité de la catégorie des PME, les typologies concernant ces firmes sont nombreuses (Géniaux, 1992). On peut alors s'interroger sur l'intérêt d'établir une nouvelle catégorie de PME. En raison du rôle spécifique que joue cette catégorie d'entreprises, à la fois dans les processus d'innovation et dans les échanges entre le monde scientifique et technique et le milieu industriel, il nous semble important de les distinguer des autres catégories.

1. Une première caractérisation des entreprises de développement technologique (EDT)

Avant de caractériser ces entreprises, il convient de les positionner vis-à-vis des autres catégories de firmes couramment admises. Cette étape a pour objectif essentiel de mettre en relief ce qui différencie les EDT des autres catégories d'entreprises afin de cerner en quoi ces entreprises constituent, à notre avis, un type particulier.

1.1. Positionnement des EDT vis-à-vis des autres catégories

1.1.1. Entreprises innovantes, innovatrices, de technologie avancée

S'intéressant à la création d'entreprises haute technologie, Albert et Mougenot (1988) ont distingué trois types d'entreprises, les entreprises innovantes, les entreprises innovatrices et les entreprises de technologie avancée. Les entreprises

innovantes sont des entreprises traditionnelles qui lancent des produits ou services nouveaux ou qui utilisent des procédés, des modes de commercialisation ou de gestion nouveaux. Cette notion exprime un comportement de la firme consistant à adopter des innovations développées par d'autres ou à proposer des produits innovants sans fort contenu technologique.

En effet, toutes les innovations n'ont pas forcément un caractère ou un contenu technologique. Cette distinction recouvre partiellement celle de Barreyre (1980) dans la typologie des innovations qu'il a esquissée et qui distingue les innovations à dominante technologique des innovations à dominante commerciale, organisationnelle ou socio-institutionnelle.

Toujours selon Albert et Mougenot, les entreprises innovatrices sont des entreprises qui lancent des produits ou des procédés nouveaux ayant un fort contenu technologique, à partir de technologies classiques ou avancées. Ces firmes utilisent la technologie afin de s'assurer un avantage concurrentiel soit par le biais de produits ou processus plus performants, soit en proposant des produits à des prix inférieurs. Elles sont productrices d'innovation grâce à la technologie, mais pas forcément d'innovation centrée sur la technologie.

La dernière catégorie d'entreprises identifiées par ces auteurs est celle des entreprises à technologie avancée. Ce sont des entreprises qui développent ou exploitent des nouvelles technologies dans différentes applications et pour différents marchés. Cette conception est relativement proche de celle des entreprises à technologie de pointe ou à sous-traitance « d'intelligence » identifiées par Marchesnay et Julien (1991). En effet, les entreprises à technologie de pointe sont des firmes « technologiquement » innovatrices, dans le sens où elles produisent des innovations à fort contenu technologique. Elles sont engagées dans des processus de création technologique. La création de technologies peut alors prendre la forme d'une nouvelle combinaison de technologies, l'exploitation industrielle de résultats de recherche, l'application d'une technologie à un nouveau domaine, ou l'intégration de nouveaux matériaux, de nouvelles matières pour la réalisation de certains produits.

Dans ce cadre, les EDT constituent une sous-catégorie intermédiaire entre les entreprises de haute technologie et les entreprises innovatrices. Elles sont effectivement engagées dans des processus de création technologique, mais se concentrent sur les aspects de développement qu'elles vendent sous forme de compétences. Ce sont des entreprises de service technologique qui répondent le plus souvent à des demandes spécifiques unitaires. L'expression sous-traitance « d'intelligence » nous semble d'ailleurs parfaitement convenir aux EDT.

Les EDT sont un type un peu particulier d'entreprises de haute technologie dans la mesure où elles offrent la technologie sous sa forme technologique, c'est-à-dire sous forme de savoir-faire, de procédé technique, ou encore de traitement

ou mesure spécifique (sans qu'elle soit forcément incorporée à un produit ou à un procédé). Elles vendent des solutions à des problèmes techniques souvent complexes.

1.1.2. Les EDT, une catégorie intermédiaire entre les entreprises innovatrices et les entreprises de technologie avancée

Les EDT se situent dans des domaines relativement étroits, même si leurs compétences font souvent l'objet d'applications multisectorielles. La recherche est un moyen d'enrichir leurs connaissances, mais ces entreprises visent une valorisation marchande, gage de leur autonomie. La part de cette activité de recherche reste donc limitée.

Les EDT sont, pour la plupart, technologiquement innovatrices par le produit, le procédé ou le système élaboré, mais elles proposent aussi des études spécifiques ou du traitement à façon. En effet, certaines peuvent réaliser des capteurs à la demande, mais également des mesures, des tests ou encore, des découpes laser ou à jet d'eau. Ces activités exigent des compétences techniques particulières pour leur mise en œuvre, sans impliquer forcément de recherche complémentaire. De plus, c'est un bon moyen de dégager des ressources pour financer des développements internes.

La matrice qui suit, permet de positionner les différentes catégories d'entreprises identifiées.

