

Les alliances stratégiques au sein du programme européen ESPRIT

Lynn Krieger Mytelka*

ESPRIT est né de la prise de conscience à la fin des années soixante-dix du retard que l'Europe prenait par rapport à ses concurrents américains et japonais, dans les industries de l'information et dans la diffusion de ces nouvelles technologies à l'ensemble du tissu industriel. Or, il était devenu évident que l'intégration rapide des connaissances scientifiques dans le processus de production était désormais l'une des clefs de la compétitivité internationale qui exigeait un accroissement sensible d'une part des investissements en recherche-développement, d'autre part des marchés pour les rentabiliser. D'où l'idée de substituer aux politiques industrielles nationales, centrées sur le marché intérieur, une stratégie mise en place à l'échelon communautaire, fondée sur le partenariat stratégique entre les entreprises et les organismes de recherche des différents pays de la CEE. Le bilan d'ESPRIT I, lancé en 1983, puis d'ESPRIT II amorcé en 1988, s'avère largement positif, par exemple pour élaborer des normes européennes dès le stade de la recherche, pour faciliter la collaboration des PME avec les grandes entreprises et les organismes d'étude, et permettre à toutes les sociétés impliquées un accès égal aux résultats des recherches.

Dans les années soixante-dix, à mesure que tombent les barrières protectionnistes entre les secteurs industriels et les économies nationales sous les coups des mutations technologiques accélérées et que s'accroît l'internationalisation du capital, de la production et du savoir, l'économie mondiale entre dans une période de turbulence

* Lynn Krieger Mytelka est professeur à l'université Carleton d'Ottawa et chercheur au CEREM de l'université Paris X-Nanterre. La traduction de ce texte a été assurée par Renée Labatut.

et de changement. La concurrence s'accroît et, pour les entreprises comme pour les Etats, l'incertitude rend plus difficiles la planification stratégique et l'élaboration des politiques.

L'intégration pour les entreprises et le protectionnisme pour les Etats ont été les recettes traditionnelles pour faire face à l'incertitude. Aujourd'hui toutefois, parallèlement aux actions d'appropriation directe du savoir par les fusions et les rachats, les entreprises participent de plus en plus à des formes nouvelles de partenariat permettant de produire et de partager les connaissances. Les Etats protègent de même leurs espaces économiques nationaux tout en procédant à la déréglementation à l'intérieur de leurs frontières, interviennent sur la scène économique en adoptant des politiques de promotion des technologies de pointe et s'en désengagent en privatisant les sociétés nationalisées.

Ces actions contradictoires menées par les entreprises et les Etats traduisent un certain nombre de changements qui bouleversent le processus de production et la physiologie actuelle de la concurrence sur la scène économique mondiale. Les connaissances croissantes qu'intègre le processus de production, les impératifs de flexibilité, et l'émergence d'une concurrence reposant à la fois sur les prix et l'innovation comptent parmi les changements les plus importants. Ces éléments, se conjuguant au déclin de la compétitivité européenne dans le secteur des technologies de l'information, expliquent la mise en œuvre du programme stratégique européen de recherche et de développement des technologies de l'information (ESPRIT) et conduisent à en évaluer l'impact sur ce secteur d'activité en Europe.

La nouvelle concurrence internationale

Le développement du partenariat stratégique

La constitution de réseaux d'entreprises n'est pas un phénomène récent. Mais la forme qu'elle revêt et son importance relative par rapport aux autres stratégies des entreprises ont évolué avec le temps. Ces changements correspondent à des phases historiques différentes de l'évolution du capitalisme et à des contextes sectoriels divers. Cette évolution se développe selon deux axes principaux : la situation du réseau au sein du processus de production, de la conception à la distribution, et le degré de contrôle hiérarchique qu'il comporte.

Les premiers réseaux constitués sont apparus dans la production, par exemple dans l'industrie textile britannique du XVIII^e siècle (Landes, 1969). Au cours des XVIII^e et XX^e siècles, la production en grande série de biens normalisés a fini par dominer la production ; elle a été complétée par des arrangements institutionnels permettant à la demande intérieure de croître de pair avec la productivité (Aglietta, 1976 ; Lipietz, 1979 ; Boyer, 1986). Dans les industries de consommation, on a

constaté une relation linéaire étroite entre un marché en croissance rapide, défini en termes d'un éventail de marchandises, une infrastructure manufacturière lourde permettant des économies d'échelle et un ensemble d'activités de recherche et développement travaillant essentiellement à la différenciation des produits. Dans les années cinquante, cette relation a donné naissance à une structure concurrentielle spécifique reposant sur la création d'une grande entreprise sur un vaste marché où elle parvient à une situation d'oligopole. Les entreprises ont été de la sorte en mesure de stabiliser leurs parts de marché et s'assurer des rentes découlant de la situation d'oligopole. Dans ce cadre concurrentiel, les nouvelles technologies étaient mises en œuvre avant tout pour pénétrer un marché précédemment identifié.

Durant les années qui ont suivi la deuxième guerre mondiale, l'émergence d'une concurrence fondée sur des salaires peu élevés a redonné de l'importance à la constitution de réseaux de production, notamment sous forme de sous-traitance internationale dans le domaine de l'habillement, des produits électroniques grand public et des automobiles (Frobel, Heinrichs, Kreye, 1980; Hendersen et Castells, 1987). La sous-traitance nationale, dans l'industrie italienne ou japonaise par exemple, est également apparue comme une forme particulièrement compétitive d'organisation de la production dans un certain nombre de secteurs d'activité. Il n'est pas certain que la sous-traitance nationale représente une forme moins hiérarchisée de réseaux que la sous-traitance externe (Piore et Sabel, 1985; Leborgne, 1987; Scott et Storper, 1986).

Avec le temps, les réseaux se sont déplacés en amont vers les activités productives intégrant des connaissances dont l'importance croît au sein du processus de production, et en aval, vers le marché, avec l'apparition à côté de produits standardisés de produits sur-mesure et l'importance grandissante des noms et marques commerciales dans les stratégies de croissance de l'entreprise. A la fin des années soixante-dix et quatre-vingt, le partenariat stratégique en recherche-développement associant à la fois concurrents, fabricants et utilisateurs, est apparu comme une forme importante d'organisation en réseaux, venant compléter les stratégies traditionnelles d'intégration (fusions, rachats, investissements directs à l'étranger et octroi de licences) comme moyen de produire ou de s'approprier les connaissances entrant dans le processus de production ainsi que de s'assurer l'accès aux marchés (Chesnais, 1988; Hakansson, 1987; Haklisch, 1986; LAREA/CEREM, 1986; Mariti et Smilev, 1983).

Les Japonais ont été parmi les premiers, dans les années soixante, à former des consortiums de recherche-développement dans la pétrochimie, les textiles synthétiques et les autres secteurs d'activité revêtant une importance stratégique à l'époque (Okita et Tamura, 1974; Ozawa, 1980). Depuis lors, la coopération technique inter-entreprises a changé de forme et de nature à mesure que les firmes japonaises, quittant la phase de rattrapage durant laquelle les accords de collaboration étaient destinés principalement à assurer la diffusion des techniques, se sont fixés des objectifs de recherche spécifiques. Au milieu des années soixante-dix, les opportunités de coopération dans la recherche appliquée pré-concurrentielle et dans une mesure plus grande encore dans le développement des produits ont commencé à se

multiplier, et l'on a constaté ces dernières années un nombre considérable de dépôts conjoints de brevets (Samuels, 1987). Si la plupart des projets communs de recherche-développement au Japon semble avoir vu le jour lors de tables rondes entre professionnels ou de négociations inter-entreprises, « il serait stérile de chercher à savoir si ce processus est d'origine industrielle ou gouvernementale » affirme Richard Samuels, car les « chercheurs s'emploient à découvrir des formes de coopération et chaque phase de leur travail suppose naturellement la participation de représentants gouvernementaux » (Samuels, 1987). Les pouvoirs publics sont donc présents tout au long du processus et jouent un rôle « particulièrement important de gardien des rares ressources de recherche-développement ».

Encourager les projets conjoints de recherche-développement inter-entreprises, et entre entreprises et organismes de recherche, représente aujourd'hui une activité importante de la Communauté européenne. Les programmes développés sous l'égide de la Communauté européenne et dont ESPRIT est peut-être le plus célèbre, remplacent dans une large mesure les précédentes politiques industrielles à caractère national, par une politique de promotion des technologies à l'échelle communautaire. Cette évolution et l'importance capitale que revêt le partenariat stratégique au sein de ces programmes peut s'expliquer par trois développements récents : premièrement, la part grandissante des connaissances dans le processus de production et les incertitudes qui en découlent ; deuxièmement, les modifications de la structure concurrentielle globale en réaction au transfert de demandes et aux opportunités créées par les nouvelles technologies et, troisièmement, le déclin de la compétitivité européenne dans les industries intégrant un niveau élevé de connaissances.

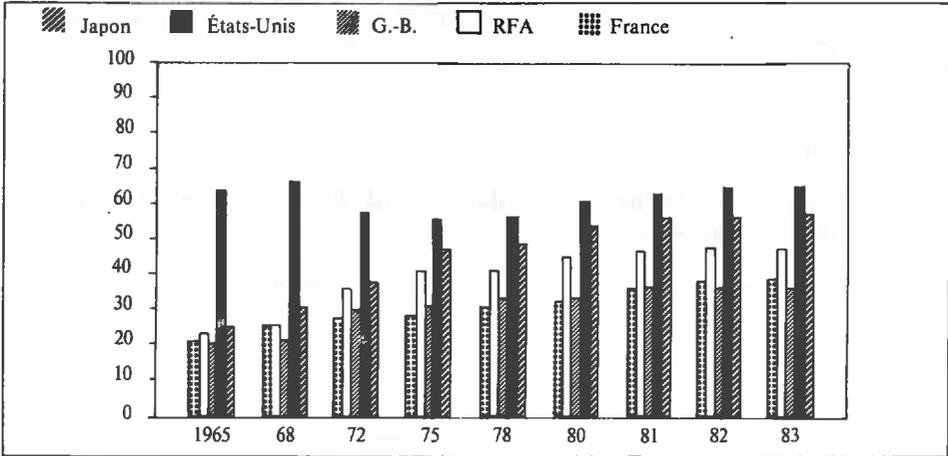
L'intensité en connaissances du processus de production

Le caractère de plus en plus intensif en connaissances du processus de production, au sens le plus étroit d'activités de recherche-développement, se traduit par le nombre croissant de scientifiques et d'ingénieurs qui y travaillent, en particulier dans des pays qui, comme le Japon et l'Allemagne, mettent en œuvre actuellement des stratégies de compétitivité internationale reposant sur l'innovation et la diffusion des technologies (graphique 1), et l'augmentation des dépenses investies dans la recherche-développement comme pourcentage du produit intérieur brut dans l'ensemble des grands pays industrialisés avancés, sauf la Grande-Bretagne (graphique 2). On peut lire dans un récent rapport de l'OCDE : « les dépenses de recherche-développement ont augmenté à un rythme trois fois plus élevé que les investissements matériels au cours des vingt dernières années dans l'industrie manufacturière... La tendance haussière de la recherche-développement va se poursuivre et la part des investissements matériels va continuer à décroître. Dans l'ensemble de la zone OCDE, les dépenses de recherche-développement ont représenté environ 25 % des investissements fixes, allant jusqu'à 75 % dans certains pays. La comparaison internationale des seuls investissements fixes procure par conséquent une image de moins en moins fidèle de l'ensemble de l'effort d'investissement » (OCDE, 1987).

