



CEPII

**CENTRE
D'ÉTUDES PROSPECTIVES
ET D'INFORMATIONS
INTERNATIONALES**

No 1999 – 08
Juin

Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe

Lionel Fontagné
Michael Freudenberg
Deniz Ünal-Kesenci

SOMMAIRE

Résumé	5
Summary	8
1. Introduction	11
2. Une approche « ascendante » des échanges des produits technologiques	14
2.1. Les premières utilisations de l'approche « ascendante »	15
2.2. Une distinction entre secteurs et produits technologiques	17
2.3. Différentes classifications des secteurs fondées sur le calcul du contenu direct et indirect en technologie.....	18
2.4. Une classification des produits fondée sur les données du commerce international	21
3. La position technologique de l'Union européenne.....	25
3.1. Le marché européen des produits de haute technologie	25
3.2. La spécialisation « technologique » de l'Union	31
4. La position technologique des pays membres.....	38
4.1. La France exporte et importe beaucoup de produits technologiques	38
4.2. Le haut de gamme n'est pas de la haute technologie	39
4.3. Royaume-Uni et Irlande : avantage sur l'UE et désavantage vis-à-vis des pays tiers	41
4.4. La France pratique une « monoculture » en matière technologique	43
Conclusion	46
Références bibliographiques	49
Annexe I : La nomenclature des produits de haute technologie.....	51
Annexe II : La nomenclature géographique (hors membres de l'Union européenne - Eurostat, 1996).....	57
Annexe III : Les régimes statistiques	59
Annexe IV : Résultats détaillés pour les Quinze	60
Liste des documents de travail du CEPII	62

RÉSUMÉ

Contrairement à ce qu'enseigne la théorie classique du commerce international, la spécialisation des pays n'est pas neutre.

La dimension dynamique de l'insertion dans le commerce international est essentielle, dans la mesure où les écarts de contenu technologique des branches, dans lesquelles les pays sont inégalement engagés, sont susceptibles d'avoir des effets permanents sur la croissance. Le type d'activité dans lequel l'économie se spécialise procure un gain dynamique, par opposition au gain statique d'ouverture. Le premier gain porte sur le taux de croissance tandis que celui du second concerne seulement l'output.

Par ailleurs, l'existence d'externalités technologiques limitées dans l'espace fait que les avantages de coût pour les activités technologiques ne sont plus simplement liés aux différences de dotations en facteurs : la taille et l'histoire de chaque localisation comptent. Les grands pays sont avantagés et il existe une prime au *first mover*.

Enfin, à la différence du cadre statique, les avantages sont cumulatifs. Compte tenu du caractère partiellement non appropriable des résultats de l'effort de recherche, celle-ci est plus efficace dans le pays ayant antérieurement consenti plus d'efforts. Un avantage initial minime peut dès lors conduire à un équilibre polarisé. La seule chance pour un pays parti en retard consiste à être de très grande taille ou à adopter des politiques publiques compensatrices.

De tels mécanismes, justifiant la perpétuation des positions acquises dans le domaine de l'exportation de produits technologiques, voire leur approfondissement sont à l'origine de profondes asymétries entre pays européens, asymétries que ce document de travail se propose d'examiner en utilisant des statistiques de commerce international.

Une première méthode d'investigation, retenue par l'OCDE, consiste à repérer des secteurs technologiques sur la base de méthodes input-output identifiant le contenu effectif en R&D. Les produits issus de ces secteurs sont qualifiés de technologiques. Selon cette méthode, les produits technologiques représentent environ le sixième du commerce des pays industrialisés.

La seconde solution, qui a été utilisée notamment par Eurostat, consiste à adopter une méthode ascendante identifiant les produits technologiques au niveau le plus fin des nomenclatures de commerce international, au sein des seuls secteurs de haute et moyenne-haute technologie. Le poids de ces produits dans le commerce (150 à 300 produits selon les méthodes et les nomenclatures) est alors ramené à environ un dixième des échanges des pays industrialisés. Une liste commune de produits technologiques a été publiée par l'OCDE et Eurostat. C'est une version modifiée de cette liste qui est utilisée dans cette étude.

La grille de lecture du commerce international proposée dans ce document combine pour la première fois trois dimensions : intensité technologique, qualité et niveau de transformation des produits échangés.

Toutes branches et tous stades confondus, l'Union dispose d'une spécialisation limitée sur les produits technologiques. Les contributions par stade sont plus marquées :

l'Europe est déficitaire en amont, dans les biens intermédiaires de haute technologie, et excédentaire en aval, dans les biens d'équipement et de consommation. La répartition géographique des excédents et déficits structurels de l'Union dans les produits de haute technologie souligne deux déficits de forte ampleur vis-à-vis des Etats-Unis et du Japon. Ces résultats montrent que si l'Europe est globalement, bien que faiblement, avantagée dans les produits technologiques vis-à-vis des pays tiers, sa position au sein de la Triade est beaucoup moins favorable.

De surcroît, peu de pays européens contribuent aux performances de l'UE-15. La France est le pays membre ayant la position technologique la meilleure vis-à-vis des pays tiers. La Suède est le deuxième contributeur avec un avantage moitié moindre en termes absolus. Suivent trois pays dont l'avantage cumulé est inférieur à celui de la Suède seule : Allemagne, Finlande, Italie. Un pays très attendu dans ce classement, le Royaume-Uni, a une contribution négative très forte. Disposant d'excellentes positions sur le marché intérieur européen des produits technologiques, la position du Royaume-Uni est fortement désavantagé vis-à-vis des pays tiers.

Ces observations ne préjugent en rien de la position des produits européens sur les différentes échelles de qualité, révélées par les hiérarchies de valeurs unitaires de produits échangés. L'Europe se situe en fait au sommet des échelles de qualité : si l'on considère l'ensemble des produits technologiques, l'avantage global de l'Union est le résultat d'un déficit dans les produits de bas de gamme, contrebalancé par des excédents dans le haut de gamme et la gamme moyenne. Ainsi, les variétés exportées par les Quinze se situent en moyenne plus haut dans les échelles de qualité que les variétés qu'ils importent. L'UE a un avantage dans les produits nouveaux, situés au sommet ou dans le milieu des échelles de qualité, et un désavantage comparatif dans les produits les plus anciens, situés au bas des échelles de qualité. Ce positionnement est globalement cohérent avec les développements récents de la littérature en termes de course entre innovation au Nord et imitation au Sud.

Naturellement, travailler sur des positions globales de l'UE vis-à-vis de ses partenaires reste une approche assez théorique. En pratique, nonobstant la coopération aéronautique et spatiale entre quelques pays membres, les avantages et désavantages au sein des branches sont d'abord nationaux. L'UE-15 est caractérisée par une très forte dispersion des spécialisations des pays membres, qui restera la source d'asymétries notables en raison du caractère cumulatif de ces spécialisations. L'Europe comporte seulement 4 pays structurellement excédentaires dans la haute technologie. Le pays membre le plus spécialisé dans la haute technologie est la Suède. Suivent la France et le Royaume-Uni, et à un bien moindre degré l'Allemagne.

Les autres produits, non technologiques, peuvent également être classés par gammes de qualité-prix. Pour ces « autres produits », les différences de valeurs unitaires ne reflètent pas nécessairement un effort d'innovation pour « monter » dans l'échelle de qualité. Seule compte la capacité à vendre à des prix supérieurs à ceux des concurrents. L'image de marque, la fiabilité des produits, leur contenu ou composants technologiques, enfin le pouvoir de marché sont les attributs essentiels de cette « qualité perçue ». Ainsi un

pays peut-il être spécialisé dans le haut de gamme sans l'être nécessairement dans les produits technologiques : c'est le cas pour l'Allemagne.

Seuls trois pays membres ont un avantage dans le haut de gamme de la haute technologie : Royaume-Uni, Suède et France. La France et la Suède y ajoutent un avantage dans la moyenne gamme de la haute technologie, où l'on retrouve également la Finlande. De façon notable, aucun pays européen n'est avantagé dans le bas de gamme de la haute technologie, en conformité avec le schéma innovation-imitation. L'Irlande, en dépit de la construction d'un avantage dans les activités technologiques, continue à être avantagée dans des produits haut de gamme incorporant de la technologie, mais non dans les produits technologiques eux-mêmes.

Du point de vue des nouvelles théories de la croissance et de l'échange international, la configuration la plus défavorable de la spécialisation, avec des effets permanents sur la croissance, est la combinaison du bas de gamme et de la « non-technologie ». On trouve dans cette situation la Grèce, l'Italie, le Portugal et l'Espagne.

Le caractère cumulatif des avantages (désavantages) comparatifs et leurs effets sur la croissance sont à l'origine de fortes asymétries en Europe ; asymétries généralement occultées par l'attention trop exclusive portée à la dimension macro-financière de la convergence.

JEL : F14 ; O33 ; O52

SUMMARY

Contrary to the lessons of classical trade theory, a country's specialisation is not neutral.

The dynamic dimension of a country's integration into international trade is essential, in as far as spreads in the technological content of industries, in which countries are variously engaged, are likely to have permanent consequences on growth. The type of activity in which an economy is specialised leads to dynamic gains, as opposed to the static gains to trade. The former benefits relate to the rate of growth, whereas the latter only concern output levels.