TABLEAU 1

PRODUCTION	INTENSITÉ TECHNOLOGIQUE		
	Faible	Moyenne	Forte
Interne	PMI traditionnelles	PMI innovantes	PMI de haute technologie
Externalisée	Société de service	EDT Configuration 5*	EDT Configuration 1 à 4*

* Voir la section 2.1., « La notion de chaîne technologique ».

En définitive, le vocable EDT regroupe des firmes ayant des activités assez différentes. Cette catégorie réunit aussi bien des sociétés d'études, de conception et de fabrication de logiciels spécifiques, de systèmes de mesure, le développement et la mise au point de produits ou la réalisation de procédés à la demande, comme la fabrication de machines spéciales, que des firmes réalisant du traitement à façon, c'est-à-dire des opérations à chaque fois spécifiques. Ces résultats confirment ceux des travaux de Blais (1987) qui, ayant

étudié la création d'entreprises par les ingénieurs, confirmant que leur activité entrepreneuriale est principalement de nature technique (pour les trois quarts), et consiste essentiellement en des activités de conseil en ingénierie, des services informatiques, de fabrication de procédés et de construction.

En fait, ce qu'il y a de commun entre ces firmes, c'est la part du service. Ce service, qui peut prendre la forme d'études, de simulation, de mesure, de traitement, d'ingénierie, d'assistance technique ou de formation, reste majoritaire. C'est ce qui explique qu'elles travaillent souvent sur cahier des charges en étroite relation avec leurs clients.

La catégorie des EDT regroupe les sociétés d'informatiques et également les sociétés de services techniques que Mayere (1988) avait identifiées dans le cadre d'une étude sur les nouveaux services. Mais dans le cas des EDT, le terme de service nous semble insuffisant pour rendre compte de la participation active de ces firmes au processus de création technologique.

1.2. Un recensement empirique des caractéristiques des EDT

Certaines caractéristiques sont très proches des PME de haute technologie, mais d'autres apparaissent spécifiques de cette catégorie d'entreprises.

1.2.1. *Ce sont des entreprises à forte intensité technologique, ce qui implique :*

- a) Des *activités de recherche et développement* qui occupent une place très importante au sein de l'activité de la firme, et qui se traduit par :
 - La formation à dominante scientifique et technique du ou d'un des dirigeants. Dans certaines entreprises, il y a plusieurs codirigeants afin d'exploiter la complémentarité de leurs compétences sur les plans technique, commercial, de gestion, administratif ou financier. Ces dirigeants sont le plus souvent de formation de base scientifique ou ingénieurs.
 - Un personnel composé de plus de 50 % d'ingénieurs ou de techniciens. Ce pourcentage, chez certaines d'entre elles, atteint même 90 % ; ce qui exprime que la majorité du personnel, excepté les personnes qui sont chargées des tâches administratives, se consacre à une activité de développement technologique.
 - Des EDT engagées dans des processus de création technologique qui proposent de nouvelles solutions à des problèmes techniques ou de nouvelles applications de technologies existantes. Elles connaissent

parfaitement d'une part leur domaine et, d'autre part, les partenaires potentiels (les fournisseurs de matériel, les entreprises offrant des produits complémentaires, les principaux clients) et leurs concurrents (qui restent souvent peu nombreux).

- b) Une structure organisationnelle *légère et horizontale* favorisant les relations directes, les échanges entre les fonctions, le travail en équipe ou par projet.

Plusieurs dirigeants nous ont ainsi signalé qu'ils limitaient volontairement la taille de la firme, la taille « idéale » pour ce type d'activité étant à leur avis d'environ 15 personnes. Certaines firmes avaient d'ailleurs des « filiales », ou une seconde activité exercée dans une unité séparée (ce qui peut paraître surprenant au regard de leur taille).

- c) Une *interactivité forte* avec les clients et les fournisseurs.

Dans la mesure où elles se situent sur des marchés en émergence, les EDT entretiennent des relations partenariales, c'est-à-dire de longue durée, régulière et basée sur une confiance mutuelle, avec de nombreux acteurs, et principalement avec leurs clients et leurs fournisseurs, mais également avec des laboratoires, des universités ou des centres techniques professionnels.

Certains dirigeants nous ont signalé qu'ils devaient souvent procéder, du fait de la nouveauté des produits ou des concepts proposés, à « l'éducation » de leurs futurs clients, ce qui explique la nécessité de relations de longue durée.

Certaines firmes évoluent à l'interface de plusieurs champs technologiques, ce qui les oblige à avoir une bonne connaissance des technologies et du matériel disponibles sur le marché. C'est le cas des firmes qui proposent des logiciels sur mesure. Elles doivent se tenir informées des innovations proposées par les fournisseurs d'équipements informatiques.

- d) Les EDT déclarent avoir une *démarche formalisée* d'enrichissement de leur patrimoine technologique alliant souvent voies internes, sources externes et formes coopératives (codéveloppements, coétudes, brevets communs...). Elles connaissent bien les divers partenaires susceptibles d'intervenir dans le processus d'innovation et n'hésitent pas à faire appel à eux chaque fois qu'elles ne disposent pas des connaissances en interne. Cette démarche formalisée se rencontre également pour la valorisation du patrimoine ainsi acquis dont elles tentent de multiplier les applications.
- e) Comme toutes les firmes, les EDT connaissent des *freins* dans leur développement concernant notamment le financement des projets à long terme, qui se traduit également par un manque de ressources

humaines ou de disponibilité en temps. Mais malgré cela, elles connaissent bien les aides publiques et y ont souvent eu recours. Certaines sont déjà impliquées dans des programmes européens, mais cela reste de pratique moins courante.