GRAPHIQUE 1

Scientifiques et ingénieurs travaillant dans la R-D

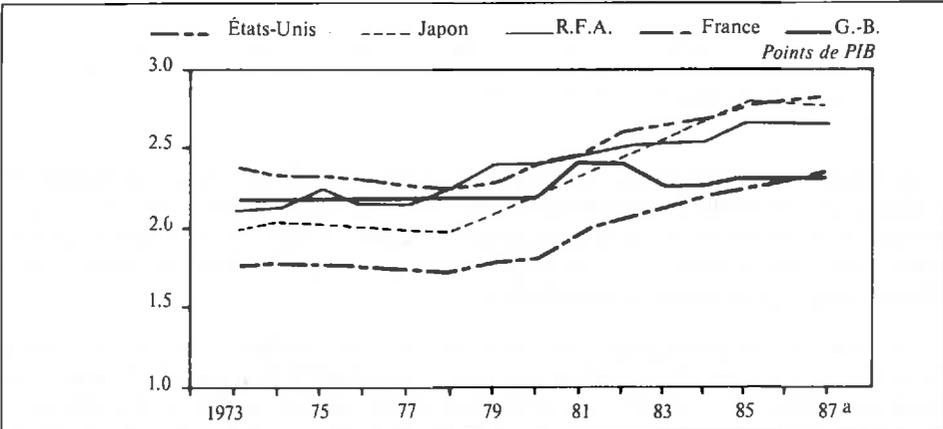
pour 10000 travailleurs



Source: National Science Foundation, Washington 1981 et 1985

GRAPHIQUE 2

Dépenses brutes de recherche - développement



(a) Préviation

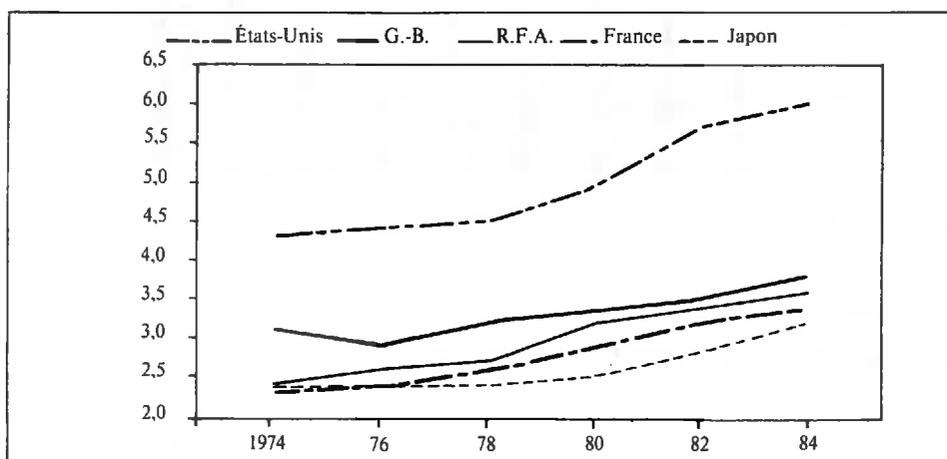
Source: OCDE, Banque de données STIID, mars 1988.

Dépassant le concept classique de recherche-développement pour inclure d'autres éléments de connaissances entrant dans le processus de la production, le Crédit National a globalisé les dépenses de recherche-développement, de formation, de

brevets, d'achats de logiciels et de publicité. L'étude de ces données montre que, entre 1974 et 1984, la part des investissements immatériels dans le PIB a augmenté dans les cinq pays industrialisés avancés (Japon, États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne et France) pour lesquels ces statistiques existent (graphique 3). Une étude approfondie de l'économie française confirme non seulement le coût croissant des investissements immatériels réalisés par les entreprises, mais aussi leur part croissante dans l'investissement total (Kaplan & Burcklen, 1986).

GRAPHIQUE 3

Part des investissements immatériels dans le PIB (R-D, formation, brevets, achat de logiciels, marketing)



Sources: Crédit National, *l'Usine Nouvelle*, 19 novembre 1987.

Le caractère de plus en plus intensif en connaissances du processus de production a généré un ensemble de dynamiques contradictoires qui ont pesé sur les coûts, les risques et les incertitudes de la production de connaissances et intensifié la concurrence dans ces industries. Ces contradictions apparaissent le plus nettement dans la relation entre production et distribution.

Du côté de la production, la durée de vie des produits dans les industries dynamiques à niveau de connaissances élevé a commencé à raccourcir à mesure que la nature même des produits, leur utilisation et les procédés de fabrication nécessaires à leur production variaient substantiellement d'une génération de produit à l'autre. Dans le secteur du traitement de l'information par exemple, plus de 50 % des produits avaient moins de cinq ans au début des années quatre-vingt (Delapierre et Zimmerman, 1984).

A mesure que la durée de vie utile des produits diminuait, les entreprises ont été contraintes d'investir des sommes croissantes dans la recherche-développement

pour se maintenir à la pointe du progrès technique dans leur industrie. En 1986 par exemple, les dix premières sociétés de télécommunications ont dépensé en moyenne 753 millions de dollars américains, soit 7,5 % de leur chiffre d'affaires, en recherche-développement. Ces chiffres représentent une croissance moyenne de 9,3 % par rapport à l'année précédente (IDATE, 1987). Le développement d'un nouveau central numérique au début des années quatre-vingt a coûté aux principales sociétés mondiales de télécommunications environ 1 milliard de dollars (*Financial Times*, 6 juin 1982). Pour que ces investissements soient rentables, il faut des marchés représentant près de 14 milliards de ventes sur une période de dix ans (Dang-Nguyen, 1983). Or, le marché global des télécommunications est un marché arrivé à maturité dont la croissance a approché en moyenne 4,8 % seulement sur la période allant de 1977 à 1987. L'augmentation prévue de la croissance à 5,2 % par an au cours de la prochaine décennie ne modifiera pas sur le fond le caractère de somme nulle de la concurrence sur ce marché (IDATE, 1987).

Dans l'industrie des semi-conducteurs également, l'investissement minimum que requiert la production d'une nouvelle série de micro-processeurs (200 millions d'écus) « égale rapidement la valeur totale de la production annuelle d'une usine moyenne » (Commission, 1986). Le passage à la production en grande série de circuits intégrés normalisés en tant que moyens de réaliser des économies d'échelle a accentué la vulnérabilité de ces usines géantes sensibles aux fluctuations de la demande de produits et à la segmentation des marchés. « Les entreprises japonaises dotées de ces usines géantes extrêmement coûteuses n'avaient pas d'autre possibilité que d'inonder le marché avec une gamme limitée de circuits intégrés normalisés. Cette situation à son tour a entraîné nécessairement un effondrement périodique des prix » (Ernst, 1987), réduisant les marges bénéficiaires et rendant plus difficiles de nouveaux investissements. En outre, l'accélération croissante des mutations technologiques dans ce secteur d'activité a réduit la durée de vie utile des produits de huit ans en moyenne dans les années soixante-dix à deux ans à peine dans les années quatre-vingt (LAREA/CEREM, 1986) permettant de moins en moins de justifier les coûts d'équipements fixes élevés nécessaires pour chaque génération nouvelle de produits.

Alors qu'il faut à présent des marchés plus importants pour amortir les coûts croissants de la production de connaissances, les stratégies fondées sur un contexte concurrentiel oligopolistique, et l'intégration des activités mises en œuvre auparavant pour assurer des débouchés à des produits représentant des coûts de recherche-développement importants, se sont révélées moins efficaces lorsque la détermination d'un marché pour une technologie ou un produit nouveau est devenue plus floue. Cela est particulièrement vrai lorsque les mutations technologiques grignotent les frontières des industries traditionnelles (Bickerstaff, 1984 ; Mytelka et Delapierre, 1987), et que la synthèse de techniques génériques permet de produire un large éventail de biens destinés à une multitude de marchés (GEST, 1985). Les mutations technologiques accélérées et l'atténuation des frontières séparant concurrents et marchés ont par conséquent sapé les fondements traditionnels des stratégies de constitution d'oligopoles (Chamberlain, 1965).

Les difficultés créées par l'alourdissement des coûts, la multiplication des risques et des incertitudes dans les industries intensives en connaissances ont été aggravées par les déplacements de demande, la saturation croissante des marchés nationaux de nombreux biens de consommation durables qui avaient été le moteur des grandes entreprises des pays industrialisés avancés, le ralentissement de la croissance du pouvoir d'achat et la segmentation des marchés résultant du taux de croissance modéré et du chômage élevé qui ont marqué les économies européennes au cours des années soixante-dix et au début des années quatre-vingt (Mytelka, 1987 ; Mytelka et Delapierre, 1987). En suscitant de nouvelles formes de concurrence qui reposent sur les prix et l'innovation, ces déplacements de demande, se conjuguant à l'émergence de concurrents pratiquant des salaires faibles dans les industries à fort taux de connaissances, ont rendu obsolètes les stratégies de production en grande série destinées à des marchés de masse. Bien que les théoriciens de la durée de vie utile d'un produit (Vernon, 1966 ; Abernathy et Utterback, 1975) aient souligné l'importance de l'innovation et la capacité des pionniers à engranger les bénéfices économiques découlant de la politique de prix en situation de monopole pendant la phase initiale de durée d'un produit, le perfectionnement des procédés de fabrication destiné à faire baisser les coûts n'intervenant qu'à la maturité du marché, les nouvelles formes de concurrence rendent nécessaire la quête de l'innovation sur les deux plans simultanément.

Cet accent nouveau mis sur l'amélioration simultanée du produit et des procédés de fabrication, de la gestion et du marketing se traduit par une personnalisation croissante des produits, le souci grandissant apporté à leur conception, l'utilisation de marques commerciales pour les marchandises normalisées et le développement de solutions sur mesure pour la clientèle dans des secteurs aussi différents que le laser (Larue de Tournemine, 1988), les ordinateurs (Delapierre et Zimmermann, 1986) et les circuits intégrés (Ernst, 1986, 1987). Cela exige en revanche une flexibilité accrue du système de production dans son ensemble, permettant de produire des séries plus petites, une rotation accélérée des modèles à des coûts plus bas. La prise de décision concernant les investissements repose donc de plus en plus sur un raisonnement supposant des compromis entre l'intégration qui renforce l'inertie de l'entreprise, et les coûts de transaction plus lourds des relations directes (Williamson, 1975).