Furthermore, the presence of technological externalities, which are limited in space, means that the cost advantages of technological activities are not simply linked to differences in factor endowments: the size and history of each type of industrial location matters. Large countries are favoured, and there is a bonus for being the "first mover".

Given the limited appropriability of the results of investments in R&D, the latter are more efficient in the country having previously invested more. A minimal, initial advantage may lead to a polarised equilibrium. The only way out for a country that is lagging is either to be of great size, or to adopt compensating public policies.

Such mechanisms, which explain the perpetuation of acquired positions on the international market for hi-tech products, or even their extension, lie behind the deep asymmetries between the European countries. This working paper sets out to examine these asymmetries, using international trade statistics.

One, pioneering method of investigation, used by the OECD, is based on identifying high-technology sectors with input-output methods that show up the effective contribution of R&D. Products belonging to these sectors are qualified as hi-tech. According to this method, about one sixth of trade by the industrialised countries is in hi-tech products.

The second solution, which has been used by Eurostat in particular, consists of adopting an ascending method to identify technology products: it starts at the most detailed level of international trade classification, but only among high and medium-technology sectors. The weight of such products in trade (150 to 300 products according to the methods and classifications used) is thus brought down to one tenth of trade among industrialised countries. The OECD and Eurostat have published a list of common technological products. This study uses a modified version of this list.

The analysis of international trade put forward in this document combines three dimensions, for the first time: technological intensity, quality and the level of transformation of traded goods.

If all industries and all stages of production are included, then the European Union is found to have a low level of technological product specialisation. The contributions by stage of production are more marked: Europe has a trade deficit upstream, in intermediate, high-technology goods, coupled with a downstream surplus in capital goods and consumption goods. The geographic distribution of the Union's structural surpluses and

deficits in high-technology bring out two strong deficits, *vis-à-vis* the United States and Japan. These results show that Europe, on the whole, is slightly advantaged in technological products with third countries: its position in the US-Europe-Japan triangle is far less favourable.

Furthermore, few European countries actually contribute to the performance of the EU-15. France holds the best technological position with respect to third countries. Sweden is the second contributor, with an advantage of less than half in absolute terms. The next three countries have a total advantage that is less than Sweden's, namely, Germany, Finland and Italy. The United Kingdom solicits much attention, but its contribution is actually strongly negative. Though it is excellently positioned within the European market in technology products, the UK is strongly disadvantaged with third countries.

These observations in no way reflect on the position of European goods in different quality ranges, as revealed by hierarchies of unit values of traded products. The EU has an advantage in new products, which are situated at the summit or in the middle of the quality hierarchy, and a comparative disadvantage in older products, positioned at the bottom of the quality ranges. This positioning conforms to recent developments in the literature on the race between Northern innovation and Southern imitation.

To be sure, working on overall positions of the EU *vis-à-vis* its partners remains quite theoretical. In practice, the advantages and disadvantages of branches in Europe are primarily national, notwithstanding the splitting-up of the process in the aerospace industry. The EU-15 is characterised by a very large dispersion across Member States, which will continue to be the source of asymmetries, given the cumulative nature of specialisations. Europe includes only four countries that have a structural surplus in high-technology products. The most specialised country in these goods is Sweden, followed by France and the United Kingdom, and to a lesser degree by Germany.

Other, non-technology products can also be ranked according to price-quality ranges. For such "other products", the differences in unit values do not necessarily reflect innovation. The only factor taken into consideration is the ability to sell at prices above those of competitors. Brand image, product reliability, technological content and components, and lastly market power are the essential attributes of "perceived quality". Thus a country may specialise in up-market products without these products necessarily being hi-tech: this is the case for Germany.

Only three countries have an advantage in up-market, hi-tech products: the United Kingdom, Sweden and France. France and Sweden have an advantage in mid-market, hi-tech products, as is also the case of Finland. It is to be noted that no country has a specialisation in up-market but low-tech products, a fact which conforms to the innovation-imitation schema. Ireland, continues to have an advantage in up-market products incorporating technology, but not in technological products themselves, despite its creation of a advantage in technology industries.

From the perspective of the new theories on growth and international trade, the most unfavourable specialisation combination, which is likely to have permanent effects

on growth, concerns the mix of down-market, low technology products. Greece, Italy, Portugal and Spain are to be found in this category.

The cumulative nature of comparative advantages (disadvantages) and their impact on growth are cause of strong asymmetries in Europe, asymmetries, which are generally obscured by the excessive attention paid to macro-financial convergence.

HAUTE TECHNOLOGIE ET ÉCHELLES DE QUALITÉ : DE FORTES ASYMÉTRIES EN EUROPE

Lionel Fontagné¹, Michael Freudenberg² et Deniz Ünal-Kesenci³

1. INTRODUCTION⁴

La spécialisation accompagnant l'insertion des pays dans le commerce international n'est pas neutre. Les nouvelles théories du commerce international mettent en avant les aspects dynamiques de la spécialisation, qui peut avoir des effets permanents sur la croissance. Les avances ou retards dans les produits technologiques, qui représentent une part croissante des échanges internationaux (OCDE, 1998), peuvent être cumulatifs et avoir un impact sur la distribution mondiale du revenu : la technologie assoit durablement l'existence de rentes. A contrario, les échanges de produits technologiques sont à l'origine de déversements⁵ dont peuvent bénéficier les pays importateurs. Aussi, face à la concurrence accrue des pays émergents, le maintien de niveaux de vie élevés des pays développés est-il conditionné par l'entretien d'une avance technologique : l'innovation est suivie d'imitation et potentiellement de rattrapage.

Tous ces arguments peuvent être utilement confrontés à d'autres développements récents des travaux empiriques sur le commerce international : mise en évidence de l'importance des biens intermédiaires dans les échanges, intégration de la différenciation des produits par niveau de qualité. Une telle confrontation permet d'éclairer un certain nombre de faits stylisés, identifiés par Kaldor dans les années soixante et repris à l'envi dans la littérature sur la croissance endogène : l'output par employé croît de façon continue ; les taux de croissance nationaux divergent fortement et il n'existe pas de corrélation claire entre les niveaux de départ et les taux de croissance. L'existence d'une croissance visiblement auto-entretenu dans certains pays et l'absence de rattrapage systématique des autres (CEPII, 1998) suggère que des mécanismes endogènes sont à l'œuvre : en concurrence imparfaite, l'anticipation de rentes pousse à l'effort d'innovation. Dans une telle perspective dynamique, et non plus statique, des avantages comparatifs nationaux, les gains d'ouverture sont à la fois plus importants (rendements croissants, déversements technologiques) et moins systématiques.

¹ Lionel Fontagné est conseiller scientifique au CEPII et professeur à Paris I (TEAM-CNRS), (fontagne@cepii.fr).

² Michael Freudenberg est économiste à l'OCDE-DSTI-EAS, (michael.freudenberg@oecd.org).

³ Deniz Ünal-Kesenci est économiste au CEPII, (d.unal.kesenci@cepii.fr).

⁴ Ce document de travail est issu d'un rapport réalisé pour la Direction de la Prévision. Les auteurs remercient Jean-Claude Berthélemy, Isabelle Bensedoun, Hélène Erkel-Rousse, Michel Fouquin et Jean-Louis Guérin pour leurs remarques sur des versions antérieures.

⁵ Pour *spillovers* en anglais : ceci correspond à l'idée que toutes les retombées de la technologie ne sont pas appropriables par l'innovateur.

Le type d'activité dans lequel l'économie se spécialise procure un gain dynamique alors que l'ouverture et la spécialisation procurent uniquement un gain statique. Le premier gain porte sur le taux de croissance tandis que celui du second affecte seulement le niveau de l'output. Ces conclusions sont renforcées dès lors que les externalités technologiques sont limitées dans l'espace. Dans ce cas, les avantages de coût pour les activités technologiques ne sont plus simplement liés aux différences de dotations en facteurs : la taille et l'histoire de chaque localisation comptent.

Un certain nombre de résultats identifiés dans un cadre d'analyse statique (Ethier, 1982a ; Helpman et Krugman, 1985) restent valables ici : le plus grand pays se spécialise dans l'activité à externalités ; les pays de grande taille sont avantagés. Mais à la différence du cadre statique, les avantages sont cumulatifs et il existe une prime au *first mover* lorsque les deux pays sont de tailles voisines. Compte tenu du caractère partiellement non appropriable des résultats de l'effort de recherche, la recherche est plus efficace dans le pays lui ayant antérieurement consenti plus d'efforts et un avantage initial minime peut conduire à un équilibre polarisé. Martin et Ottaviano (1999) montrent ainsi qu'il y a intérêt à concentrer dans l'espace l'activité de R&D. La seule chance pour un pays parti en retard consiste à être de très grande taille ou à adopter des politiques publiques compensatrices. Ces mécanismes justifient la perpétuation des positions acquises dans le domaine de l'exportation de produits technologiques, voire leur approfondissement.