Face à ces freins, certaines firmes développent des solutions tout à fait originales, comme une souscription lancée auprès de futurs clients sur un projet en cours de développement ou encore, le parrainage d'entreprises plus importantes.

Des architectes de la mesure

Cette firme est une société de service informatique spécialisée dans l'instrumentation de pesage (d'études, de conception et de fabrication). Elle développe des logiciels de pesage de base qu'elle décline ensuite selon la demande. Chaque logiciel exige donc une adaptation particulière aux exigences du client.

Son effectif total est de 30 personnes dont 50 % de cadres et également 50 % d'ingénieurs et techniciens. Cette entreprise dispose d'un service de R-D qui occupe 3 à 4 personnes (en équivalent temps plein). De plus, elle entretient des relations avec divers organismes de recherche, notamment, sous la forme d'un contrat de recherche avec un laboratoire d'automatisme et de robotique. Elle a également des relations privilégiées avec des écoles et des universités et également avec une PME d'une autre branche, ceci afin d'accéder à de nouveaux savoir-faire et pallier le manque de compétences internes. Dans ce contexte, elle regrette d'ailleurs les « a priori » du milieu de la recherche envers les industriels.

Ces clients appartiennent à tous les secteurs où des mesures sont nécessaires. Elle travaille sur cahier des charges en collaboration étroite avec le client, car cela exige de nombreux aller et retour entre le client et l'entreprise afin de déboucher sur la solution la plus satisfaisante pour le client. Elle effectue essentiellement des réalisations unitaires et parfois des petites séries.

Le PDG de l'entreprise résume l'activité de son entreprise en déclarant : « nous sommes des architectes de la mesure ».

1.2.2. La véritable spécificité des EDT : le service

Dans les EDT, le service occupe une place importante, mais ne se conçoit qu'en rapport avec le produit, à travers l'objet sur lequel porte le service, et dont la firme peut ou non être à l'origine.

a) Les différents types d'innovation et le service associé

Les EDT offrent des réponses technologiques spécifiques, très adaptées à l'entreprise cliente impliquant souvent un accompagnement, un suivi ou une assistance technique relativement importants.

En effet, les EDT proposent différents types d'innovations technologiques :

- une *innovation de produit ou de procédé* d'une certaine complexité (par exemple, l'utilisation d'une machine spéciale);
- une *innovation d'application*, c'est-à-dire l'application d'une technologie à un nouveau domaine (par exemple, l'application informatique au domaine atmosphérique);
- une *innovation architecturale* pour reprendre l'expression d'Abernaty et Clark (1988), c'est-à-dire reposant sur une nouvelle combinaison de technologies (par exemple, des logiciels « intelligents », combinaison de l'informatique et de l'intelligence artificielle, destinés au secteur de la mécanique);
- une *innovation de système*, c'est-à-dire un nouvel arrangement technologique permettant de substituer un système à une multitude d'appareils (par exemple, proposer une solution informatique remplaçant de nombreux appareils de mesure dans le secteur de l'instrumentation).

Ces différents types d'innovation exigent le plus souvent un accompagnement en termes de service technologique, notamment, sous forme d'assistance technique ou encore, de formation que nécessite l'apprentissage du produit, de la machine par les futurs utilisateurs.

Le service spécifique occupe une place particulière dans la mesure où il est souvent présent à tous les stades. Le service est d'ailleurs la véritable spécificité des EDT. Il les distingue des entreprises de haute technologie qui, elles, sont engagées dans la production industrielle.

b) Une *stratégie de réseau*

Les EDT développent des stratégies de réseau aussi bien avec le milieu scientifique et technique qu'industriel. En effet, nous avons vu qu'elles établissaient de nombreuses relations avec des partenaires divers, des laboratoires de recherche, des centres techniques professionnels, mais également avec des entreprises clientes ou fournisseurs.

Contrairement aux PME de haute technologie, l'activité industrielle des EDI reste marginale (en interne), ce qui explique qu'elles peuvent se consacrer au développement technologique et au service qui accompagne cette activité. Les EDT, pour se centrer sur les activités de développement technologique, externalisent quasi totalement la production, ce qui explique l'importance du

service dans leur activité globale. Elles établissent plus des relations partenariales que des relations de sous-traitance dans la mesure où leur activité exige une collaboration étroite soit avec le fournisseur, soit avec le client.

Résolution de problèmes complexes

Cette société d'études et de fabrication spécialisée dans l'électronique et la puissance réalise des systèmes sur mesure pour des clients.

Elle dispose de sept personnes dont 80 % d'ingénieurs et de techniciens. Elle n'a pas de service de R-D structuré (ce qui n'est pas surprenant au regard de sa taille), mais entretient des relations avec divers organismes de recherche.