ESPRIT : une politique de compétitivité européenne

A mesure que les grandes entreprises japonaises augmentaient leurs investissements dans le développement des produits et le perfectionnement des procédés et commençaient à expérimenter de nouvelles formes d'organisation (assistance technique aux petites sociétés de sous-traitance) et de gestion industrielle (souci grandissant du contrôle de la qualité et de la rotation accélérée de la production), les sociétés européennes, de taille relativement plus modeste, restaient enfermées à l'intérieur de leurs frontières nationales. En matière de recherche-développement, les Européens ont été distancés également par leurs concurrents japonais et américains.

Dans la seconde moitié des années soixante-dix, le déclin de la compétitivité européenne dans les industries à fort taux de connaissances était devenu manifeste (Richonnier, 1984). Utilisant l'indice des avantages technologiques révélés (indice RTA) qui mesure la part des brevets américains détenue par un pays donné dans un secteur d'activité, divisée par la part de l'ensemble des brevets américains de ce pays, Luc Sœte a constaté un dynamisme très fort des industries japonaises électroniques et des télécommunications et de l'industrie française des télécommunications entre 1963 et 1981. Pour les autres pays européens, notamment la RFA et la Grande-Bretagne, l'indice RTA fait apparaître un déclin important de ces deux secteurs dans les années soixante-dix (Sœte, 1985). D'autres indicateurs montrent une tendance identique. Brendan Cardiff de la Commission européenne a, par exemple, élaboré un indice de « spécialisation technique » qui mesure la part de la CEE dans les échanges mondiaux de « produits de technologie avancée » en pourcentage de sa part du commerce international de biens manufacturés et l'a comparé au même indice appliqué au Japon et aux États-Unis (tableau 1). Relativement stable entre 1963 et 1980, s'agissant des États-Unis, l'indice a grimpé sensiblement pour les échanges japonais et baissé pour la CEE.

TABLEAU 1

Indice de spécialisation technique

	1963	1970	1980
CEE	1,02	0,94	0,88
Etats-Unis	1,29	1,27	1,20
Japon	0,56	0,87	1,41

Source : Commission des Communautés européennes.

Et Guido Carli de conclure « ...en ce qui concerne le développement des technologies de pointe et leur exploitation commerciale et industrielle, l'Europe ne parvient pas à réduire l'avance des États-Unis et sa position par rapport au Japon ne cesse de se détériorer à un rythme rapide...l'écart entre l'Europe et ses concurrents se creuse de façon extrêmement inquiétante » (1983). Dans la mesure où la diffusion des techniques est devenue la clef de la compétitivité internationale des entreprises et, en fait, de secteurs industriels entiers (Vickery, 1987 ; Ergas, 1987) cet écart était appelé à se creuser si le taux de diffusion relativement bas des techniques au sein de l'industrie européenne persistait (la consommation de composants électroniques par tête, est, par exemple, deux à trois fois moins forte qu'aux États-Unis ou au Japon).

Encore plus inquiétantes les indications selon lesquelles les entreprises européennes, ayant échoué lors de leurs précédentes tentatives de coopération (Jublin et Quatrepoint, 1976 ; Quatrepoint, 1984), se tournaient vers l'extérieur pour chercher de nouveaux partenaires. Dans une étude portant sur 497 accords recueillis de source publique et couvrant la période quinquennale de 1980 à 1985, le Centre d'études et de recherches sur les entreprises multinationales a constaté que, s'agissant de l'industrie spatiale, de la biotechnologie, des technologies de l'information et des matériaux, 25 % seulement des accords impliquant une société basée dans la

CEE étaient conclus avec une autre entreprise de la Communauté. Dans plus de la moitié des cas, le partenaire de la société européenne était américain (LAREA/CEREM, 1986b). D'autres études ont confirmé ces conclusions et souligné dans quelle mesure ces accords avaient des incidences potentielles négatives à la fois sur la structure et l'organisation des capacités technologiques nationales et, partant, sur la structure de la spécialisation technique et de la croissance économique (Chesnaï, 1988).

Au cours des années soixante et soixante-dix, alors que de nouvelles industries naissent et que les secteurs d'activité traditionnels sont en perte de vitesse, les autorités mettent en œuvre des politiques industrielles pour stimuler la compétitivité européenne. Centrées exclusivement sur l'espace économique intérieur, ces politiques ont encouragé la concentration des entreprises nationales, lancé des champions nationaux, soutenu la recherche au sein d'institutions financées par des capitaux publics et subventionné des investissements financiers dans les entreprises nationales. Dans les secteurs à technologie avancée comme l'aéronautique, les télécommunications et l'énergie nucléaire, les achats publics ont assuré à la production nationale un marché protégé. Avec l'escalade des coûts de recherche-développement, les pouvoirs publics ont été de moins en moins capables de soutenir financièrement le passage à de nouvelles générations de produits, tandis que les marchés nationaux devenaient trop étroits pour permettre aux champions nationaux de rivaliser en volume et échelle de production avec leurs concurrents américains et japonais. La dynamique antagoniste des coûts et des marchés a donc rendu inefficace le recours à des politiques d'approvisionnement public pour protéger les marchés nationaux et accéléré le processus de déréglementation dans les industries comme les télécommunications. De même, la réalisation du marché unique européen prévue pour 1992 rendra politiquement plus délicate la protection des champions nationaux.

Les politiques nationales mises en œuvre auparavant masquaient, en outre, la croyance que l'élargissement en taille des entreprises ou l'augmentation de la formation de capitaux fixes susciteraient un taux d'innovation plus fort et des gains de productivité. Or, comme nous l'avons vu précédemment, dans un système de production intensif en connaissances, les investissements immatériels ainsi que les changements d'organisation et de gestion des procédés d'innovation, de production et de marketing sont devenus les éléments clés de la compétitivité d'une entreprise aux côtés des investissements traditionnels en machines et en équipements. Le large éventail de capacités sur lequel repose un système de production à coefficient de connaissances élevé donne à penser également que le processus par lequel les dépenses de recherche-développement se traduisent par des gains de productivité n'est ni automatique, ni linéaire. On reconnaît volontiers aujourd'hui que l'environnement institutionnel dans lequel sont produites et se diffusent les connaissances nouvelles contribue à façonner la compétitivité internationale. Dans ce contexte inédit intégrant un niveau de connaissances élevé, exigeant flexibilité et accès à des marchés plus vastes, la constitution d'associations stratégiques, dépassant les frontières nationales et liant entreprises et organismes de recherche a donc un rôle potentiellement important à jouer pour encourager à la fois l'innovation et, encore

plus important peut-être, sa diffusion plus large au sein de l'économie dans son ensemble.

S'inspirant de l'exemple japonais et en vertu de l'article 235 du traité de Rome habilité à promouvoir la compétitivité de l'industrie européenne, Etienne Davignon, alors commissaire à l'industrie de la Communauté européenne, a invité en 1980 les douze plus grandes sociétés européennes travaillant dans le secteur des technologies de l'information : (Siemens, AEG et Nixdorf (RFA) ; GEC, ICL et Plessey (GB) ; Olivetti et STET (Italie) ; Thomson, CGE et Bull (France) ainsi que Philips (Pays-Bas) à élaborer un programme de travail pour leur industrie. Le programme ESPRIT qui en est sorti a pour objet d'encourager la coopération industrielle intra-européenne en recherche-développement dans les cinq principaux secteurs des technologies de l'information (micro-électronique de pointe, logiciels, traitement avancé de l'information, bureautique, conception et fabrication assistées par ordinateur), de procurer à l'industrie européenne les techniques fondamentales nécessaires pour stimuler sa compétitivité dans les années quatre-vingt-dix, et de produire des normes européennes (Cadiou, 1986 ; Commission, 1987b).

Le programme ESPRIT et son impact

Le programme ESPRIT est déjà passé par trois phases : la phase pilote en 1983 ; trois appels de projets en 1984, 1985 et 1986 et à présent le renouvellement du programme avec un premier appel de projets dans le cadre d'ESPRIT II en 1988. Conformément aux règles de fonctionnement d'ESPRIT, chaque projet doit associer au minimum deux sociétés situées dans au moins deux pays différents de la CEE. Bien qu'il ne soit pas obligatoire d'associer des universités ou des organismes de recherche, 71 % des 228 projets en cours en 1987 comptaient au moins la participation d'un organisme de recherche, laboratoire universitaire ou institut de recherche, comme partenaire ou sous-traitant. Cette deuxième forme de collaboration dans le domaine de la recherche-développement a entraîné un certain nombre de conséquences positives et importantes, que nous évoquerons brièvement dans un prochain paragraphe. La présente étude portera principalement sur les conclusions auxquelles nous avons abouti à propos de la participation des entreprises au programme ESPRIT. Elle repose sur deux sources d'information : la base de données ESPRIT constituée à partir du synopsis des projets du programme ESPRIT publié par la Commission des communautés européennes (1986, 1987, 1988) et une étude, achevée dernièrement, sur la coopération dans le domaine de la recherche-développement entre les entreprises et organismes de recherche français et leurs partenaires européens (encadré 1).

Les taux de participation au programme ESPRIT ont été élevés et les projets proposés ont été cinq fois plus nombreux que les projets retenus (entretien avec des

La base de données ESPRIT

La base de données ESPRIT contient une description de chacun des 228 projets, de leur état d'avancement, une liste des participants en précisant leur taille et leur nationalité et des informations sur la date de démarrage, la durée et la dimension (personnes/an et parfois les coûts) de chaque projet. L'étude française (Delapierre et al., 1988) rend compte d'une série d'entretiens approfondis avec six organismes de recherche et treize entreprises engagés actuellement dans des projets ESPRIT. S'agissant de la recherche, l'étude mentionne les trois principaux centres de recherches à financement public, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre national d'études des télécommunications (CNET) et l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA) ainsi que l'Institut national polytechnique de Grenoble, le Laboratoire de génie logiciel et l'Ecole nationale des mines de Paris. Sur les 64 entreprises françaises qui participent aux projets ESPRIT, 13 ont été interrogées dans le cadre de cette étude. Parmi celles-ci, les trois chefs de file français Bull, CGE et Thomson ; les numéros un français de l'électronique et des services et de l'ingénierie informatique Matra et Cap Gémini Sogéti ; une grande entreprise de télécommunications SAGEM ; 3 PME dont 2 dans les logiciels et 1 dans la robotique TECSI, SYSECA, Eurosoft ; et 4 petites entreprises de l'industrie du logiciel Simulog, CRII, ESI et Chorus. Ces 13 sociétés représentent ensemble 64 % des 153 projets à participation française. Ces projets recouvrent les cinq sous-programmes ESPRIT : 27 dans la microélectronique de pointe ; 24 dans la technologie du logiciel ; 16 dans le traitement avancé de l'information ; 20 dans la bureautique et 8 dans la conception et la fabrication assistées par ordinateur ; chacun de ces projets a démarré en 1983, année pilote du programme, et se prolonge jusqu'au dernier appel de projets en 1987. Sur les 33 projets auxquels participent les 6 organismes de recherche, 6 seulement n'impliquent pas également l'une des 13 entreprises françaises. Celles-ci plus les 6 centres de recherche représentent réunies 69 % de l'ensemble de la participation française aux projets ESPRIT. Enfin, et dans un souci de limiter d'éventuelles réponses spécifiques reposant sur une expérience unique de coopération, tous les instituts et entreprises de recherche, à l'exception de Chorus et ESI, interrogés dans le cadre de cette étude, participent à plus d'un projet et ont tous conclu au moins un accord de coopération technique hors du programme ESPRIT.

responsables de la CEE, Bruxelles, décembre 1987). Les pays-membres de la CEE participent largement au programme avec des taux de participation variant dans une grande mesure en fonction de la taille de leur industrie nationale des technologies de l'information (tableau 2). Les sociétés commerciales représentent la majeure partie des participants dans les grands pays de la CEE. En France, par exemple, 64 entreprises et 24 organismes de recherche prennent part à 153 projets ESPRIT en tout. Dans les petits pays, les proportions sont plus variables. Au Danemark, 26 participants dont 18 entreprises et 8 organismes de recherche sont impliqués dans 30 projets ESPRIT. Dans les 40 projets à participation belge on compte en revanche 22 établissements seulement dont 12 entreprises.