Amendola, Guerrieri et Padoan (1992) montrent ainsi, pour 10 grands pays industrialisés sur la période 1967-1987, que les spécialisations technologiques sont cumulatives⁶. Les spécialisations courantes s'expliquent par les spécialisations passées dans la plupart des cas, que l'on considère les dépôts de brevets ou les avantages comparatifs, et l'hypothèse de constance des positions technologiques ne peut pas être exclue dans 53 % des cas. Ces résultats sont plus marqués pour les spécialisations commerciales que pour les dépôts de brevets. La dynamique cumulative du commerce de produits technologiques est donc avérée.

Si le type de produits sur lesquels les économie se spécialisent n'est pas neutre d'un point de vue dynamique, les produits technologiques jouant de ce point de vue un rôle spécifique, il est utile d'examiner les performances de l'UE et de ses membres pour cette dernière catégorie de biens. Deux types de questions doivent être considérées : comment l'UE se positionne-t-elle au sein de la Triade ? et quel est le degré de symétrie des spécialisations des pays membres ?

La démarche utilisée ici pour identifier les spécialisations technologiques des pays européens consiste à combiner trois caractéristiques élémentaires des produits échangés : *contenu technologique*, *positionnement sur l'échelle de qualité* et *positionnement dans le processus de production*.

⁶ Les auteurs croisent les données de dépôt de brevet par secteur (l'input en R&D) de ces 10 pays aux Etats-Unis, avec les positions dans le commerce de produits technologiques. Ces positions sont repérées soit par le birapport des exportations, soit par la contribution au solde.

La prise en compte du contenu technologique des produits échangés implique une rupture nette avec l'approche traditionnelle de la croissance⁷ et de l'ouverture. Alors que dans l'approche classique de la croissance, la technologie apparaissait de façon exogène, c'est-à-dire hors marché, comme le résultat d'une activité non finalisée par le profit, les nouvelles approches de la croissance⁸ s'intéressent à une activité innovatrice guidée par les forces du marché. La technologie est le résultat, à la fois non rival et partiellement non exclusif, d'un investissement en R&D. Non rival, parce que l'utilisation qu'un agent fait de la technologie n'en réduit pas la quantité disponible pour d'autres ; non exclusif, car une partie de la technologie est générique et non appropriable. Ces caractéristiques de l'output de l'effort de R&D sont à l'origine d'effets de déversement importants, à l'origine de rendements non décroissants. L'innovateur ne peut donc extraire sous forme de rente tous les bénéfices de son effort. Les bénéfices privés en sont inférieurs aux bénéfices sociaux. L'équilibre décentralisé sera potentiellement inefficace, laissant la place à une intervention publique susceptible de modifier le taux de croissance de long terme de l'économie.

La prise en compte du positionnement des produits sur les échelles de qualité est la deuxième dimension de notre analyse. Dans un cadre statique, la distinction entre différenciation horizontale et verticale des biens échangés est désormais largement utilisée pour analyser la nature des échanges (Greenaway, Hine et Milner, 1994, 1995 ; CEPII, 1997 ; Fontagné, Freudenberg et Péridy, 1998). Selon le paradigme de la variété, l'ouverture à l'échange autorise plus de variété à la consommation et moins de diversité de la production : l'efficacité augmente, car il y a moins de variétés produites dans chaque pays après l'ouverture, et l'échange permet de disposer de l'ensemble des variétés de l'économie intégrée. Cette première dimension de la différenciation des produits se retrouve dans une perspective dynamique de croissance endogène (Grossman et Helpman, 1991). Mais c'est le paradigme de la qualité, complémentaire du précédent⁹, qui retiendra plus particulièrement notre attention ici : les agents privés à la recherche du profit engagent des dépenses de R&D visant à mettre sur le marché de nouveaux produits déclassant les anciens (Aghion et Howitt, 1990). La séquence d'apparition des biens se fait donc par sauts sur une échelle de qualité (*quality ladder*) propre à chaque type de biens. Alors que dans le cas précédent la croissance entretenue correspondait à l'augmentation continue de la variété, ici elle s'interprète en termes d'augmentation continue de la qualité des produits mis sur le marché.

Une troisième caractéristique à examiner concerne la position des produits échangés dans le processus productif. Lorsque les biens intermédiaires sont différenciés,

⁷ L'analyse classique de la croissance ne place pas le progrès technique, mais l'accumulation, au cœur de sa problématique. Dans la version élémentaire de cette approche, les facteurs primaires sont engagés dans la production à rendements constants d'un bien homogène utilisable en consommation ou accumulable en capital fixe. A long terme, la productivité du travail croît à un taux exogène, celui du progrès technique. Toute politique économique ne peut avoir que des effets temporaires. C'est en particulier le cas d'une politique d'ouverture, qui ne peut procurer qu'un gain *one shot* (voir Fontagné et Guérin, 1997a).

⁸ Les nouvelles approches de la croissance, fondées sur les travaux de Romer, Lucas, Barro, Grossman et Helpman ou Howitt, ont pour objectif la détermination endogène d'un taux de croissance positif à long terme. Il suffit pour cela que la fonction de production macro-économique exhibe des rendements non décroissants par rapport au capital. Quelles sont les sources de rendements constants du capital ? Celles du progrès technique apparaissant de façon endogène et permettant au capital physique ou humain d'être accumulé à un taux constant.

⁹ Remarquons que les formes réduites des deux modèles sont donc identiques (Grossman et Helpman, 1991).

c'est l'efficacité de la combinaison productive (plus précisément de l'input intermédiaire composite) qui augmente avec la variété des biens intermédiaires (Ethier, 1982b) ; idée largement reprise par la croissance endogène. Les biens intermédiaires sont donc au cœur des mécanismes de transmission de la croissance.

Combinant ces trois caractéristiques des produits échangés, nous développons dans ce travail une méthode originale consistant à partir des statistiques désagrégées d'échanges pour reconstruire 21 branches de produits technologiques comportant au total 252 produits. Au sein de ces branches, les produits sont positionnés le long des processus productifs (biens intermédiaires, biens capitaux, biens de consommation finale). Mais surtout, on donne une évaluation empirique du positionnement sur les échelles de qualité (*quality ladders*) au cœur des nouvelles théories de la croissance et du commerce international dont les enjeux viennent d'être rappelés.

Le point de départ est la combinaison d'une analyse input-output permettant de sélectionner des secteurs, avec la consultation d'experts visant à sélectionner des produits au sein de ces secteurs. Les produits peuvent alors être agrégés dans des branches ne comprenant par construction que des produits technologiques. Nous amendons ici le travail préliminaire réalisé par Eurostat et l'OCDE et ayant débouché sur des « listes de produits technologiques » identifiés au niveau le plus fin des nomenclatures. Par ailleurs, la nomenclature BEC (*Broad Economic Categories*) de l'ONU assigne à chaque produit un stade productif de référence¹⁰. Enfin, les statistiques de commerce international au niveau le plus fin permettent de calculer les valeurs unitaires pour évaluer la qualité des produits échangés : on obtient alors une information sur les échelles de qualité. La combinaison de ces trois dimensions de l'analyse dans un travail empirique est à notre connaissance totalement inédite.

Le reste du document est organisé comme suit : nous commençons par expliciter la méthode « ascendante » à la base de nos calculs. La position technologique de l'Union européenne en tant qu'entité économique est présentée dans une deuxième section. Une dernière section, consacrée à l'examen du positionnement individuel des pays membres, souligne les très fortes asymétrie existant au sein de l'UE-15.

2. UNE APPROCHE « ASCENDANTE » DES ÉCHANGES DES PRODUITS TECHNOLOGIQUES

Trois méthodes peuvent être employées pour identifier les produits technologiques : les deux premières sont fondées respectivement sur l'input (dépenses de R&D, nombre d'ingénieurs, etc.) ou l'output (dépôts de brevets, bibliométrie, etc.)¹¹. A partir de tels critères, les deux méthodes considèrent que seules certaines branches comme l'informatique sont des branches technologiques. Cependant, ces branches dites

¹⁰ Mise au point par les Nations-Unies, la nomenclature BEC (CGCE en français ; classification par grande catégories économiques) s'appuie sur la CTIC, Rev.3 (classification type pour le commerce international). Les postes CTIC y sont reclassés en fonction de la principale utilisation des produits. Plus précisément, il s'agit de convertir les données du commerce extérieur en catégories d'utilisations finales ou intermédiaires, telles que les biens d'équipement, les biens intermédiaires et les biens de consommation, conformément à l'usage du Système de comptabilité nationale.

¹¹ Concernant la deuxième méthode, la définition du contenu technologique des produits soulève de nombreux problèmes.

« technologiques » comportent à l'évidence des produits de niveaux technologiques différents. Ainsi, dire que les NPI, exportateurs d'électronique, ont une spécialisation dans les produits technologiques, est sujet à caution, sous réserve d'inventaire. Une troisième approche, fondée sur les statistiques de commerce international de produits technologiques, tente de repérer, au niveau le plus fin de la nomenclature, les produits ayant un fort contenu technologique : il s'agit de l'approche « ascendante ».

2.1. Les premières utilisations de l'approche « ascendante »

Amendola et Perrucci (1994) rejettent la classification des produits selon l'input en R&D en raison de l'hétérogénéité technologique des produits au sein des branches, de l'absence de distinction entre la R&D de produit et de procédé, de l'innovation transitant par d'autres canaux que la R&D, enfin de l'absence de prise en compte des retombées technologiques de l'effort de R&D des autres branches.