Son activité de R-D lui a parallèlement permis de concevoir un nouveau produit dont elle a réalisé le codéveloppement avec une autre entreprise, PME cliente de cette dernière.

Elle s'adresse aux secteurs industriels, au grand public, mais réalise également des applications professionnelles dans le domaine du froid et de la climatisation.

« Les clients nous soumettent des problèmes, parfois complexes ; nous recherchons des solutions afin de trouver la plus adaptée. » Le PDG définit son activité comme un service de tous les instants assorti de compétences.

Comme nous venons de le montrer, les EDT affichent des spécificités que l'ensemble des PME est loin de partager. Elles sont proches des PMI de haute technologie, mais s'en distinguent par la faiblesse de l'activité industrielle et par l'importance du service au sein de leur activité. Ces entreprises établissent des relations avec le milieu de la recherche, les universités, les grandes écoles, les centres techniques professionnels et également avec d'autres entreprises grandes et moins grandes. De ce fait, elles se présentent comme des agents privilégiés dans les échanges technologiques, notamment, entre le milieu scientifique et technique et les PME. Ceci explique qu'elles jouent un rôle particulier dans les échanges technologiques.

2. Présence des EDT sur la chaîne technologique

Parmi les entreprises enquêtées, nous avons rencontré plusieurs situations vis-à-vis de la chaîne technologique.

2.1. La notion de chaîne technologique

Cette notion de chaîne technologique nous est inspirée par le *chain link model* de Kline et Rosenberg (1986) qui révèle que l'innovation ne se présente pas seulement comme le résultat d'un processus, mais comme un processus. Dans ce cadre, les rétroactions entre les différentes étapes apparaissent permanentes. Il semble alors difficile pour une firme de prétendre maîtriser le processus dans sa globalité en ne participant qu'à une seule étape.

Si l'on découpe la chaîne technologique selon les étapes qui suivent :

recherche
études techniques
conception
réalisation de préséries
fabrication industrielle
commercialisation
service et/ou formation

il apparaît clairement que les EDT ont une présence massive en amont de la chaîne. Le schéma de la page suivante récapitule les différentes configurations rencontrées.

La première configuration concerne les entreprises créées par des chercheurs, des scientifiques ou des médecins. Ces firmes ont pour objet la valorisation industrielle de résultats de recherche développés dans des laboratoires. Cette catégorie inclut les Sociétés de recherche sous contrat que nous ne considérons d'ailleurs pas comme des EDT.

La seconde configuration englobe les firmes qui se consacrent au développement et à l'installation de produits ou de processus spécifiques. Leur savoir repose sur le meilleur agencement possible de produits (qu'elle ne développe pas) pour son client. Nous pouvons citer l'exemple d'une entreprise qui se consacre à l'installation de fours industriels.

La troisième configuration regroupe les firmes qui ont pour activité la conception, la réalisation et la mise en place de systèmes sur mesure. Les éléments peuvent être standard, mais leur mise en place nécessite toujours une adaptation spécifique aux besoins du client. À titre d'exemple, nous pouvons citer cette société qui propose une solution informatique dans le domaine acoustique et vibratoire destinée à remplacer une multitude d'appareils de mesure ou encore, celui d'une société spécialisée dans les unités de simulation pour la conduite de centrales énergétiques. L'utilisation de ce type de simulateur nécessite une formation des futurs utilisateurs. En effet, les EDT peuvent également être

très présentes en aval par des activités de conseil et de formation. La société informatique pourra effectuer du conseil concernant, par exemple, l'achat de matériel informatique, mais également assurer la formation du client à l'utilisation du nouveau logiciel qu'elle aura développé.

Le quatrième groupe rassemble des firmes qui effectuent des études spécifiques à la demande de leurs clients. Par exemple, cette société informatique qui développe des logiciels spécifiques et qui réalise une maquette « logicielle » à chaque opération impliquant une part de conception, et sa réalisation matérielle. Elle peut également, à partir de cette maquette, envisager des adaptations différentes pour plusieurs clients.

Enfin, la cinquième configuration concerne le traitement à façon comme le traitement thermique ou électrolytique, la découpe laser ou encore le marquage industriel. Chaque opération revêt un caractère spécifique, mais s'appuie sur les mêmes savoir-faire.

Dans tous les cas de figure, la présence des EDT reste massive en amont de la chaîne, ce qui est relativement exceptionnel pour des entreprises de cette taille.

De plus, les technologies qu'elles maîtrisent ont le plus souvent une application horizontale, transversale, ce qui leur permet d'être présentes dans de nombreux secteurs (facteur d'enrichissement).