Préoccupée par le risque que le glissement vers une coopération inter-entreprises soit interprété comme un pas vers la constitution d'un oligopole européen de grandes

TABLEAU 2

Participation par nationalité au programme ESPRIT

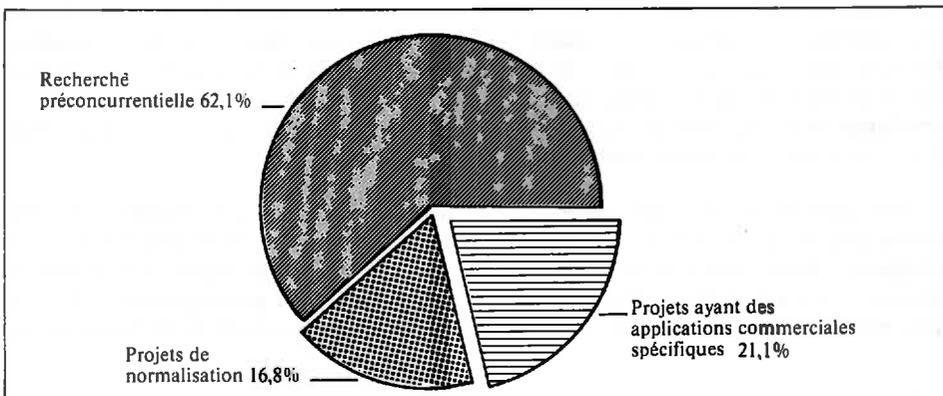
	Nombre de projets	Pourcentage du total
Grande-Bretagne	155	68,0
France	153	67,1
RFA	132	45,8
Italie	96	42,0
Pays-Bas	52	22,8
Belgique	40	17,5
Danemark	30	13,2
Grèce	20	8,8
Espagne	12	5,3
Portugal	5	2,2
Irlande	3	1,3
Total	228	100,0

Source : Base de données ESPRIT.

entreprises nationales dans le secteur des technologies de l'information, la Commission a souligné la nature pré-concurrentielle des activités de recherche-développement menées dans le cadre du programme ESPRIT. Une classification par fonction des projets ESPRIT révèle cependant que plus de 20 % d'entre eux ont pour objectif la production de prototypes opérationnels avec une application commerciale immédiate et que la part des projets ayant des applications commerciales spécifiques est passée de 13 % durant l'année pilote 1983 à 20 % en moyenne en 1984 et 1985, pour atteindre plus de 40 % en 1986 (graphique 4). Près de 17 % de l'ensemble du programme est constitué de projets de normalisation avec des retombées commerciales directes, tandis que de 15 à 20 % des projets classés comme recherche pré-concurrentielle impliquent le développement de produits et de procédés susceptibles

GRAPHIQUE 4

Répartition des projets ESPRIT par fonction



Source : Base de données ESPRIT

d'être commercialisés dans un délai de un à deux ans après leur achèvement (entretien avec des entreprises participantes, 1988).

La réduction des coûts, des risques et des incertitudes

La participation à des projets ESPRIT a eu un certain nombre de retombées positives immédiates pour les entreprises à niveau de connaissances élevé, notamment en réduisant les coûts, les risques et les incertitudes de la production de connaissances. Ces avantages découlent de plusieurs éléments.

Premièrement, tous les projets ESPRIT prévoient le partage des risques et des coûts. La Communauté finance 50 % des coûts, les 50 % restants étant répartis entre les participants. La participation financière de la Communauté aux projets ESPRIT est si importante que les détracteurs du programme prétendent qu'il constitue une simple subvention « européenne » versée aux entreprises nationales qui sont traditionnellement dépendantes des deniers publics (Wood, 1987). D'autres, poussant leur argumentation, avancent que cette subvention profite particulièrement au grand capital européen, en l'occurrence aux douze principales sociétés travaillant dans les technologies de l'information (Braendgaard, 1987). La Commission ne communique pas d'information sur le coût des projets ESPRIT, mais d'autres sources publient des chiffres à ce sujet. Après avoir interrogé directement les entreprises participantes, nous avons été en mesure de réunir suffisamment d'éléments pour mettre en doute de telles critiques.

En 1985 la CEE a mis en place un comité de surveillance indépendant chargé d'évaluer à mi-parcours le programme ESPRIT. Cette évaluation comportait l'envoi d'un questionnaire aux entreprises et organismes de recherche participant au programme. Bien que l'échantillon ait fait la part belle aux universités et instituts de recherche par rapport aux sociétés commerciales¹ et que de nombreuses réponses ne soient pas ventilées par type de participant, ces données fournissent des indications sur l'impact du programme ESPRIT au milieu de la première phase. S'agissant de recherche-développement par exemple, si l'on exclut les universités, 6,7 % seulement des entreprises interrogées déclarent que le concours financier du programme ESPRIT représente plus de 25 % de leur budget global de recherche-développement. 18,4 % répondent qu'il représente entre 5 et 25 % de leurs dépenses de recherche-développement, tandis que pour 49,1 % il représente moins de 5 % de leur budget global de recherche-développement (Commission, 1985).

Nos entretiens avec des sociétés françaises confirment ces résultats et nous permettent d'opérer une distinction entre les diverses entreprises entrant dans ces catégories. Aussi avons-nous effectivement constaté que, pour les petites entreprises disposant d'un budget recherche-développement limité, la participation à deux ou trois projets ESPRIT finançait 25 % ou plus de leurs dépenses dans ce domaine. Les

1. Les organismes de recherche représentent 50 % des entités concernées par cette étude.

projets ESPRIT offrent un avantage supplémentaire aux PME en leur permettant d'accéder aux services de recherche des laboratoires universitaires qu'elles n'auraient pas été en mesure de s'offrir autrement.

Le financement ESPRIT représente à peine 5 % des dépenses de recherche-développement des grandes sociétés. Le cas de Bull est éloquent. Entre 1984 et 1986, Bull a pris part à 32 projets dotés d'un budget global de 321,5 millions d'Ecu. La CEE a payé la moitié de cette somme. En supposant que pour chacun de ces projets, la moitié des dépenses supportée par la CEE soit partagée également entre chaque participant, les recettes que chacun en aurait tirées pendant ces quatre années s'élèveraient à 55,7 millions d'Ecu, soit 97,7 millions de francs annuels représentant un peu plus de 5 % du budget recherche-développement 1986 de Bull (Bull, 1986).

Bien que le financement ESPRIT ne constitue pas une « subvention » importante pour Bull, le coût total des 32 projets auxquels participe cette société égale un peu plus de 21 % de la première phase du budget global ESPRIT de 1,5 milliard d'ECU. Bull contribue donc à modeler plus de 20 % de l'ensemble des dépenses du programme. Nous examinerons ultérieurement les conséquences de cette situation.

Outre le partage des risques et des coûts, le programme ESPRIT réduit les incertitudes dans des industries soumises à des mutations technologiques accélérées en offrant aux entreprises participantes l'opportunité d'intervenir sur la configuration future du marché, de se procurer des capacités technologiques complémentaires auprès du réseau de partenaires associés aux projets, renforçant de la sorte leur aptitude à réagir avec souplesse aux changements sans accroître leur inertie, en créant des liens intersectoriels à même d'élargir la gamme d'application des techniques existantes ou inédites ainsi qu'en resserrant les liens entre les fournisseurs de technologies et leurs clients, ce qui multiplie les débouchés offerts aux procédés et produits nouveaux.

L'ouverture récente des entreprises et organismes de recherche sur l'Europe

Alors que les entreprises européennes semblaient réticentes à coopérer avant le lancement du programme ESPRIT, la quasi-totalité des plus de 200 sociétés et instituts de recherche ont répondu, dans le questionnaire d'évaluation de la première moitié du programme, que leur collaboration dans le cadre d'ESPRIT était soit bonne (54,2 %) soit excellente (42,8 %).

57 % d'entre elles ont signalé l'absence totale de conflit et 0,4 % seulement ont observé que le programme était source de discordes « fréquentes ». Les sociétés et organismes de recherche interrogés ont constaté dans leur grande majorité que les échanges d'informations entre participants étaient soit satisfaisants (59 %) soit excellents (34,1 %). S'agissant de la question plus large de la coopération intra-européenne, 97,5 % d'entre eux estiment que le programme ESPRIT agit comme un stimulant et 45,5 % considèrent cette tendance comme « très favorable à leur

organisation », tandis que 45,9 autres pour cent l'évaluent plus modérément (Commission, 1985, annexe C).

Bien que la plupart des projets ESPRIT aient une durée supérieure à trois ans, et que rares soient donc ceux qui ont déjà été achevés, les données que nous avons recueillies indiquent que l'impact du programme sur le comportement des entreprises et organismes de recherche français est plus profond que ne le laissent supposer les chiffres cités précédemment. Auparavant, celles-ci coopéraient principalement avec leurs homologues français. Trois facteurs expliquent ceci : premièrement, leur participation à des programmes nationaux comme le Plan Calcul, deuxièmement, la mission de transfert de technologie à l'industrie nationale assumée par les organismes de recherche publics comme le CNET et l'INRIA ; et, enfin, la politique de marchés publics dans la défense, les télécommunications et les autres secteurs de technologie avancée. Lorsqu'elles ne sont pas engagées auprès de l'État ou de leurs homologues nationales, les entreprises françaises accordaient bien des licences d'exploitation et signaient des accords de distribution avec un certain nombre de sociétés américaines mais, à l'exception de Bull et de la CGE, elles entretenaient rarement des relations intra-européennes et presque jamais avec une université ou un institut de recherche.

De même, les organismes de recherche français nouaient peu de contacts avec des sociétés étrangères et les accords de collaboration étaient chose rarissime. En l'occurrence, cela tenait en partie à la mission qui leur était dévolue et qui orientait leurs activités vers le développement de capacités techniques nationales et le transfert des technologies aux entreprises françaises. Les relations avec d'autres organismes de recherche étaient beaucoup plus fréquentes dans le cadre, notamment, de congrès scientifiques mais n'impliquaient pas habituellement d'accords de coopération.