Sur la base de ces critiques adressées à la procédure « descendante » identifiant comme technologiques tous les produits d'une branche à fort contenu en R&D, les auteurs procèdent à :

« (...) une évaluation subjective du contenu technologique de chaque produit. Pour ce faire, on a mené des enquêtes spécifiques auprès d'entreprises manufacturières, de même qu'auprès de centres de recherche publics et privés. Pour chaque secteur, des experts en technologie ont été priés d'évaluer des produits sur la base d'un certain nombre de paramètres¹². »

Le travail a été effectué au niveau 6 chiffres de la NIMEXE et la liste établie comporte 245 produits.

Cette procédure « ascendante » aboutit au chiffre de 9,7 % de produits technologiques dans les exportations manufacturières de la CE à 12, chiffre cohérent avec nos propres estimations. Une classification « descendante » classique aurait abouti au chiffre de 17 % selon les auteurs.

Amendola et Perrucci considèrent la répartition par pays des exportations européennes des 245 produits. Ces parts relatives sont injustement qualifiées de parts de marché. L'Allemagne domine la CE avec une « part de marché » de 30 %, suivie du Royaume-Uni et de la France (19 % chaque). A l'exception du secteur aérospatial dominé par le Royaume-Uni, l'Allemagne a toujours une « part de marché » supérieure à celle des autres pays membres pour les produits de haute technologie. Cette domination allemande est particulièrement prononcée dans les machines outils, avec une « part de marché » de près des deux tiers. Nos propres résultats renverront une image plus nuancée de la position allemande. Mais l'étude d'Amendola et de Perrucci ici porte sur 1987, et considère les volumes exportés, non les spécialisations.

Les auteurs mesurent la spécialisation par la variance des indices de Balassa calculés au niveau 6 chiffres de la Nimexe, à l'intérieur de chacun des 8 grands secteurs, pour chaque pays. Il s'agit donc d'une indication relative à l'intensité de la spécialisation, mais qui ne donne pas le sens de celle-ci. L'Allemagne, la France et le Royaume-Uni sont

¹² Page 168.

les pays les moins spécialisés de la CE selon ce critère. Une autre information est donnée par les auteurs, relative à l'orientation des exportations de produits technologiques des pays membres : le Royaume-Uni est le pays le plus tourné vers les pays tiers. Enfin, un indicateur de « similitude » (en fait de distance) les structures d'exportation est calculé : il apparaît que les pays membres sont assez peu concurrents sur le marché communautaire, à l'exception de l'Allemagne face au Royaume-Uni.

Eurostat (1989) a également utilisé de façon précoce des listes de produits pour étudier l'évolution des spécialisations technologiques au sein de la Triade entre 1978 et 1986. La classification comporte 130 produits de haute technologie CTCI (révision 2) repérés au niveau 5 chiffres puis réagregés en neuf branches. La base de données utilisée, COMTRADE des Nations Unies, permet de travailler sur les déclarations du Japon, des Etats-Unis et de la CE-12, cette dernière étant traitée comme un bloc. On a finalement les trois pôles de la Triade échangeant entre eux, avec l'AELE, avec les pays dits de « classe 2 » (pays en voie de développement) et de « classe 3 » (les pays à économie planifiée). Les PVD sont de surcroît décomposés en trois groupes selon leur niveau d'émergence.

L'intérêt de ces choix méthodologiques est double : d'une part, à la différence des données traditionnelles COMEXT (basées uniquement sur les déclarations des pays membres de la CE), cela permet de considérer les exportations des trois concurrents sur l'ensemble des marchés ; d'autre part, cela permet de croiser la nomenclature BEC de l'ONU avec le critère de niveau technologique des produits, et donc de repérer les biens intermédiaires et les biens d'équipement à caractère technologique. La limite de cette approche est de ne pas prendre en compte les échanges de produits technologiques entre pays membres de la CE. Or, les pays membres ont des positions technologiques très contrastées à la fois sur le marché intérieur européen et sur les marchés tiers : la seule information dont on dispose dans cette étude est la part de chaque pays membre dans les exportations et importations de la CE par grande catégorie de produits technologiques.

Sur cette base, Eurostat montre que le commerce de produits technologiques occupe une part croissante du commerce mondial. Cette tendance est plus marquée dans les importations de la CE que pour ses exportations. Par conséquent, la position européenne relative est en recul sur la période étudiée et le solde, très excédentaire en début de période, se réduit fortement. Les Etats-Unis sont le principal fournisseur de produits technologiques à l'Europe, mais cette position est de plus en plus contestée par le Japon. Certains pays émergents commencent dès 1986 à devenir des concurrents sur le marché européen des produits de haute technologie.

La position européenne se détériore fortement vis-à-vis de l'Asie, qu'il s'agisse du marché japonais ou des pays émergents de la zone. Sectoriellement, ce sont les exportations européennes de produits de l'aéronautique qui progressent le plus rapidement ; *a contrario*, la position européenne se dégrade plus particulièrement pour l'informatique, l'électronique et les matériels de télécommunication.

2.2. Une distinction entre secteurs et produits technologiques

Nous utilisons ici une classification des produits dérivée de la « liste Eurostat-OCDE ». Cette liste, établie au niveau 6 digits de la nomenclature SH, sera décomposée en positions NC 8 digits pour les calculs. Il s'agit donc bien d'une « logique de produits », appartenant eux-mêmes à des « secteurs technologiques ».

La définition du caractère technologique d'un produit diffère selon que l'on considère uniquement la R&D intégrée dans le produit, ou celle intégrée directement et indirectement. Dans ce dernier cas un produit peut être technologique s'il appartient à un secteur intégrant des composants issus de secteurs à haut contenu en R&D. Le diagnostic concernant le caractère plus ou moins technologique des activités portera sur des branches nécessairement agrégées en raison de l'utilisation de tableaux Entrées-Sorties. Une optique beaucoup plus désagrégée, se situant au niveau des produits, est le prolongement naturel des études empiriques du commerce international plaçant au cœur de l'analyse la question des valeurs unitaires des produits.

La classification des secteurs selon leur niveau technologique a été initiée par l'OCDE (1980, 1983) ; il s'agissait alors d'appliquer une clef de passage américaine à l'ensemble des pays membres de l'organisation, afin d'établir un classement de leurs performances dans le secteur de la haute technologie. Dans un deuxième temps, l'OCDE (1984) a publié une nouvelle liste de secteurs, comprenant trois niveaux de technologie (haute, moyenne et basse), utilisant une classification fondée sur la R&D incorporée directement dans la production. Le travail ainsi réalisé restait peu désagrégé, identifiant 6 secteurs de haute technologie : aérospatial, informatique, pharmacie, électronique et télécommunications, instruments de précision et machines électriques. Cette classification (« S-OCDE84 » dans la suite) a été utilisée sur les pays de l'OCDE pour analyser le secteur de la haute technologie sur la période 1970-80.

Plus récemment, l'OCDE a publié une double classification du secteur de haute technologie, fondée à la fois sur une optique sectorielle (*manufacturing industries*) - dérivée de la classification « S-OCDE84 » - et sur une optique de produits échangés (*manufactures*), documentée par Eurostat. L'approche « secteur » (S-OCDE95 dans la suite) s'appuie désormais sur le contenu direct et indirect en R&D des branches¹³.

Cette double classification a fait l'objet en 1995 d'une première publication, qui a été amendée en 1997. La version 1997 modifie à la fois le classement des secteurs et le classement des produits au sein du secteur technologie.

De son côté, Eurostat a publié une liste différente de la liste commune.

En raison de cette double provenance des données, le périmètre des produits de haute technologie diffère selon les nomenclatures utilisées par chacun des partenaires de cette opération. Une approche restrictive du secteur de haute technologie consisterait à en limiter l'étendue au recouvrement des définitions ; nous considérons au contraire l'ensemble des produits appartenant à l'une au moins des clefs de passage. Difficulté supplémentaire, il existe quelques incohérences dans l'articulation des deux listes et la clef

¹³ La nomenclature CITI (révision 2) structure cette classification. En ce qui concerne l'optique de produits échangés, la classification s'appuie sur la CTCI (révision 3).

de passage d'Eurostat comprend certaines erreurs, erreurs qui ont été corrigés dans le présent rapport. La clef de passage définitive est donnée en annexe I.

2.3. Différentes classifications des secteurs fondées sur le calcul du contenu direct et indirect en technologie

Le premier travail de l'OCDE a consisté à constituer une base de données de R&D rendant compatibles les différentes séries nationales. L'OCDE a donc construit la base *Analytical Business Enterprise Research and Development* (ANBERD) couvrant la période 1973-95 pour quinze de ses pays membres et 22 secteurs CITI (révision 2). C'est cette base qui a servi à calculer le contenu en R&D des productions des secteurs, critère ultime de classification par niveau technologique. Deux indicateurs d'intensité directe ont été calculés pour chaque secteur, critères à partir desquels un premier classement a été proposé (S-OCDE84). Celui-ci comporte trois niveaux de technologie, la haute technologie se limitant à 6 secteurs. Il n'y a pas de classement des produits au sein des secteurs retenus.