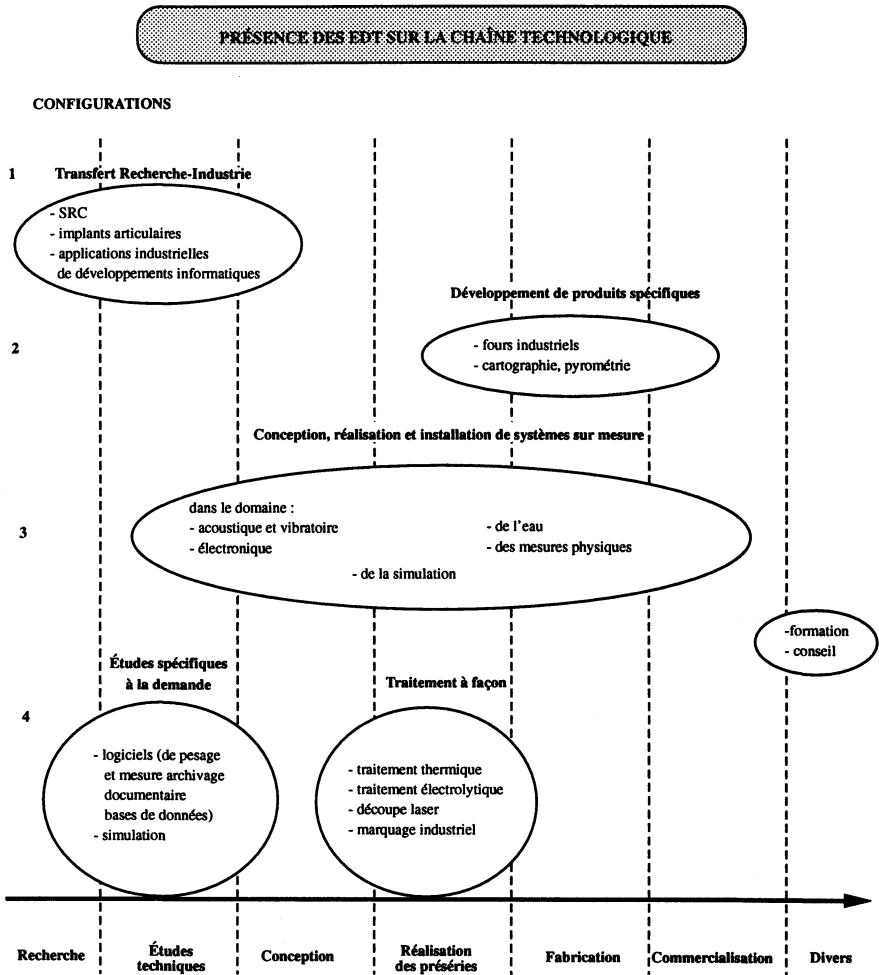
2.2. Une présence massive sur la partie amont

Presque toutes les EDT sont présentes massivement sur les activités de recherche, d'études techniques et de conception. Nous avons vu que certaines entreprises ont pour activité principale de répondre à des demandes spécifiques émanant de clients. Elles effectuent donc des réalisations spécifiques unitaires, lesquelles consistent le plus souvent en un prototype ou en la résolution d'un problème technique (incorporation d'une nouvelle matière à un produit, combinaison originale de technologies...). Cette activité de conception peut exiger des activités de recherche, mais ce n'est pas l'objet principal des EDT.

D'ailleurs, la réalisation d'études techniques à la demande de clients leur permet de valoriser l'activité de développement technologique et surtout de s'assurer des revenus à court terme.

Enfin, la réalisation de prototype ou de présérie fait parfois partie intégrante de leur métier. Une firme spécialisée dans le développement de machines spéciales réalise effectivement un prototype à chaque intervention.

FIGURE 1



2.3. L'activité industrielle: plusieurs modalités

Comme nous l'avons dit, les EDT ont pratiquement toutes une activité de recherche qui vient alimenter l'activité de développement technologique. En revanche, toutes ne s'engagent pas dans des activités de réalisation de présérie ou de fabrication industrielle. Lorsqu'elles le font, soit elles sous-traitent la production ou établissent des collaborations pour la réalisation de cette production, se réservant la conception, l'assemblage et la commercialisation, soit elles créent une

seconde unité afin de rendre indépendantes les deux activités. Nous avons signalé avoir rencontré plusieurs entreprises qui disposaient de deux filiales, l'une destinée au développement, l'autre s'occupant de la fabrication et de la commercialisation de produits développés grâce à la première unité.

Toutefois, nous tenons à rappeler que nous ne considérons plus les entreprises qui s'engagent de manière importante dans la production industrielle comme des EDT, mais plutôt comme des entreprises industrielles. C'est d'ailleurs le cas de l'une des deux firmes enquêtées que nous ne considérons pas être une EDT. Cette entreprise conçoit, fabrique et commercialise du matériel de chirurgie. Bien que cette activité exige un service de R-D relativement important et souvent une formation pour les futurs utilisateurs, l'activité de développement technologique occupe une place secondaire au regard de l'activité globale. La seconde firme que nous avons exclue de la catégorie des EDT est une SRC. Son activité est plus proche de celle d'un laboratoire, avec lequel d'ailleurs le dirigeant partage son temps, et son domaine très pointu, se limitant dans le cas présent au secteur agro-alimentaire.

En fait, les EDT considèrent, ce qui les distingue des autres catégories d'entreprise, le développement technologique comme une activité à part entière, et pas seulement comme un moyen de rendre plus innovante une activité de production.