Le programme ESPRIT aurait bouleversé ce schéma. Pour de nombreux organismes de recherche et entreprises français que nous avons rencontrés, le programme ESPRIT a eu quatre conséquences d'importance notable sur la coopération inter-entreprises et entre celles-ci et les organismes de recherche. Premièrement ESPRIT les a incités à chercher des marchés au-delà des frontières nationales. L'industrie du logiciel qui travaillait principalement pour des marchés captifs et le plus souvent sur des applications militaires, a été décrite par l'un des industriels de ce secteur comme particulièrement pauvre en innovations. Mais ceci est en train d'évoluer à mesure que ces sociétés, au travers des projets ESPRIT, commencent à se battre sur le marché plus vaste de l'Europe.

On observe curieusement la même réaction chez les grands laboratoires de recherche. Le programme ESPRIT a créé, par exemple, une multitude d'opportunités nouvelles pour le CEA, important centre de recherche financé par des fonds publics. Les relations internationales du CEA se limitaient auparavant au domaine nucléaire et, donc, aux organismes de même type. ESPRIT et les autres programmes européens ont permis d'accélérer la diversification des activités de recherche du centre vers des secteurs revêtant une importance considérable pour l'avenir comme, par exemple, la robotique en milieu hostile et la technologie des turbines.

TABLEAU 3

Configuration des formes de participation aux projets ESPRIT

	Types			Nombre total de projets
	(1)	(2)	(3)	
1983	8	12	10	30
%	26,7	40,0	33,3	100,0
1984	13	40	24	77
%	16,9	51,9	31,2	100,0
1985	2	51	29	82
%	2,4	62,2	35,4	100,0
1986	4	11	24	39
%	10,3	28,2	61,5	100,0
Totaux	27	114	87	228
%	11,8	50,0	38,2	100,0

Source : Base de données ESPRIT.

(1) Projets associant les grandes entreprises européennes du secteur des technologies de l'information soit entre elles, soit avec des centres de recherches ou des universités;

(2) Projets réunissant les grands du secteur et les autres entreprises, les organismes de recherches ou les deux;

(3) Projets impliquant des PME et des grandes entreprises d'autres secteurs associées-entre elles ou avec des instituts de recherche.

Pour les PME relativement jeunes, les opportunités liées à cette ouverture sont capitales puisque les relations étroites existant en France entre l'État et les grandes entreprises les empêchaient de pénétrer le marché national. Le tableau 3 montre l'ampleur de la participation des PME aux projets ESPRIT et son développement avec le temps.

L'expérience ESPRIT a fourni aux activités de recherche-développement, tant des entreprises que des instituts de recherche, un label de qualité qui s'est traduit par des invitations à participer aux projets mis en œuvre dans le cadre d'ESPRIT II et d'autres programmes européens, ainsi qu'à des opérations conjointes hors du programme ESPRIT avec des partenaires connus dans ce contexte. Nous avons en fait peu d'exemples d'entreprises ou d'instituts de recherche qui déclarent ne pas vouloir ou pouvoir coopérer à l'avenir avec l'ensemble de ses partenaires actuels au sein du programme ESPRIT.

Deuxièmement, pour reprendre les termes d'un industriel interrogé, « ESPRIT a fait naître une prise de conscience du potentiel technique existant dans les autres pays européens », encourageant le développement de liens entre les entreprises et entre celles-ci et les organismes de recherche dans toute l'Europe. Les directeurs de plusieurs organismes de recherches français ont également souligné que le programme ESPRIT leur a permis de rassembler des compétences scientifiques et techniques inexistantes sur le plan national. Ainsi que l'ont affirmé des représentants de l'industrie comme de la recherche, ce n'est qu'en réunissant leurs forces dans le

domaine de la technologie que les entreprises et centres de recherche européens atteindront la masse critique nécessaire pour être compétitifs sur la scène économique mondiale. Ces entretiens indiquent clairement que même si les participants au programme ESPRIT ne le jugeaient pas à l'origine comme indispensable pour stimuler la compétitivité européenne, ils en sont depuis venus à adopter cette opinion.

Troisièmement, ESPRIT a encouragé certaines entreprises à se lancer dans des projets de recherche à plus long terme (quatre à cinq ans), multipliant ainsi les chances de les voir nouer des liens avec les universités et les organismes de recherches.

Quatrièmement, ESPRIT a contribué au sein des entreprises à renforcer l'importance des décisions de recherche-développement dans le processus de planification globale. Et même si les directeurs de la recherche n'en sont pas devenus pour autant les confidents attirés des directeurs généraux, chaque entreprise que nous avons consultée a décrit la participation au programme ESPRIT comme une décision de planification stratégique. Cela est particulièrement vrai s'agissant du rôle que la recherche pré-concurrentielle peut jouer au niveau de l'élaboration des normes. Nous évoquerons à nouveau ce point ultérieurement.

Un double effet sur la concurrence

Dans une perspective européenne, on peut affirmer que le programme ESPRIT a contribué à la fois à préserver la concurrence au sein de l'Europe et sur la scène internationale tout en jetant les fondements de sa future limitation et du renforcement à l'échelle mondiale d'un oligopole des technologies de l'information. ESPRIT a, par exemple, consolidé l'industrie européenne de ce secteur dans son ensemble en incitant les entreprises à élaborer des normes européennes et à harmoniser les interfaces de manière à surmonter les inconvénients découlant de la taille relativement modeste des sociétés européennes par rapport à leurs concurrents américains ou japonais. L'élaboration des normes, conceptualisée comme un processus lié au produit et dont il découle, a cependant toujours joué un rôle stratégique dans la planification économique nationale comme principal mécanisme de protection des marchés nationaux. Elle se transforme aujourd'hui en une arme de la concurrence dans l'arsenal des grandes entreprises travaillant dans le secteur des technologies de l'information.

La lecture des ouvrages sur les régimes technologiques et les trajectoires nationales (Nelson et Winter, 1977), ou encore sur les paradigmes technologiques (Dosi, 1982), permet maintenant de repenser la façon dont les multiples approches et conceptions de produit qui coexistent durant la phase initiale de l'évolution des nouvelles techniques sont remplacées par une conception ou une approche dominante (Abernathy et Utterback, 1975). Nos entretiens avec les sociétés participant au programme ESPRIT montrent clairement que le processus de normalisation constitue l'un de ces modes de remplacement. Les entreprises travaillant dans les indus-

tries dynamiques à niveau de connaissances élevé prennent conscience de la nécessité d'élaborer des normes à une phase plus précoce du processus de production, en fait au stade même de la recherche. La coopération au stade de la recherche pré-concurrentielle que suscite le programme ESPRIT revêt donc, à cet égard, un avantage particulier en assurant une méthode rapide d'harmonisation des solutions techniques (environnements, architectures, interfaces). A une phase ultérieure du processus d'investissement, l'existence de normes communes permet alors aux entreprises de développer des produits compatibles ce qui, affirme-t-on, constitue une condition indispensable pour créer de nouveaux marchés dans ces secteurs dynamiques.

L'élaboration de normes par l'entremise de réseaux étendus peut également aboutir à l'édification de nouvelles entraves à la concurrence. Les grandes sociétés européennes travaillant dans le secteur des technologies de l'information ont clairement reconnu le rôle que joue aujourd'hui la normalisation sur la concurrence internationale. Leur propension à participer aux projets d'élaboration de normes est deux fois plus forte que la moyenne qui apparaît sur le graphique 4. Scibberas ignore ce point lorsqu'il écrit « si la normalisation pose problème, il convient de mettre en œuvre des programmes à vocation de stimuler la coopération en matière de conception et de développement pour produire des normes internationales plutôt que de vastes projets de promotion des technologies comme ESPRIT » (Scibberas, 1987).

Bien que l'installation des normes ne puisse être qu'un processus de longue haleine, les progrès réalisés dans ce domaine sont déjà énormes. L'un des premiers projets mis en œuvre dans le cadre du programme ESPRIT a été le projet de structure d'accueil destiné à des postes de travail de développement de logiciel (PCTE). Le « noyau » PCTE mis au point dans le cadre de ce projet comprend des mécanismes fondamentaux pour le contrôle-commande des processus et pour la communication interprocessus, un système de gestion des objets, des mécanismes d'interface-utilisateur et des outils répartis comme l'interface pour réseaux locaux et des protocoles de niveau supérieur. Cet environnement a été mis au point sous le système d'exploitation UNIX, en langage Ada par les six sociétés participant au projet : Bull, GEC, ICL, Nixdorf, Olivetti et Siemens. En France, Eurosoft, Syseca et Bull ont également travaillé sur le projet d'environnement d'atelier-logiciel *Emeraude* dans le cadre du Projet national de génie logiciel. Une fois rendu compatible avec PCTE, le projet français *Emeraude* est devenu une norme européenne. Au sein d'ESPRIT, d'autres projets visent à adopter la norme PCTE/*Emeraude* à d'autres machines, VAX et SUN (Pave, Sapphire), à mettre au point des environnements de génie logiciel utilisant la norme PCTE/*Emeraude* (ALF, Prospectra, Sfinx) et à réunir le projet britannique *Alvey* à *Emeraude*. Au total, 70 projets environ utilisent actuellement la norme PCTE/*Emeraude*. Si l'on en croit les entreprises participantes interrogées (Paris, février 1988), l'adoption de cette norme produite dans le cadre de travaux de recherches conjoints a fait gagner à l'industrie européenne du logiciel une ou deux années d'avance sur ses concurrents américains et japonais.

Le programme ESPRIT a également renforcé la concurrence au sein de l'Europe en permettant aux PME de travailler avec de grandes entreprises dans un environ-

nement contractuel qui les protège dans une certaine mesure des risques de rachat par leurs partenaires. En cinq ans de fonctionnement et plus de 200 projets, nous n'avons pas d'exemple que cela se soit produit. Encore plus important, le programme ESPRIT assure à l'ensemble des partenaires un accès égal aux résultats des recherches. Contrairement à des formes de réseaux plus hiérarchisées, la première phase du programme ESPRIT a donc offert aux PME des moyens considérables d'accumuler des connaissances autres que celles produites par l'entreprise elle-même. Nos entretiens avec des PME françaises confirment cette généralisation. Braendgaard signale aussi que « des participants danois aux projets ESPRIT déclarent avoir engrangé des bénéfices énormes en termes d'accès rapide à un large éventail de technologies nouvelles et fait des progrès fantastiques en matière d'apprentissage des techniques de pointe et de la gestion internationale » (1987).

Par le biais du programme ESPRIT, les PME de petits pays ont établi des contacts avec des partenaires dans d'autres pays de la CEE qui sont des fournisseurs ou des clients potentiels. Au Danemark, par exemple, 24 entreprises participent à 30 projets ESPRIT. Ces projets leur ont permis de nouer des liens avec 49 autres sociétés européennes : 13 françaises, 11 allemandes, 9 britanniques, 9 italiennes, 2 hollandaises, 2 belges, 2 irlandaises et 1 grecque. A l'exception d'une seule, ces 49 sociétés comptent parmi les grandes entreprises européennes travaillant dans les secteurs des technologies de l'information, de l'aéronautique, de l'automobile et du logiciel. Le taux de participation des entreprises danoises est tout à fait remarquable puisque le Danemark est le seul pays de la CEE membre d'un groupement régional parallèle, la Communauté nordique, qui possède depuis le milieu des années soixante-dix son propre fonds de promotion de la coopération inter-entreprises dans le domaine de la recherche-développement (Launet, 1988). Les Danois, en outre, ont voté à une faible majorité l'adhésion à l'Acte unique européen lors d'un référendum tenu en 1986, et demeurent, si l'on en croit des sondages d'opinion récents, les moins favorables à l'intégration européenne (Launet, 1988).