Dans un second temps, l'OCDE a entrepris de calculer le contenu en R&D des biens capitaux et des consommations intermédiaires, qu'ils soient domestiques ou importés, au moyen d'une méthode Leontief classique. Ce calcul, réalisé pour la période 1973-92, a permis d'obtenir le contenu effectif en technologie des secteurs (Encadré 1). C'est cette classification basée sur le contenu direct et indirect¹⁴ qui a été retenue pour notre rapport. Elle délimite les secteurs au sein desquels les produits technologiques seront identifiés dans un second temps.

Encadré 1

Définition du contenu unitaire en R&D des branches selon l'OCDE

$A \rightarrow A_m, A_d$: décomposition de la matrice a_{ij} des entrées-sorties selon la provenance des consommations intermédiaires (importées : m ; domestiques : d)

$(I-A_d)^{-1}$: multiplicateur de la demande finale

r : matrice diagonale des dépenses directes de R&D des branches

R&D d'origine intérieure $t_d = r(I-A_d)^{-1}$

Somme ligne à ligne de t_d : vecteur de contenu total en R&D intérieure par unité de demande finale

Correction pour tenir compte des intra-consommations

Calcul du contenu en R&D de la FBCF des branches

Calcul du contenu direct en R&D des importations de BI et de biens capitaux

Contenu unitaire en R&D d'une branche = R&D « propre » + R&D « incorporée »

<=>

Dépenses unitaires de R&D de la branche

- + R&D totale contenue dans ses CI domestiques
- + R&D totale contenue dans ses FBCF domestiques
- + R&D directe contenue dans ses CI importées
- + R&D directe contenue dans ses FBCF importés

L'intensité en R&D directe et indirecte diffère non seulement entre secteurs mais aussi entre pays pour un secteur donné. Ainsi, dans le cas français 10 % de la valeur ajoutée brute est investie en R&D, directement et indirectement, dans les secteurs de haute

¹⁴ La prise en compte du seul contenu direct ne remettrait pas en cause le classement des secteurs dans une catégorie ou l'autre, comme le montre Tableau 2, mais simplement le rang de ces secteurs au sein de chacune de ces catégories.

technologie (Tableau 1). Ce chiffre doit être comparé, toujours dans le cas français, avec moins de 4 % dans les secteurs de moyenne technologie et moins de 1 % dans les secteurs de basse technologie. Au sein des pays du G7, et pour les secteurs de haute technologie, l'intensité directe et indirecte en R&D est la plus élevée aux Etats-Unis avec 11 %, contre seulement 7 % au Japon ou moins de 6 % en Italie. Cette différence s'explique notamment par la structure par produit de la production au sein des secteurs de haute technologie, les produits ayant eux-mêmes des contenus en R&D différents. On retiendra, de ce point de vue, la très grande proximité des intensités entre les Etats-Unis et la France, contrastant avec la situation japonaise ou allemande. Concernant l'Allemagne, dont la position technologique présente une certaine spécificité, on retiendra que le secteur de moyenne technologie est relativement plus technologique que le reste de l'échantillon.

**Tableau 1 : Intensités technologiques pour les pays du G7 (%)
Moyenne 1990-93**

<i>Technologie</i>	Intensité en R&D (directe et indirecte)		
	Haute	Moyenne	Basse
Etats-Unis	11.1	3.6	1.1
France	10.4	3.6	0.9
Canada	10.2	1.4	0.5
Royaume-Uni	9.0	2.7	0.7
Allemagne	7.7	3.9	1.0
Japon	7.4	3.8	1.5
Italie	5.8	2.1	0.4

Note : L'intensité technologique correspond aux dépenses de R-D par unité de production brute ou de valeur ajoutée.

Source : OCDE Technologie et performance industrielle (1996) page 42.

Cette classification « S-OCDE84 » comportant trois niveaux technologiques a été amendée pour analyser le secteur de haute technologie sur la période 1980-95. La nouvelle classification (S-OCDE95) se différencie de la précédente par la scission de la moyenne technologie en deux niveaux. Cette scission a conduit à des reclassements de secteurs initialement situés dans la haute et la basse technologies. Le classement comporte finalement 4 groupes de secteurs : haute, moyenne - haute, moyenne - basse et basse technologies. La classification sectorielle S-OCDE95 a été, à son tour, amendée avec de nouveaux reclassements des secteurs selon les quatre mêmes niveaux technologiques. Le Tableau 2 présente les trois classifications successives de l'OCDE, tandis que le Tableau 3 donne le détail du classement « S-OCDE97 » désormais utilisé à l'OCDE.

Tableau 2 : Les trois classifications sectorielles successives de l'OCDE

S-OCDE 84	S-OCDE 95	S-OCDE 97
Haute technologie	Haute technologie	Haute technologie
Aérospatial	Aérospatial	Aérospatial
Informatique, mach. de bureau	Informatique, mach. de bureau	Informatique, mach. de bureau
Pharmacie	Electronique, télécom.	Electronique, télécom.
Electronique, télécom.	Pharmacie	Pharmacie
Instruments de précision		
Machines électriques		
Moyenne technologie	Moyenne-haute technologie	Moyenne-haute technologie
Véhicules à moteur	Instruments de précision	Instruments de précision
Chimie	machines électriques	Véhicules à moteur
Machines non électriques	Véhicules à moteur	machines électriques
Caoutchouc plastique	Chimie	Chimie
Autres manufacturés	Machines non électriques	Autres moyens de transport
		Machines non électriques
	Moyenne-basse technologie	Moyenne-basse technologie
	Construction navale	Caoutchouc plastique
	Caoutchouc plastique	Construction navale
	Autres moyens de transport	Autres manufacturés
	Minéraux non métalliques	Métaux non ferreux
	Métaux non ferreux	Minéraux non métalliques
	Autres manufacturés	Produits métaux
	Produits métaux	Raffinage de pétrole
		Métaux ferreux
Basse technologie	Basse technologie	Basse technologie
Autres moyens de transport	Raffinage de pétrole	Papier imprimerie
Minéraux non métalliques	Métaux ferreux	Textile habillement
Raffinage de pétrole	Papier imprimerie	Alimentaire
Construction navale	Textile habillement	Bois et meubles
Métaux non ferreux	Bois et meubles	
Métaux ferreux	Alimentaire	
Produits métaux		
Papier imprimerie		
Alimentaire		
Bois et meubles		
Textile habillement		

Source : divers documents OCDE.

Tableau 3 : Le classement S-OCDE 97 des secteurs technologiques

	Secteurs	Positions CITI révision 2	
Haute technologie	Aérospatial	3845	
	Informatique, machines de bureau	3825	
	Electronique, mat. de communication	3832	
	Pharmacie	3522	
Moyenne haute technologie	Matériel de précision	385	
	Véhicules à moteur	3843	
	Machines électriques	383-3832	
	Produits chimiques	351+352+3522	
	Autres moyens de transport	3842+3844+3849	
	Machines non électriques	382-3825	
Moyenne basse technologie	Caoutchouc plastique	355+356	
	Construction navale	3841	
	Autres manufacturés	39	
	Métaux non ferreux	372	
	Minéraux non métalliques	36	
	Produits métaux	381	
	Raffinage de pétrole	351+354	
	Métaux ferreux	371	
Basse technologie	Papier imprimerie	34	
	Textile habillement	32	
	Alimentaire	31	
	Bois et meubles	33	

Source : OECD, 1997, page 5.

2.4. Une classification des produits fondée sur les données du commerce international

L'approche sectorielle étant nécessairement très agrégée, un travail visant à repérer les positions de marché, les spécialisations nationales et les principaux flux d'échanges, doit revenir à des données de commerce international et utiliser une logique de produits et non de secteurs. La démarche initiée par l'OCDE consiste à repérer les produits de haute technologie au sein des secteurs de moyenne - haute et de haute technologie. Dans ce classement, il n'y a pas de gradation du niveau technologique des produits, alors que nous en disposons pour le classement par secteur.

Cette méthode fondée sur les produits échangés a été initiée pour l'OCDE par le *Fraunhofer Institut* en Allemagne, en utilisant une CTCI (révision 3), là encore sur la base d'un calcul de contenu en R&D de groupes de produits (soit 3 chiffres). Les groupes de produits sélectionnés appartiennent à 8 des 9 groupes de secteurs de haute et moyenne haute technologie de la classification S-OCDE95, l'automobile étant exclue, auxquels s'ajoute le secteur de l'armement. L'estimation du contenu technologique est faite pour 6 grands pays industriels. S'agissant d'une logique fondée sur des données d'échanges internationaux, la première difficulté rencontrée par les concepteurs de la clef de passage est qu'un même produit doit relever d'un même niveau technologique dans tous les pays,

alors même qu'une industrie donnée peut être plus ou moins intensive en R&D selon les pays. La liste se limitant aux seuls produits de haute technologie, un produit de haute technologie appartenant à un secteur de moyenne technologie devra pourtant être comptabilisé. Cela interdit toute « remontée » des produits de haute technologie vers le secteur de haute technologie. On obtient une liste (P-OCDE95 dans la suite) de produits en CTCI 3 chiffres correspondant à 230 positions à 5 chiffres de la CTCI.