2.4. Le lien spécifique recherche-industrie

Cette présence en amont des EDT sur la chaîne technologique leur permet de pouvoir faire le lien entre des résultats de recherche et les préoccupations des industriels. Les EDT, dont le personnel possède souvent une double culture de chercheur et d'industriel (ce qui n'est que rarement le cas des conseillers des organismes institutionnels), se présentent alors comme un intermédiaire entre le milieu scientifique et technique et le milieu industriel. De ce fait, elles apparaissent comme un agent des plus actifs pour favoriser et multiplier les échanges technologiques. En effet, elles ont de nombreux liens avec le milieu scientifique et technique et sont tout à fait capables de comprendre les problèmes des PME, puisqu'elles sont elles-mêmes des PME.

Comme le montre les cas cités en exemples, ces entreprises établissent des relations multiples (contrat de recherche, accueil de stagiaires, codéveloppement, achat de licence, participation à des programmes européens) avec des partenaires diversifiés (laboratoires universitaires, écoles, PME, centres techniques professionnels, grandes entreprises...). Elles ont des relations d'une étonnante richesse qui leur permet finalement d'exceller dans un domaine malgré les ressources limitées qui caractérisent les PME.

Des logiciels « intelligents »

Cette entreprise a été créée par un ingénieur avec une formation complémentaire à la gestion après une brève expérience en entreprise.

Au départ, son métier consistait en la conception et la fabrication de systèmes experts (CFAO) appliqués à la mécanique auxquels se sont ajoutés la formation et le conseil pour l'achat de logiciels et de systèmes experts.

L'entreprise compte un effectif total de 24 personnes (2 fois 12) dont 50 % se consacre à l'activité innovante avec un budget de 4 M.F. pour 9,5 M.F. de chiffre d'affaires. Elle a des relations avec une école d'ingénieur à qui elle a acheté une licence, avec le centre technique de la mécanique, ainsi qu'avec d'autres entreprises dont l'activité est complémentaire de la sienne. Ces relations ont essentiellement pour objet de provoquer un choc des cultures et de permettre l'accès à de nouvelles compétences.

Ces produits résultent d'une combinaison entre l'informatique et l'intelligence artificielle appliquée à la mécanique et sont destinés à de grandes entreprises de l'industrie manufacturière.

L'entreprise effectue également des réalisations spécifiques unitaires ou des petites séries. Les opérations, parfois complexes, peuvent prendre jusqu'à un an entre les tractations et la réalisation effective, ce qui implique des relations de longue durée et régulières.

Le PDG déclare « faire de la science-fiction » dans la mesure où il crée de nouveaux marchés qui nécessitent une part d'éducation des futurs clients. Cette avance lui pose certains problèmes, notamment de recrutement de personnel qualifié dans le domaine de la cognitique.

3. Les EDT: le développement technologique comme activité principale

Les EDT se centrent sur des activités de développement à fort contenu technologique.

Si l'on considère la séquence Recherche-Développement-Industrialisation-Commercialisation, le développement concerne donc les activités qui se situent en aval de la recherche et en amont de l'industrialisation. Le développement technologique se décompose en fait en trois types d'activités, la réalisation d'études particulières, la conception et la réalisation de prototypes ou de préséries qui contribuent toutes à la mise au point des innovations. Il se trouve justement que ces activités sont insuffisamment prises en compte par la notion de recherche et développement à laquelle ont recours les sources officielles, ce

qui conduit à une sous-estimation du rôle des PME, notamment, des EDT dans la production et la diffusion de nouvelles connaissances.

3.1. La notion « officielle » de R-D

La notion de R-D est souvent comprise dans un sens restrictif, ce que l'on pourrait traduire par un grand R et un petit *d* (R-*d*). En effet, le ministère de la Recherche et de la Technologie reprend à son compte les définitions de l'OCDE (1989), laquelle considère que la notion de R-D inclut la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental, dont elle retient les définitions suivantes :

- Les travaux de recherche fondamentale sont tous ceux qui concourent à l'analyse des propriétés, des structures, des phénomènes physiques et naturels, en vue d'organiser en lois générales, au moyen de schémas explicatifs et de théories interprétatives, les faits dégagés de cette analyse.
- La recherche appliquée est entreprise, soit pour discerner les applications possibles de résultats d'une recherche fondamentale, soit pour trouver des solutions nouvelles permettant d'atteindre un objectif déterminé choisi à l'avance. Le résultat d'une recherche appliquée consiste en un modèle probatoire de produit, d'opération ou de méthode. Elle permet la mise en forme des idées.
- Le développement expérimental est l'ensemble des travaux systématiques fondés sur les connaissances obtenues par la recherche ou l'expérience pratique, effectués en vue de la production de nouveaux matériaux, dispositifs, produits, procédés, systèmes, services ou en vue de leur amélioration.

Sont exclus de la notion de R-D les essais, les études de faisabilité, les travaux administratifs relatifs aux brevets et licences, les mesures scientifiques, techniques, commerciales et financières nécessaires à la réalisation d'innovations. Pourtant, ces activités concourent à la mise au point définitive d'innovations technologiques.

En fait, se limitant au développement expérimental, l'OCDE a opté pour une définition restrictive de la notion de R-D qui exclut les EDT dont les activités pourraient se traduire par un petit *r* et un grand D (*r*-D).