Là encore l'impact du programme est affaire d'appréciation. Ainsi l'établissement de relations plus étroites avec des entreprises d'autres pays de la CEE ne va pas sans représenter un coût pour les PME des petits pays et, partant, pour le développement de capacités techniques dans l'économie dans son ensemble. Selon Walsh, cette situation tient à ce que « la nature des technologies et des disciplines scientifiques développées par un petit pays dépend peut-être de l'existence d'un modèle technique défini à l'étranger... Les décisions concernant la localisation et le niveau des investissements en recherche-développement peuvent donc être imposées au petit pays et ne pas correspondre toujours exactement à ses besoins précis ». « Deuxièmement, pour être tout à fait compétitif, le petit pays se verra peut-être contraint de consacrer une part relativement importante de ses ressources au développement de ces technologies fondamentales car il devra vraisemblablement déployer un minimum d'activités de recherche-développement pour arriver à un niveau de compétence suffisant dans ce domaine...(il disposera donc) d'une marge de manœuvre étroite, ...à moins qu'il ne jouisse de ressources considérables en matière de capitaux et de recherche-développement lui permettant d'innover en lançant un nouveau modèle technologique » (Walsh, 1987).

Dans la mesure où les grandes entreprises européennes du secteur des technologies de l'information qui, à l'exception de Philips, sont toutes domiciliées dans des grands pays européens, exercent une influence déterminante dans la définition des priorités de la recherche pré-concurrentielle, la rareté des ressources de recherche-développement dans ces petits pays leur laisse une marge de manœuvre étroite pour produire de nouvelles connaissances répondant à leurs besoins nationaux. Selon Braendgaard, le Danemark se trouve aujourd'hui de plus en plus confronté à cette situation (Braendgaard, 1987).

Le tableau 3 apporte des indications sur le type de participation aux 228 projets ESPRIT en cours en 1987. Il étaye l'argument selon lequel les grandes entreprises européennes ont joué un rôle majeur dans la détermination des trajectoires technologiques par l'entremise du programme ESPRIT. On distingue trois formes de participation : les projets associant les grandes entreprises européennes du secteur des technologies de l'information soit entre elles, soit avec des centres de recherche ou des universités ; les projets réunissant les grands du secteur et les autres entreprises, les organismes de recherche ou les deux ; les projets impliquant des PME et des grandes entreprises d'autres secteurs associées entre elles ou avec des instituts de recherche.

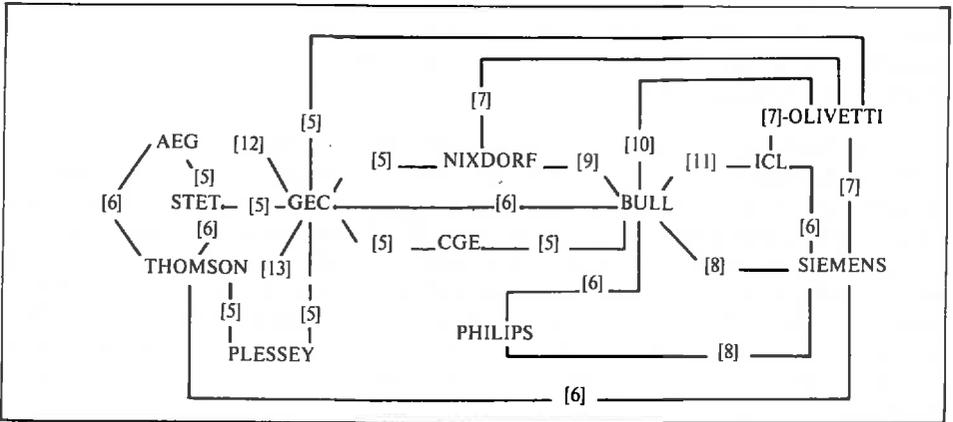
Le tableau 3 fait apparaître trois changements majeurs dans la structure des réseaux constitués lors de la première phase du programme ESPRIT. On observe premièrement que les projets ESPRIT servent de moins en moins de cadre de partenariat aux seules grandes sociétés du secteur des technologies de l'information (forme de participation 1). On constate deuxièmement un essor très sensible de la proportion de projets associant exclusivement des PME entre elles ou avec des organismes de recherche en 1986 (forme de partenariat 3). Mais l'importance globale de cette évolution est quelque peu atténuée par la diminution du nombre de projets adoptés cette année-là (39 contre 77 en 1984 et 82 en 1985). La forme de partenariat élargi apparaît par conséquent comme le type de réseau dominant au sein du programme ESPRIT. Une analyse plus approfondie de ces réseaux s'impose si l'on veut comprendre leur rôle dans la configuration de la concurrence globale intra-européenne.

Si le programme ESPRIT semble avoir stimulé la concurrence à court terme, le nombre important de larges réseaux constitués masque le fait que les grandes sociétés européennes du secteur des technologies de l'information se positionnent de manière à limiter la concurrence future. Le programme ESPRIT a donc permis aux douze chefs de file européens de renforcer leur puissance relative. Siemens, AEG et Nixdorf représentent 33 % de l'ensemble de la participation ouest-allemande aux projets ESPRIT ; Plessey, GEC et ICL 48 % de la présence britannique ; Philips 48 % de la contribution néerlandaise ; CGE, Thomson et Bull 46 % de la présence française et Olivetti et STET 41 % de la participation italienne (base de données ESPRIT).

Siemens, Philips et Bull qui entretiennent traditionnellement des relations de coopération réciproques ou avec les autres douze grands du secteur (Mytelka et Delapierre, 1987) ont resserré leur collaboration (graphique 5). Olivetti a également

GRAPHIQUE 5

Liens unissant les douze chefs de file européens du secteur des technologies de l'information au sein du programme ESPRIT en 1988

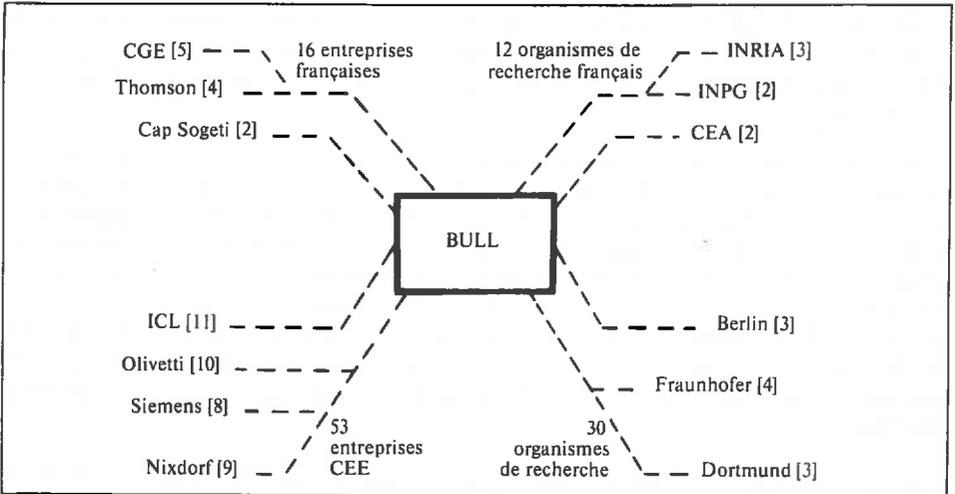


NB : Les paires nouées par moins de 5 projets n'apparaissent pas dans ce schéma

Source : Base de données ESPRIT

GRAPHIQUE 6

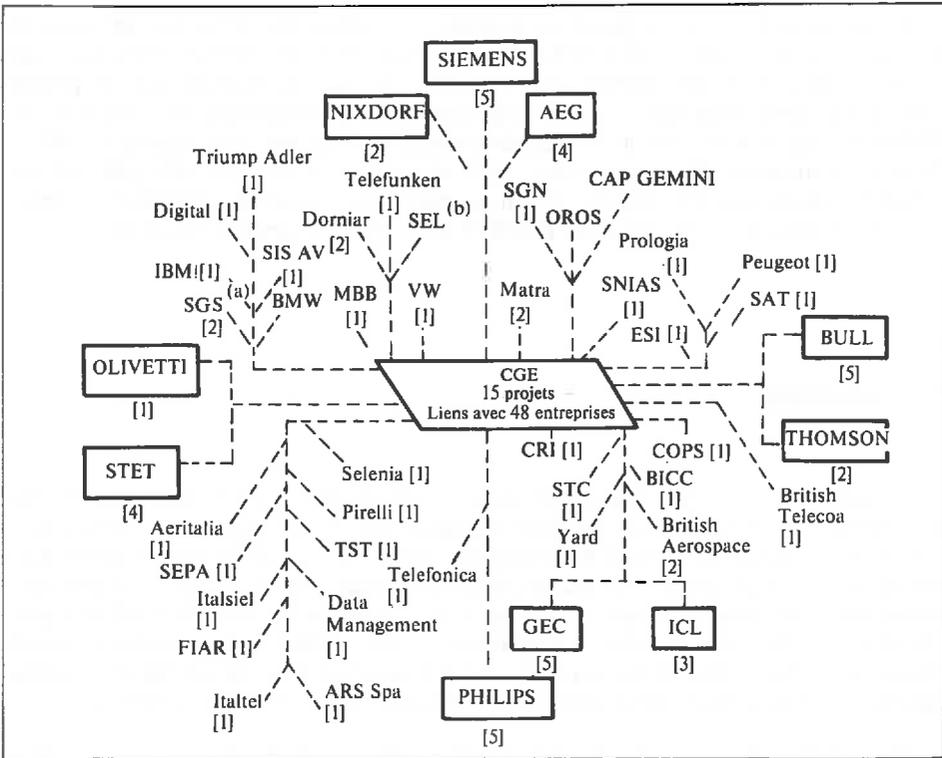
Constitution d'un réseau intra-européen dans le cadre du programme ESPRIT : le cas de Bull



Source : Base de données ESPRIT

GRAPHIQUE 7

C.G.E. : Effet multiplicateur des liens noués dans le cadre des projets ESPRIT



(a) aujourd'hui absorbé par Thomson

(b) aujourd'hui intégré à Alcatel NV (CGE)

(c) nombre de projets conjoints

Source : Base de données ESPRIT

renforcé ses liens avec les chefs de file européens tandis que des sociétés comme AEG, GEC, Nixdorf et Plessey, qui entretenaient auparavant de rares rapports stratégiques, participent à présent activement au programme ESPRIT et ont développé leurs liens avec les autres grandes entreprises du secteur.