Cette approche a ensuite été développée en collaboration entre Eurostat et l'OCDE. Aussi, lors du passage de la CTCI 5 chiffres, dans laquelle la nomenclature conjointe OCDE-Eurostat est définie, à la SH 6 chiffres utilisée pour la liste Eurostat, certains produits se révèlent-ils moyennement technologiques en SH bien qu'appartenant à une position relevant de la haute technologie en CTCI. De tels produits sont retirés de la liste par Eurostat lors du changement de nomenclature. C'est par exemple le cas de la position CTCI 76483 (Encadré 2)¹⁵. D'autres produits ont été reclassés lors de la « décomposition » d'une position CTCI 5 chiffres en plusieurs positions SH 6 chiffres. Cela concerne au total 36 positions SH. Enfin, Eurostat a ajouté à la liste commune, toujours sur la base d'avis d'experts, 5 positions SH 6 chiffres.

Encadré 2	
Un exemple de correspondance CTCI-SH	
La position CTCI 76483 correspond aux positions SH suivantes à 6 et 8 chiffres :	
<u>852610 : liste commune OCDE-Eurostat et liste Eurostat</u>	
85261010 (95)	appareils de radiodétection et de radiosondage [radar], destinés à des aéronefs civils
85261011 (88-94)	radioaltimètres, pour aéronefs civils
85261013 (88-94)	radars météorologiques, pour aéronefs civils
85261019 (88-94)	appareils de radiodétection et de radiosondage (radar), pour aéronefs civils, (sauf radioaltimètres et radars météorologiques)
85261090 (88)	appareils de radiodétection et de radiosondage [radar] (à l'exclusion des appareils destinés à des aéronefs civils [n° 85261010])
<u>852691 : liste commune OCDE-Eurostat exclu de la liste Eurostat</u>	
85269111 (88)	récepteurs de radionavigation, pour aéronefs civils
85269119 (88)	émetteurs de radionavigation, incorporant également un récepteur, pour aéronefs civils
85269190 (88)	appareils de radionavigation (autres que pour aéronefs civils repr. sous 84269111 ou 85269119)
<u>852692 : liste commune OCDE-Eurostat exclu de la liste Eurostat</u>	
85269210 (88)	appareils de radiotélécommande, pour aéronefs civils
85269290 (88)	appareils de radiotélécommande, (autres que pour aéronefs civils repr. sous 8526.92.10)

¹⁵ Le poste 76483 de la CTCI comprend notamment les radars, les altimètres, les émetteurs, les récepteurs, et les appareils de télécommande. Eurostat a fait le choix de l'exclure de sa liste. La position SH correspondant aux radars, conservée dans la liste Eurostat, a par ailleurs été déplacée du secteur " électronique " vers le secteur « aérospatial » par Eurostat.

La liste commune OCDE-Eurostat (P-OCDE-95) a été corrigée en 1997 par l'OCDE. Une nouvelle consultation d'experts a permis d'établir une liste définitive (P-OCDE97 dans la suite). Pour passer de l'ancienne à la nouvelle nomenclature produits, il faut ainsi retrancher les positions CTCI 79291;77627;89966;531;71878;73142;73163;7359 de la liste POCDE95.

La nouvelle nomenclature produits de l'OCDE a ainsi exclu du champ de la haute technologie, après avis d'experts, les produits suivants : propulseurs, rotors et leurs parties ; autres valves et tubes chirurgicaux ; prothèses oculaires ; colorants organiques et laques de couleur ; parties des réacteurs nucléaires ; autres perceuses à commande numérique ; autres meules à commande numérique ; parties et accessoires de machines à commande numérique.

La logique de cette nomenclature est rendue complexe par son articulation imparfaite avec la S-OCDE95, d'une part, et par la déclinaison différente qu'en ont donné de façon indépendante ses co-concepteurs, d'autre part. Ces aspects méthodologiques fastidieux soulignent qu'un effort d'harmonisation et d'actualisation permanente devrait être fait pour mettre à disposition des différentes institutions une clef unique.

Pour notre étude, nous avons pris le parti d'avoir une vision large des produits de haute technologie en prenant à la fois les produits définis conjointement par l'OCDE et Eurostat comme étant de haute technologie, et ceux retenus exclusivement par l'une de ces deux organisations. Cependant, les modifications de la P-OCDE97 n'avaient pas été intégrées dans la clef de passage nous ayant été fournie par Eurostat. Cette dernière modification proposée par l'OCDE (POCDE97), mais non intégrée dans la clef de passage Eurostat, n'a pas été prise en compte. Enfin, nous avons corrigé les erreurs existant dans la clef de passage. La Figure 1 visualise l'articulation de l'ensemble des nomenclatures impliquées. La liste CEPII comporte finalement 252 produits technologiques correspondant à autant de positions de la nomenclature SH à 6 chiffres.

Le calcul des indicateurs de spécialisation nous a toutefois conduits à utiliser une nomenclature plus fine. En effet, l'utilisation des valeurs unitaires pour identifier le positionnement sur les échelles de qualité impose un niveau un niveau très détaillé de nomenclature : à cette fin, nous utilisons les données d'Eurostat portant sur quelque 10 000 produits (COMEXT, Nomenclature Combinée à 8 chiffres).

Afin de ne pas introduire de distorsion arbitraire dans nos résultats, et d'autoriser leur comparaison avec ceux de toute étude utilisant la liste officielle, nous considérons par convention que toutes les positions à 8 chiffres présentent le contenu technologique de la position SH à 6 chiffres à laquelle elles appartiennent.

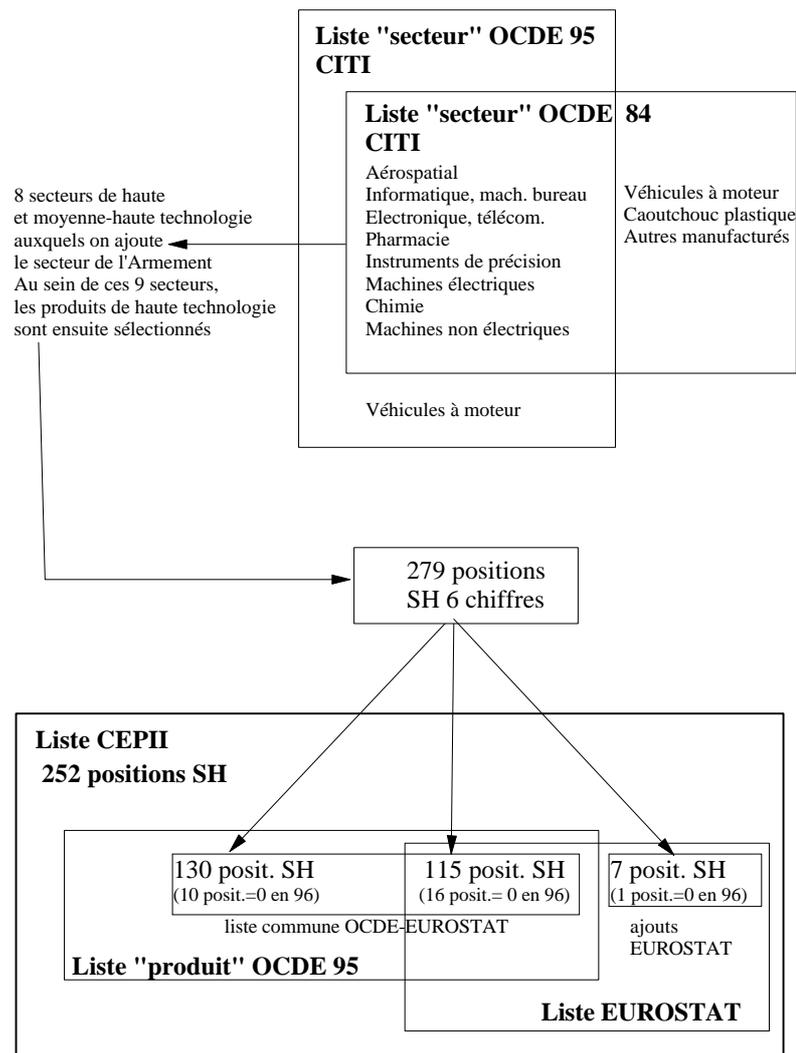
La méthodologie mise en œuvre dans ce rapport consiste donc à identifier les seuls produits technologiques appartenant aux secteurs de haute et moyenne-haute technologie. Les 252 produits ainsi repérés sont en suite classés selon trois critères qui peuvent être croisés :

- Les branches de production selon la nomenclature NACE (révision 1, 3 chiffres, 21 branches de haute technologie) ;
- Les stades d'élaboration auxquels appartiennent les produits sont définis conformément à la nomenclature BEC mise au point par les Nations-Unies. Les

produits sont classés selon leur principale utilisation. Ici, quatre grands stades ont été retenus : produits primaires, produits intermédiaires, biens d'équipement et biens de consommation finale ;

- Enfin, les gammes de qualité-prix à partir des valeurs unitaires des produits (haute, moyenne et basse).