Actuellement, toute une part du processus de création technologique à laquelle participent de plus en plus d'entreprises, notamment des PME, est ignorée par les procédures d'évaluation des activités de recherche et développe-

ment. Ceci conduit à une sous-estimation du rôle et de la contribution de ces firmes aux processus de création technologique. De plus, ces firmes ne peuvent prétendre au crédit impôt-recherche pour ces activités.

Pour notre part, nous considérons que la notion de R-D prend insuffisamment en compte les activités de développement technologique qui pourtant sont fondamentales pour la mise au point définitive des innovations.

3.2. L'activité de développement technologique

Le tableau de la page suivante de Santi (1985) explicite le rôle d'un service Développement dans une PMI innovatrice. Il offre une synthèse de toutes les activités nécessaires ou engendrées par l'activité de développement technologique.

Ce tableau montre que le développement technologique intervient en aval de la recherche. Ces activités sont différentes par leurs objectifs et leurs moyens de travail, mais elles n'en sont pas pour autant indépendantes. En effet, les activités de recherche viennent alimenter l'activité de développement technologique, ce qui explique que la plupart des entreprises interrogées consacrent une part, même limitée (de 10 à 15 %), aux activités de recherche.

De plus, nous avons vu que dans les EDT, le service Développement se confond souvent avec l'ensemble de la firme. Il n'est pas rare d'avoir 90 % du personnel qui se consacre à cette activité. Son objet réside dans la réalisation concrète de l'idée, c'est-à-dire la vérification de sa faisabilité technique, la possibilité de son industrialisation et éventuellement l'existence d'un marché.

En revanche, l'industrialisation n'est pas forcément prise en charge par la firme qui a assuré le développement technologique. Dans certains cas, notamment d'études à la demande, ce sont souvent les clients des EDT qui prennent en charge la réalisation industrielle ainsi que la commercialisation des produits.

3.3. Une fonction qui s'autonomise

Ce tableau nous semble intéressant dans la mesure où nous avons noté que les EDT se présentent comme de véritables cellules de développement technologique. En fait, ce tableau décrit une EDT dans sa globalité. En outre, les activités situées en amont et en aval de l'activité de développement peuvent y être plus ou moins développées selon la firme. Il illustre le fait que le développement technologique s'autonomise : d'un service ou d'une fonction, il devient une entreprise à part entière. Mais les EDT ne sont pas seulement des entreprises de

service, car le caractère technologique oblige à dépasser la simple relation client-fournisseur. En effet, l'apprentissage qui est sous-jacent à la technologie exige des relations de longue durée ce qui fait bien de cette activité une activité particulière.

TABLEAU 2

DÉPARTEMENT	FONCTIONS	PERSONNEL	MOYENS À FINANCER	SOURCES DE FINANCEMENT
RECHERCHE	<p>Partant du savoir-faire de l'entreprise et s'appuyant, si possible, sur des demandes et contrats extérieurs :</p> <p>Recherche fondamentale, conception de nouveaux produits allant jusqu'à la réalisation d'un prototype de recherche (non commercialisable)</p> <p>- DOSSIER ÉTUDE STOP - PROTO ÉTUDE</p>	<p>Ingénieurs d'études chapeautés par le dirigeant</p>	<p>Salaires Équipement et charges d'un laboratoire d'études Congrès, séminaires, voyages</p>	<p>Travail des ingénieurs non rémunérés Réseaux (gratuits) Contrats clients ANVAR Société d'innovation Autofinancement</p>
DÉVELOPPEMENT	<p>1^{er} « déblayage » : préétude du marché (demande) et analyse de l'intérêt technologique</p> <p style="text-align: center;">APPLICATIONS</p> <p style="text-align: center;">Standardisable Diffuse -> Ponctuelle (marché de masse) (coup par coup)</p> <p>2^e « déblayage » : analyse de la structure et des forces concurrentielles. Estimation du budget investissement</p> <p style="text-align: center;">CO ——— STOP ———></p> <p>Réalisation d'un prototype financé</p> <p>3^e « déblayage » : étude détaillée des segments clients et de la concurrence et réalisation d'un pré-dossier technique</p> <p style="text-align: center;">CO ——— STOP ———></p> <p>Réalisation d'une présérie Dossier technique et commercial</p> <p style="text-align: center;">FABRIQUER SOUS-TRAITER LICENCIER VENDRE</p>	<p>Ingénieurs méthodes Techniciens supérieurs</p> <p>Ingénieurs technico-commerciaux (marketing)</p> <p>Ouvriers spécialisés</p>	<p>Salaires du personnel Équipement important du département</p> <p>Coûts matières et sous-traitants Déplacement des commerciaux</p>	<p>Autofinancement Société d'innovation</p> <p>Capitalistes ANVAR</p> <p>Clients</p> <p>ANVAR FIM PPI/MTI AUTOFINANCEMENT</p>
INDUSTRIALISATION	<p>Commercialisation et évolution de la gamme sous la coupe d'un responsable « business » utilisant dans un premier temps le service fabrication et/ou la sous-traitance pouvant se constituer par la suite en département autonome</p>	<p>1 responsable d'activités des commerciaux 1 responsable planning, lancement sous-traitance, contrôle</p>		<p>Autofinancement MTU/PPI Crédits bancaires</p>