Par leur aptitude à s'associer aux PME et aux instituts de recherche sur les marchés tant nationaux qu'euro péens, les grandes entreprises européennes ont également augmenté leur puissance. La société Bull, par exemple, a noué des liens avec 16 entreprises et 12 centres de recherche français, 53 sociétés et 30 organismes de recherche de la CEE dans le cadre des 34 projets ESPRIT auxquels elle participe (graphique 6). ESPRIT a également favorisé le développement des relations avec des entreprises travaillant dans d'autres secteurs d'activité et des clients potentiels. Ainsi, la CGE, qui liait auparavant de rares accords technologiques avec les autres sociétés,

et qui participe à quinze projets seulement, a été toutefois en mesure d'établir des relations avec 48 entreprises des secteurs informatique, chimique, aéronautique et automobile tant sur le marché intérieur qu'à l'étranger (graphique 7).

En outre, la façon dont plusieurs grandes entreprises européennes ont constitué dans le cadre du programme ESPRIT des réseaux privés de sociétés et d'organismes de recherche, revêt un intérêt considérable. Ce fait est masqué par le nombre croissant de projets de type 2, relevé au tableau 3. 28 % des projets auxquels participe Philips n'associent aucune autre grande entreprise mais un vaste réseau de PME et de centres de recherches européens. 26 % des projets d'Olivetti reposent sur cette forme d'association. Ce type de réseau représente la forme de participation principale de Thomson au programme ESPRIT avec 36 % de projets de ce type².

Conclusion

Au cours des années soixante-dix et quatre-vingt, dans un climat de détérioration économique, le processus de production dans l'ensemble des secteurs d'activité de l'économie a exigé un niveau de connaissances de plus en plus élevé tandis que la compétitivité entre les entreprises et, dans une large mesure, entre les États sur la scène mondiale passait dorénavant par la recherche de l'innovation technologique simultanée à la fois au niveau des produits et des procédés. Avec l'effacement des frontières entre les industries la concurrence s'est intensifiée, le niveau d'incertitude aggravé et le besoin de flexibilité dans le processus de production affirmé.

Pour réduire les coûts, les risques et les incertitudes de la production de connaissances, les entreprises de ces secteurs d'activité avaient un intérêt manifeste à accéder à de nouvelles capacités technologiques sans accroître l'inertie de leur structure. En ces temps de mutation technologique accélérée où la configuration même du marché devenait incertaine, les entreprises des industries intensives en connaissance ont également cherché à se positionner de manière à peser sur l'évolution du marché plutôt que de simplement réagir à ses changements. La formation d'alliances stratégiques dans le domaine de la recherche-développement est donc devenue un complément important de stratégies traditionnelles d'intégration.

2. Tous les géants du secteur des technologies de l'information poursuivent simultanément, en tant qu'entreprises multinationales, des objectifs stratégiques multiples. Thomson, par exemple, a des accords avec GTE (États-Unis) pour équiper l'armée américaine avec le système RITA ; avec Marconi (GB) et Selenia (Italie) pour la fabrication d'un nouveau système de radar et avec National Semiconductor (États-Unis) pour l'approvisionnement réciproque en deuxième recours de circuits intégrés pour les télécommunications. Thomson participe à 36 projets ESPRIT évalués à 700 millions de francs et mène des négociations sur dix projets Euréka. Par ailleurs, il a mis en œuvre des stratégies plus traditionnelles en rachetant Mustek (États-Unis) en 1985 et en fusionnant ses activités de semi-conducteurs avec SGS (Italie) en 1987. Chacun des géants européens présente un profil identique. Ce qui est intéressant, en l'occurrence, est la forme de complémentarité entre leur stratégie au sein du programme ESPRIT et ces autres activités. ((ECO.01))

Ces réseaux non seulement permettent aux entreprises d'accéder à des capacités technologiques additionnelles et de pénétrer de nouveaux marchés, mais contribuent également à réduire les coûts, les risques et les incertitudes liés à la production même des connaissances. Dans le cadre du programme ESPRIT, cette action s'est manifestée de diverses façons. Premièrement en allégeant les contraintes financières de la recherche-développement pour les PME et les petits centres de recherche. Deuxièmement en permettant aux PME d'avoir accès à de nouvelles capacités technologiques et d'accumuler des connaissances. Plus important encore, en associant concurrents, fabricants et utilisateurs, petites et grandes entreprises, sociétés commerciales et organismes de recherches, le programme ESPRIT permet à ses participants d'intervenir sur le devenir d'un marché en constante évolution. Par leur action sur la définition des priorités du programme et leur participation à un grand nombre de projets d'élaboration de normes, les douze chefs de file européens du secteur des technologies de l'information ont pu, en outre, peser sur la configuration même de ces futurs marchés et, à terme, consolider leur position vis-à-vis de concurrents qui cherchent à imposer un nouveau modèle technologique sur des créneaux de cette industrie.

Cette propension des entreprises européennes à constituer des réseaux est un trait distinctif du programme ESPRIT qui n'est pas sans avoir des incidences sur les questions plus larges de la concurrence sur la scène économique mondiale. Il souligne en particulier la façon dont les réseaux de recherche-développement en sont venus à se substituer en partie aux formes traditionnelles d'oligopole à mesure que s'effaçaient les frontières entre les industries et qu'augmentait le niveau de connaissances du processus de production. La capacité d'entrer dans ces réseaux et de s'assurer que cette participation renforce l'accumulation des connaissances et la souplesse de l'entreprise concernée a pris une importance stratégique capitale non seulement pour les PME du secteur des technologies de l'information, mais aussi, à mesure que le phénomène de concentration globale s'affirme, pour les géants qui dominent cette industrie.

Bibliographie

- Abernathy W. et Utterback J., « A Dynamic Model of Process and Product Innovation », *Omega*, vol. 3, 1975.
- Aglietta M., *Régulation et crise du capitalisme*, Paris, Calmann Lévy, 1976.
- Arrow K. J., « The Organization of Economic Activity : Issues Pertinent to the Choice of Market Versus Nonmarket Allocation », *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures : the PPB System*, vol. 1, n° 1, Washington, D.C., Joint Economic Committee, 1969.
- Arthur D. Little, *European Telecommunications-Strategic Issues and Opportunities for the Decade Ahead*, Bruxelles, Commission of the European Communities, novembre 1983.
- Attali B., « Reindustrializing France through Urban and Regional Development » dans S. Zukin, (ed.) *Industrial Policy Business and Politics in the United States and France*, New York, Praeger, 1985.
- Behrman J. et Fischer W., *Overseas R&D Activities of Transnational Companies*, Cambridge, Mass., Oelgeschlager, Gunn and Hain, 1980.
- Bickerstaff G., « Convergence of Technologies Sparks Growing Number of Corporate Tie-Ups », *International Management*, décembre 1984.
- Bellon B., *L'interventionnisme libéral : la politique industrielle de l'Etat fédéral américain*, Paris, Economica, 1986.
- Boyer R., *Capitalismes fin de siècle*, Paris, PUF, 1986.
- Bressand A., Degorge F. et Distler C., *Analyses de coopérations européennes dans le domaine de l'électronique*, Paris, Prométhée, août 1986.
- Braendgaard A., « International Technology Programmes and National Systems of Production : ESPRIT and the Danish Electronics Industry » dans C. Freeman et B.-A. Lundvall (eds.), *Small Countries Facing the Technological Revolution*, Londres, Pinter Publishers, 1987.
- Business Week*, « Telecommunications : The Global Battle », Special Report, octobre 1983.
- Bull, *Rapport annuel 1986*, 1987.
- Cap Gemini Sogeti, *Rapport annuel 1986*.
- Carli G., « Investment and Technological Competitiveness » dans A. Heertje (ed.), *Investing in Europe's Future*, Royaume-Uni, Basil Blackwell, 1983.
- Caty G.-F., « Le programme ESPRIT », *Futuribles*, juin 1984.
- Caves R., *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.
- Cadiou J.-M., « Esprit : un premier bilan », *Bulletin de liaison de la recherche en informatique et automatique*, n° 105, 1986.
- Carpentier M., « Interview de Michel Carpentier, Directeur général de la DG XIII » dans *La fédération : des projets pour un grand marché, les enjeux technologiques de l'Europe*, n° 464, 1984.
- Centre de prospective et d'évaluation (CPE), *Grappes technologiques et stratégies industrielles*, Paris, CPE, étude n° 57, mai 1985.
- Chamberlain E.H., *The Theory of Monopolistic Competition*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1965.
- Chesnaï F., « Science, Technology and Competitiveness », *STI Revue*, n° 1, 1986.
- Chesnaï F., « Technical Co-operation Agreements between Independent Firms : Novel Issues for Economic Analyses and the Formulation of National Technological Policies », *STI Revue*, n° 4, 1988.

- Coase R., « The Nature of the Firm », *Economica*, vol. IV, n° 16, 1937.
- Commission of the European Communities, *Communication from the Commission to the Council : The Second Phase of Esprit*, Bruxelles, COM (86) 269 final, mai 1986.
- Commission, *The Community IT Industry in Brief*, Bruxelles, juin 1983.
- Commission, *The ESPRIT Programme Project Synopses*, Bruxelles : Directorate General XIII, Telecommunications, Information Industries and Innovation, juin 1987a.
- Commission, *Esprit 1987 annual report*, Bruxelles : Directorate General XIII : Telecommunications, Information Industries and Innovation, 1988a.
- Commission, *The ESPRIT Programme Project Synopses*, Bruxelles : Directorate General XIII, Telecommunications, Information Industries and Innovation, avril 1988b.
- Commission, *ESPRIT workprogramme*, Phase II, Bruxelles, 22 juillet 1987b.
- Commission, *Evaluation intermédiaire du programme ESPRIT*, Bruxelles, 15 octobre 1985a.
- Commission, *Proposal for a Council Decision on a Preparatory Action for a Community Research and Development Programme in the Field of Telecommunications Technologies RACE, Definition Phase RDP*, Bruxelles, doc. COM (85) 113 final, 25 mars 1985b.
- Commission, *Report of the Commission to the Council on R&D Requirements in Telecommunications Technologies as Contribution to the Preparation of the R&D Programme RACE*, Bruxelles, Doc. COM (85) 145 final, 25 mars 1985c.
- Dang-Nguyen G., « Technological Trajectories and European R&D Programmes : The Cases of Telecommunications », papier présenté au colloque international « L'Europe face au défi des technologies de l'information », Rennes, université de Rennes I, 28-29 avril 1988.
- Dang-Nguyen G., « Telecommunications : a Challenge to the Old Order », in M. Sharp (ed.), *Europe and the New Technologies*, Londres, Frances Pinter, 1984.
- DATAR, « L'aménagement du territoire et les zones de conversion », *Lettre de la DATAR*, n° 84, février 1985.
- Delapierre M., J.-F. Lemette, L.K. Mytelka, J.-B. Zimmermann, B. Vavakova, « Cooperation between Firms and Research Institutes : The French Case » background paper for an Eureka Conference on the promotion of Cooperation between research institutions and industry, Milan, Bocconi University, 1988.
- Delapierre M., J.-B. Zimmermann, *L'informatique du Nord au Sud : un complexe industriel transnationalisé*, Paris, La Documentation française, 1986.
- Delapierre M. et Zimmermann J.-B., « L'industrie du traitement de l'information », note de travail pour GEST, Grappe technologique et stratégie industrielle, Paris, 1984.
- Distler C., *Alliances transocéaniques et stratégies européennes dans le domaine des télécommunications*, vol. I et II, Paris, Prométhée, décembre 1986.
- Dosi G., « Technological Paradigms and Technological Trajectories : A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technological Change », *Research Policy*, 1982.
- Ergas H., « Does Technology Policy Matter ? » dans B. Guile et H. Brooks (eds.), *Technology and Global Industry : Companies and Nations in the World Economy*, Washington, D.C., National Academy Press, 1987.
- Ernst D., « Global Competition, Strategic Alliances and the Worldwide Restructuring of the Electronics Industry. A European Perspective », papier présenté à la conférence de l'université Stanford, 4-6 juin 1987.
- Ernst D., *Restructuring World Industry in a Period of Crisis. The Role of Innovation*, Vienne : UNIDO doc. n° IS.285, décembre 1981.
- Ernst D., « US-Japanese Competition and the Worldwide Restructuring of the Electronics Industry-A European View », papier présenté à la conférence de Berkeley, 24 avril 1986.