Figure 1 : L'articulation des différentes nomenclatures de haute technologie



Note : Il manque 5 positions SH dans la clef de passage Eurostat vers la liste OCDE ; la clef Eurostat comprend par ailleurs 28 positions SH n'appartenant ni à la liste Eurostat, ni à la liste commune. La liste CEPII comprend les 5 premières positions et exclut les 28 autres. Après ces corrections le nombre total de produits de haute technologie s'élève à 279. Cependant, cette liste est établie sur une nomenclature SH de 1995, alors que les chiffres utilisés dans la présente étude sont ceux de 1996. Ceci est la source d'une ultime divergence : 27 positions SH ne correspondent à aucun enregistrement dans COMEXT en 1996. La liste CEPII comprend donc au total 252 produits.

Cette méthode pose deux contraintes méthodologiques. Au niveau sectoriel, il existe un biais de sélection : les produits technologiques appartenant à des secteurs non technologiques ne figurent pas dans la liste. Pour ne prendre qu'un exemple, les produits de haute technologie appartenant au secteur « véhicules à moteurs » sont exclus, puisque l'ensemble de ce secteur est écarté de la liste commune OCDE-Eurostat. Au niveau géographique, le choix de l'utilisation de la base Eurostat conduit à privilégier l'analyse des échanges des pays membres de l'Union européenne. En effet, cette base est construite à partir des seules déclarations des quinze pays membres (Figure 2). Ainsi, par exemple, la position technologique des Etats-Unis n'est-elle pas examinée en tant que telle mais sur ce marché de référence. Par ailleurs, la concurrence entre les pays non membres de l'Union européenne ne peut être analysée.

Figure 2 La couverture géographique des échanges de produits technologiques

	<i>Importations</i>	UE à 15	Pays Tiers	Monde
<i>Exportations</i>				
UE à 15				
Pays Tiers				
Monde				

3. LA POSITION TECHNOLOGIQUE DE L'UNION EUROPÉENNE

3.1. Le marché européen des produits de haute technologie

La liste des produits de haute technologie est fort restrictive. En 1996, l'ensemble des échanges dans cette catégorie s'élève seulement à 9 % du commerce de l'Union européenne (Tableau 4). L'intérêt des chiffres obtenus avec une liste aussi restrictive est d'identifier les branches dans lesquelles ce type de logique est susceptible de jouer prioritairement. Le commerce total de l'UE à 15, qui peut être considéré comme particulièrement représentatif de l'interface « échange international – croissance », permet de relever quelques faits stylisés.

Tableau 4 : Poids relatifs des produits de haute technologie par branche dans le commerce* de l'UE-15, 1996

NACE	Haute-tech	Autre	Total
353 Aéronautique et aérospatiale	2.1	0.5	2.6
300 Machines de bureau, matériel informatique	1.5	3.1	4.6
332 Instruments de mesure et de contrôle	1.0	0.3	1.3
322 Appareils d'émission et de transmission	0.9	0.4	1.3
244 Industrie pharmaceutique	0.8	1.8	2.6
321 Composants électroniques	0.7	1.4	2.1
323 App. réception, enregist., son & image	0.4	1.2	1.5
294 Machines-outils	0.4	0.8	1.1
241 Chimie de base	0.3	5.6	5.9
242 Produits agro-chimiques	0.3	0.0	0.3
291 Equipements mécaniques	0.2	2.3	2.5
233 Matières nucléaires	0.2	0.0	0.2
316 Autres matériels électriques	0.2	0.8	1.0
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie	0.1	0.8	0.9
312 Mat. distribution & commande électrique	0.1	0.9	1.1
334 Mat. optique et photographique	0.1	0.4	0.5
313 Fils et câbles isolés	0.0	0.4	0.4
366 Autres activités diverses	0.0	0.4	0.4
296 Armes et munitions	0.0	0.0	0.0
283 Chaudronnerie	0.0	0.0	0.1
295 Autres machines à usage spécifique	0.0	3.0	3.0
Sous-total : industries contenant des produits de haute technologie	9.4	24.0	33.5
Total: tous produits	9.4	90.6	100.0

* Somme des exportations et des importations.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

En termes de poids relatifs dans le commerce européen, le premier domaine est l'aéronautique (Tableau 4). Le matériel informatique, les instruments de mesure, et le matériel de télécommunications suivent. La cinquième position est occupée par les produits pharmaceutiques. Mais la configuration des échanges est très différente dans chacune de ces branches. Même si l'aéronautique spatiale ne représente que 2,6 % du commerce des Quinze, l'essentiel (2,1 %) rentre dans la catégorie haute technologie. A l'opposé, le matériel informatique, qui pèse presque deux fois plus lourd dans le commerce communautaire, n'est pas une branche dans laquelle s'échangent majoritairement des produits technologiques : ces derniers pèsent même deux fois moins que les produits non technologiques dans cette branche. Ceci souligne l'intérêt d'une méthode fondée sur les produits, par opposition aux travaux relatifs aux secteurs associant *ex abrupto* technologie et informatique. Il en va de même des produits pharmaceutiques, des composants électroniques, des machines-outils et de la plupart des autres branches. Enfin, le matériel militaire occupe une place modeste dans ce classement, qui n'était pas nécessairement attendue.

**Tableau 5 : Répartition par branche et stade
des échanges de haute technologie, UE-15, 1996**

	Intermédi.	Equipement	Consom.	Total
233 Matières nucléaires	1.3	0.5	0.0	1.8
241 Chimie de base	3.6	0.0	0.0	3.6
242 Produits agro-chimiques	3.2	0.0	0.0	3.2
244 Industrie pharmaceutique	4.8	0.0	4.0	8.9
283 Chaudronnerie	0.0	0.0	0.0	0.0
291 Equipements mécaniques	2.2	0.0	0.0	2.2
294 Machines-outils	1.1	2.7	0.0	3.8
295 Autres machines à usage spécifique	0.0	0.0	0.0	0.0
296 Armes et munitions	0.0	0.0	0.2	0.2
300 Machines de bureau, matériel informatique	14.1	2.2	0.0	16.3
312 Mat. distribution & commande électrique	1.2	0.0	0.0	1.2
313 Fils et câbles isolés	0.3	0.0	0.0	0.3
316 Autres matériels électriques	0.5	1.3	0.0	1.7
321 Composants électroniques	6.2	0.7	0.0	7.0
322 Appareils d'émission et de transmission	3.7	6.3	0.0	10.0
323 App. réception, enregist., son & image	0.1	3.4	0.4	4.0
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie	0.0	0.2	1.4	1.6
332 Instruments de mesure et de contrôle	1.9	8.6	0.0	10.5
334 Mat. optique et photographique	0.6	0.4	0.2	1.2
353 Aéronautique et aérospatiale	6.8	15.4	0.1	22.2
366 Autres activités diverses	0.0	0.2	0.0	0.2
Total	51.9	41.9	6.3	100.0

* Somme des exportations et des importations.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

Les échanges de produits de haute technologie sont surtout destinés à la sphère productive ; il s'agit d'un commerce de biens intermédiaires (composantes, pièces, parties, modules, etc.) pour plus de 50 %, et de biens d'équipement pour plus de 40 % (Tableau 5). Les produits technologiques destinés à la consommation finale sont pour l'essentiel liés à la pharmacie et à l'appareillage médical. Les biens intermédiaires au sens strict (1^{ère} colonne du Tableau 5) appartiennent avant tout à la filière électronique : matériel informatique, composants électroniques, et émetteurs de télévision et de radio (matériel de télécommunications). Le second poste est l'aéronautique. Les biens d'équipement relèvent eux aussi de ces deux branches (l'aéronautique dominant très largement), branches auxquelles s'ajoutent les instruments de mesure.

Cette prédominance des « biens intermédiaires », entendus au sens large, souligne que l'échange international de ces biens est susceptible d'entraîner de fortes retombées positives en termes de progrès technique et de croissance : 94 % des produits technologiques « retournent » à la sphère productive. L'effort d'innovation, motivé par la captation des rentes temporaires, permet la mise sur le marché de nouvelles variétés de biens intermédiaires. Cette augmentation de la variété des inputs qui accroît l'efficacité de la combinaison productive dans l'ensemble de l'économie est source de croissance (Ethier, 1979). On sait qu'en l'absence d'effets de déversement, *i.e.* si la technologie contenue dans les produits technologiques était parfaitement appropriable, le processus de croissance et d'innovation ne saurait être entretenu (Grossman et Helpman, 1991). Les profits attendus de l'innovation tendraient vers zéro et avec eux l'effort d'innovation. Mais, précisément, les produits technologiques comportent une part de *public knowledge* ; chaque innovation élève le stock de connaissances auquel auront accès les futurs

innovateurs (Romer, 1990). Un tel contexte autorise une croissance entretenue du revenu réel par tête dans le long terme, en opposition avec l'idée classique des rendements décroissants.

Le Tableau 6 présente les principaux acheteurs et vendeurs qui interviennent sur ce marché en 1996. Les pays industrialisés y occupent une place prédominante. La plupart d'entre eux sont européens : les membres fondateurs de l'Union, ainsi que le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse ont des poids relatifs importants aussi bien dans les achats de haute technologie que dans les ventes.