Source : Santi 1985

Conclusion

Les exemples de firmes cités précédemment sont destinés à mieux faire comprendre ce que recouvre la notion d'EDT. Ce type d'entreprises a été repéré lors d'une étude qui avait pour objectif d'appréhender le rôle des PME dans les échanges technologiques. Cette étude a débouché sur l'identification d'entreprises d'une forme nouvelle, les EDT. Ces firmes sont particulièrement actives dans ces échanges, d'une part, par un recours important à de multiples offreurs de technologies, d'autre part, par une offre très riche aux autres entreprises pour lesquelles elles se présentent souvent comme des entreprises spécialisées dans la résolution de problèmes complexes. Dans ce cadre, elles deviennent des intermédiaires privilégiés dans les échanges technologiques entre le milieu scientifique et technique et les entreprises.

Il serait intéressant de s'interroger sur la pérennité de ce type d'entreprises afin de savoir s'il constitue une nouvelle catégorie ou si ce n'est qu'une forme transitoire destinée à répondre à la turbulence technologique actuelle.

Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'une étude parallèle réalisée en Espagne (Ait-El-Hadj et Herbolzheimer) n'a pas permis de repérer ce type d'entreprises dans le tissu industriel espagnol. Une explication possible peut résider dans la vocation des firmes présentes sur les technopoles. En effet, de nombreuses EDT se trouvent sur ce type de zones. En fait, en France, ces zones innovantes réunissent peu d'entreprises industrielles, mais de nombreuses EDT, contrairement à l'Espagne où les zones restent essentiellement des zones industrielles. Ce fait ne doit pas pour autant diminuer l'importance des EDT sur ce type de zones ; essentiellement par leur rôle de relais, notamment dans les échanges technologiques entre le milieu scientifique et technique et les entreprises, elles permettent une exploitation supérieure des résultats de recherche et une diffusion accélérée des innovations technologiques.

Annexe

Profil des entreprises enquêtées

Ce sont des entreprises de petite taille, ayant moins de 50 salariés et pour une majorité d'entre elles, moins de 20 salariés.

Elles sont de création récente : moins de 5 années d'existence.

Elles sont peu structurées : un seul niveau hiérarchique.

Leur aire de marché est principalement nationale, et parfois européenne.

Le personnel de ces firmes compte un fort pourcentage d'ingénieurs et de techniciens (dans tous les cas, plus de 50 %, et pour certaines d'entre elles jusqu'à 75 à 80 %).

Une majorité (75 %) de firmes dispose d'une cellule de développement technologique identifiée même si celle-ci n'est pas toujours structurée.

Ces entreprises se répartissent de manière approximativement égale entre les secteurs:

- de l'ingénierie et des logiciels,
 - de l'automatisme et de l'informatique industrielle,
 - de conception et de production de systèmes,
 - de l'instrumentation et des capteurs,
 - du traitement industriel à façon (traitement thermique, découpe laser, marquage industriel...).
-

Bibliographie

- ABERNATHY, W.J. et K.B. CLARK (1988), « Comment établir une carte stratégique des innovations dans un secteur industriel ? », *Culture et technique*, n° 18, mars, p. 40-55.
- AIT-EL-HADJ, S. et E. HERBOLZEIMER (1991), « The management of external technological linkages : some preliminary results », 21^e séminaire européen sur la petite entreprise, Barcelona, 18-20 septembre, 15 p.
- ALBERT, P. et P. MOUGENOT (1988), « La création d'entreprises high tech », *Revue française de gestion*, mars-avril-mai, p. 106-118.
- BARREYRE, P.Y. (1980), « Typologie des innovations », *Revue française de gestion*, janvier-février.
- BLAIS, R.A. (1987), « Entrepreneurship among Quebec engineers », Deuxième conférence canadienne sur les études entrepreneuriales, Kingston, Ontario, 5-7 novembre.
- GÉNIAUX, I. (1992), *Proposition d'une méthode d'identification et de gestion du métier technologique de la firme : application à la PME*, Doctorat de sciences de gestion, École supérieure des affaires de Grenoble, 330 p.
- KLINE, S.J. et N. ROSENBERG (1986), « An overview of innovation », dans R. Landau et N. Rosenberg (dir.), *The Positive Sum Strategy*, Academy of Engineering Press, p. 275-305.
- MARCHESNAY, M. et P.A. JULIEN (1991), « Des procédures aux processus stratégiques dans les PME », Première conférence internationale de gestion stratégique, HEC-CETAI, 20-22 octobre, Montréal.
- MAYÈRE, A. (1988), *Services nouveaux et créations d'entreprises de service, émergence d'une offre nouvelle ?*, ALGOE, Lyon, Économie et humanisme, 111 p.
- LE MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE (1989), *Recherche et Développement dans les entreprises : résultats 1987*, La documentation française, collection « Études ».
- SANTI, M. (1985), « La politique d'entreprise dans une P.M.I. nouvelle, innovatrice de haute technologie », Centre HEC-ISA, Cahiers de recherche CR 267.