-
- France, « Loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France », *Journal Officiel*, 16 juillet 1982.
- Freeman C., *The Economics of Industrial Innovation*, Harmondsworth, UK, Penguin, 1974.
- Frobel V., Heinrichs et Kreye O., *The New International Division of Labour : Structural Unemployment in Industrialised Countries and Industrialisation in Developing Countries*, Cambridge : Cambridge University Press, 1980.
- GEST, *Grappes technologiques et stratégies industrielles*, Paris, Centre de prospective et d'évaluation, étude n° 57, mai 1985.
- GIP, « Mutations industrielles », *Rapport d'activité scientifique de l'année 1986*, Paris, 15 mars 1987.
- Gutowski V., Ouannes C. et Parisot G., « Esprit, deux ans après » dans *Bulletin de liaison de la recherche en informatique et automatique*, n° 105, 1986.
- Hakansson, Hakan (ed.), *Industrial Technological Development : A Network Approach*, UK, Croom Helm, 1987.
- Haklisch, Carmela, *Technical Alliances in the Semiconductor Industry*, New York, Center for Science and Technology Policy, NYU Graduate School of Business, février 1986.
- Henderson J. et Castells M., *Global Restructuring and Territorial Development*, Beverley Hills, Ca., Sage Publications, 1987.
- Hymer S., « The Multinational Corporation and the Law of Uneven Development », dans H. Radice (ed.), *International Firms and Modern Imperialism*, Harmondsworth, U.K., Penguin, 1975.
- IDATE, données publiées dans *Telecoms Magazine* 1987, n° 8, octobre 1987.
- Institute for Research and Information on Multinationals (IRM), *Pilot Study on Telecommunications*, Genève, 1984.
- Jublin J. et Quatrepoint J.M., *French Ordinateurs*, Paris, A. Moreau, 1976.
- Kaplan M.-C. et Burcklen J.-Ph., « La montée de l'investissement intellectuel », *Futuribles*, juillet-août 1986.
- Kaplinsky R., « The International Context for Industrialisation in the Coming Decade », *Journal of Development Studies*, 1984.
- Lall S., *A Case Study of the Pharmaceutical Industry : Major Issues in Transfer of Technology to Developing Countries*, Genève, CNUCED, Doc. n° TD/B/C.6/4, 8 octobre 1975.
- Landes D., *Prometheus Unbound*, Cambridge, Cambridge University Press, 1969.
- LAREA/CEREM, « Le traitement de l'information », Nanterre, université de Paris X, 1986a.
- LAREA/CEREM, *Les stratégies d'accords des groupes européens entre la cohésion et l'éclatement*, Nanterre, université de Paris X, 1986b.
- Launet E., « Danemark : petit pays industrialisé cherche partenaires », *Science & technologie*, n° 7, juillet-août 1988.
- Lean D., Ogur J.G. et Rogers R., *Competition and Collusion in Electrical Equipment Markets : An Economic Assessment*, Washington, D.C., Federal Trade Commission, Bureau of Economics, 1982.
- Leborgne D., « Equipements flexibles et organisation productive » dans R. Boyer (ed.), *Aspects de la crise, les économies au milieu du gué*, Paris : Commissariat général du Plan et CEPREMAP, février 1987.
- Lipietz A., *Crise et inflation : pourquoi ?*, Paris, Maspero, 1979.
- Mariti P. et Smiley R.H., « Co-operative Agreements and the Organization of Industry », *The Journal of Industrial Economics*, vol. XXXI, n° 4, juin 1983.
- MATRA, *Rapport annuel 1986*, 1987.
-

- Mc Clellan, S.T., *The Coming Computer Industry Shake-Out*, New York, Wiley & Sons, 1984.
- Michalet C.-A., *Le capitalisme mondial*, Paris, Presses Universitaires de France, 1976.
- Ministère de l'Éducation nationale/Ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, *Principaux organismes de recherche*, Paris, Ministère de l'Éducation nationale, collection « Informations pratiques », 1987.
- Ministère du Plan et de l'Aménagement du territoire/Ministère de la Recherche et de la Technologie, *Redressement de la recherche et de la technologie*, Plan intérimaire 1982-1983, Paris, La Documentation française, 1981.
- Ministère de la Recherche et de la Technologie (MRT), *Hommes et institutions*, Actes du colloque national, annexe 4, Paris, La Documentation française, 1982.
- MRT, *Recherche technologie*, lettre mensuelle d'information, n° 4, 1985a.
- MRT, *Recherche technologie*, lettre mensuelle d'information, n° 33/34, novembre-décembre 1987.
- MRT, *La stratégie de la recherche et du développement technologique*, Paris, La Documentation française, 1985b.
- Mytelka L.K., « La gestion de la connaissance dans les entreprises multinationales...Vers la formation d'oligopoles technologiques ? », *Economie prospective internationale*, Revue du CEPII, n° 20, 3^e trimestre 1984.
- Mytelka L.K., « Changements technologiques et nouvelles formes de la concurrence dans l'industrie textile et de l'habillement », *Economie prospective internationale*, Revue du CEPII, n° 31, 3^e trimestre 1987a.
- Mytelka L.K., « Knowledge-Intensive Production and the Changing Internationalization Strategies of Multinational Firms » dans James A. Caparaso (ed.), *A Changing International Division of Labor*, Boulder, Lynne Rienner et Londres, Frances Pinter Publishers, 1987b.
- Mytelka L.K., *The Political Economy of Strategic Partnering*, Ottawa, Investment Canada, 1987c.
- Mytelka L.K. et Delapierre M., « The Alliance Strategies of European Firms and the Role of ESPRIT », dans *Journal of Common Market Studies*, vol. XXVI, n° 2, décembre 1987.
- Nelson R. et Winter S., « In Search of a Useful Theory of Innovation », *Research Policy*, VI, 36, 1977.
- Newfarmer R., *Transnational Conglomerates and the Economics of Dependent Development : A Case Study of the International Electrical Oligopoly and Brazil Electrical Industry*, Greenwich, Conn., Jai Press, 1980.
- OCDE, *STI Indicators Newsletter*, n° 10, 1987.
- OCDE/CPE, *La politique d'innovation en France*, Paris, OCDE, 1985.
- Okita S. et Tamura S., « Transfert of Technology in Japanese Experience », 6^e conférence PTDC, 1974.
- Ozawa T., « Government Control over Technology Acquisition and Firms Entry Into New Sectors : the Experience of Japan's Synthetic Fiber Industry », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 4, 1980.
- Peters L. et Fusfeld H.I., *Research and Development Limited Partnerships (RDLPs) and their Significance for Innovation*, New York, NYU Graduate School of Business Administration, Center for Science and Technology Policy, avril 1986.
- Piore M.J. et Sable C., *The Second Industrial Divide*, New York, Basic Books, 1985.
- Porter M., *Competitive Strategy : Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York, Free Press, 1980.
- Quatrepoint J.-M., « Un échec exemplaire : l'affaire Grundig », *Revue d'économie industrielle*, n° 27, 1^{er} trimestre 1984.
- Richonnier M., « Les hésitations offensives de l'Europe : le cas de l'électronique », *Revue d'économie industrielle*, n° 27, 1^{er} trimestre 1984.
- Rodger I., « Why European Marriages Keep Turning Sour », *Financial Times*, 26 juin 1985.

-
- Roobeek A., *Changes in the Structure of the Telecommunications Industry*, Amsterdam, University of Amsterdam, Department of Economics, research memorandum n° 8417, juillet 1984.
- Rosenberg N., *Perspectives on Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.
- Samuels R., « Research Collaboration in Japan », papier présenté à la conférence annuelle de l'Association of Asian Studies, Boston, 11 avril 1987.
- Sciberras E., « Government Sponsored Programmes for International Technological Exchanges and Applied Collective Research », *R&D Management*, n° 17, 1^{er} janvier 1987.
- Scott A.J. et Storper M., *Production, Work, Territory : The Geographical Anatomy of Industrial Capitalism*, (eds.), Londres et Boston : Allen et Unwin, 1986.
- Sæte L., « Electronics » dans L. Sæte (ed.), *Technological Trends and Employment : Electronics and Communications*, Royaume-Uni, Aldershot, Gower, 1985.
- The Economist*, « Telecommunications Survey », 23 novembre 1985.
- UNCTAD, *Trade and Development Report, 1987*, New York, United Nations, 1987.
- UNECE/UNCTC, *Recent Developments in Operations and Behaviour of Transnational Corporations*, « Towards New Structures and Strategies of Transnational Corporations », Genève, United Nations Economic Commission for Europe/Centre for Transnational Corporations Joint Unit, 1987.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment (OTA), *International Competition in Services*, Washington, GPO, 1987.
- U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *The Telecommunications Industry*, Washington, D.C., GPO, avril 1983.
- Vavakova B., « Technopole : des exigences techno-industrielles aux orientations culturelles », *Culture Technique*, n° 18, mars 1988.
- Vernon R., « International Investment and International Trade in the Product Cycle », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, 1966.
- Vickery G., « Diffusing New Technologies Micro-electronics », *STI Review*, OCDE, n° 2, 1987.
- de Vos D., *Governments and Microelectronics*, Ottawa : Science Council of Canada, Background Study 49, 1983.
- Walsh V., « Technology Competitiveness and the Special Problems of Small Countries », *STI Review*, OCDE, n° 2, 1987.
- Williamson O.E., *Markets and Hierarchies : Analysis and Antitrust Implications*, New York, The Free Press, 1975.
- Woods S., *Western Europe : Technology and the Future*, Londres, Croom Helm, Atlantic Paper n° 63, 1987.
- Woolcock S., « Information Technology : The Challenge to Europe », *Journal of Common Market Studies*, vol. XXII, n° 4, 1984.