Mais ce sont les Etats-Unis qui sont à la fois le principal fournisseur et le principal client de l'Union, avec une part de 18,5 % dans les importations européennes de produits technologiques. On retrouve ici le déterminant « taille » du pays exportateur, central dans les nouveaux théorèmes du commerce international. Une taille importante permet d'amortir les coûts fixes d'innovation sur un grand marché avant de passer à l'exportation. Les échanges de haute technologie entre les Etats-Unis et l'Europe sont particulièrement importants : la position américaine sur le marché européen est trois fois plus forte pour cette catégorie que pour les autres produits (dernière colonne). Dans une moindre mesure, c'est également le cas du Japon.

Tableau 6 : Part des partenaires dans le commerce total de l'UE à 15, 1996

<i>Technologie</i>	Haute- techno.	Autre	Total	Haute /Autre
<i>Partenaire</i>	(1)	(2)		(1)/(2)
Importations UE				
Etats-Unis	18.5	5.6	6.8	3.3
Allemagne	13.0	14.7	14.6	0.9
France	10.0	9.0	9.1	1.1
Roy. Uni	8.8	6.9	7.1	1.3
Pays-Bas	6.1	7.7	7.6	0.8
Japon	5.8	3.2	3.4	1.9
Italie	4.2	6.7	6.5	0.6
Suisse	3.8	2.5	2.6	1.6
Belg.-Lux.	3.3	6.5	6.2	0.5
Suède	2.5	2.4	2.4	1.0
Exportations UE				
Etats-Unis	11.5	6.4	6.9	1.8
France	10.9	10.0	10.1	1.1
Allemagne	9.4	13.3	12.9	0.7
Roy. Uni	7.2	7.9	7.9	0.9
Italie	5.5	6.4	6.4	0.9
Pays-Bas	4.1	5.5	5.3	0.7
Espagne	3.6	4.1	4.1	0.9
Suisse	3.4	2.9	3.0	1.2
Belg.-Lux.	3.1	6.1	5.8	0.5
Japon	2.6	2.1	2.2	1.2
Suède	2.3	2.2	2.2	1.0
Golfe	2.2	1.5	1.6	1.4
Autriche	2.0	2.6	2.5	0.8

Note : En % du commerce de la catégorie technologique. Seuls les partenaires dont les poids relatifs s'élèvent au moins à 2 % des échanges de produits de haute technologie de l'Union figurent dans le tableau.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

L'effet de taille peut être relativisé par l'analyse de la structure des échanges bilatéraux. Le Tableau 7 présente les pays qui, dans leur commerce bilatéral avec l'Union, ont des parts de produits de haute technologie supérieures au poids relatif moyen en Europe. Cette approche met en évidence la présence des pays émergents sur ce marché. En effet, si la part de ces pays demeure encore faible dans l'ensemble des échanges européens, leurs flux bilatéraux avec les Quinze concernent davantage les produits de haute technologie que ceux de nombreux pays industrialisés. Ainsi, le poids des produits technologiques dans les exportations de Philippines vers l'Union est-il supérieur au poids de ces produits dans les exportations américaines vers l'UE.

Au sein des pays émergents fournisseurs de produits technologiques, la grande majorité sont des pays asiatiques. Les Philippines figurent donc en première place, avec 28 % de produits de haute technologie dans leurs ventes vers l'Union en 1996. Un autre « tigre », la Malaisie, ainsi que l'ensemble des quatre « dragons » comptent dans leurs exportations bilatérales de 14 à 22 % de produits technologiques. Le Japon, est naturellement présent. Par ailleurs, les ventes des trois membres de l'ALENA ont un contenu technologique important. Relativement peu de pays européens font partie de la liste (Suisse, Royaume-Uni, Irlande, France et Suède).

Bien logiquement, les ventes de technologie de l'Union sont géographiquement plus dispersées que ses achats. En effet, le Tableau 7 présente quinze pays fournisseurs de haute technologie contre quarante-deux clients. Cela est conforme avec l'idée d'un nombre restreint de producteurs de ce type de produit. Notons que l'axe asiatique se retrouve dans les ventes européennes : les pays émergents d'Asie se situent aux premiers rangs des clients.

Tableau 7 : Part des produits de haute technologie dans les échanges bilatéraux de l'UE à 15, 1996 (%)

Importations UE	Exportations UE
27.7 Philippines	33.3 Vietnam, Laos & Cambodge
25.6 Etats-Unis	19.3 Chine
21.5 Singapour	18.8 Colombie
20.7 Taiwan	18.4 Singapour
18.2 Malaisie	18.0 Philippines
18.2 Canada	17.6 Autre Asie
16.1 Japon	16.9 Malaisie
15.1 Hongkong	16.2 Hongkong
14.4 Corée du sud	16.0 Etats-Unis
13.8 Suisse	15.4 Pérou
11.7 Roy. Uni	14.9 Indonésie
11.6 Irlande	13.8 Egypte
10.2 France	13.5 Mexique
9.9 Mexique	13.5 Thaïlande
9.7 Suède	13.4 Canada
9.3 Monde	13.2 Golfe
	12.6 Afrique du sud
	12.2 Australie
	12.0 Nigeria
	11.8 Burkina Faso
	11.7 Paraguay
	11.5 Turquie
	11.5 Brésil
	11.4 Japon
	11.1 Venezuela
	11.0 Suisse
	10.9 Ouganda
	10.8 Irlande
	10.6 Equateur
	10.5 N. Zélande
	10.5 Hongrie
	10.3 France
	10.1 Chili
	10.1 Finlande
	10.0 Maroc
	9.9 Argentine
	9.7 Suède
	9.6 Autres Pays Arab. Médit.
	9.5 Autre Afrique
	9.5 Monde

Note : Quelques résultats erronés apparaîtraient si une correction n'était pas faite pour tenir compte des « régimes statistiques ». Voir annexe III.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

3.2. La spécialisation « technologique » de l'Union

La spécialisation internationale d'un pays reflète des phénomènes structurels tels que les écarts relatifs de productivité des facteurs, les dotations factorielles, les économies d'échelle ou les avantages spécifiques des firmes. En l'absence de données détaillées comparables pour les productions nationales par secteur, son analyse permet donc de révéler certaines caractéristiques des tissus industriels. Elle correspond toujours à une double logique : abandonner certaines productions (à désavantages comparatifs) pour concentrer les moyens sur d'autres productions réalisées dans des conditions plus efficaces (à avantages comparatifs).

Ici, s'agissant de produits technologiques, la spécialisation internationale comporte des enjeux de nature dynamique. Comme cela a été souligné plus haut, la spécialisation sur les produits technologiques traduit un avantage dans les activités d'innovation. Cet avantage peut être cumulatif, offrant une prime au premier entrant. Si par ailleurs les déversements technologiques sont limités dans l'espace, innovation et agglomération des activités liées à la connaissance iront de pair.

Les taux de croissance relatifs des différentes économies ne sont pas indépendants de la spécialisation (CEPII, 1998). Contrairement aux approches classiques du commerce international dans lesquelles seule compte la spécialisation (indépendamment du type de produit sur lequel on se spécialise), ici le type de spécialisation compte également. Alors que la spécialisation procure un gain statique, la spécialisation sur les produits technologiques est à l'origine d'un gain dynamique. Même si les gains de productivité sont les mêmes dans le secteur de haute technologie dans deux pays, celui se spécialisant dans les produits technologiques aura nécessairement un taux de croissance agrégé plus élevé puisque le secteur technologique utilisera une plus grande partie de ses ressources (Grossman et Helpman, 1991). En ce sens, si les spécialisations technologiques s'expliquent par la dotation en facteurs (travail qualifié), alors les différences de dotation relative expliqueront également les différences de taux de croissance.

Les avantages et les désavantages comparatifs de l'Union européenne sont ici mesurés par un indicateur qui compare les contributions des différents produits au solde global de la zone (Encadré 3). Le solde intra-européen étant par construction nul, les contributions présentées concernent exclusivement les échanges avec les pays tiers.

Encadré 3

Mesure de la spécialisation internationale

L'indicateur de contribution au solde compare le solde commercial effectif d'un pays pour un produit donné, à un solde théorique correspondant à une absence de spécialisation (Lafay, 1994). Afin d'éliminer les effets conjoncturels induits par un solde global en déséquilibre et faire ressortir seulement la situation propre des produits et/ou partenaires les uns par rapport aux autres, le solde théorique est calculé de manière à refléter une situation d'équilibre : il s'agit de répartir le solde global entre les différents produits et/ou partenaires au prorata de leur poids respectif dans le commerce total du pays. L'indicateur est additif et par construction, la somme sur l'ensemble des produits et des partenaires est comparatifs bien plus réduite qu'un petit pays comme l'Irlande égale à zéro.

$$CSC_{ij}^k = \left(\frac{1000}{P_i} \right) \left[(X_{ij}^k - M_{ij}^k) - \sum_k \sum_j (X_{ij}^k - M_{ij}^k) \left(\frac{X_{ij}^k + M_{ij}^k}{\sum_k \sum_j (X_{ij}^k + M_{ij}^k)} \right) \right]$$

avec i le pays, j le partenaire, k le produit, X les exportations et M les importations. P désignant une pondération relative à la taille économique du pays : il s'agit ici du commerce total. L'éventail des avantages comparatifs qui en découle permet d'appréhender les différences entre pays dans leur degré de spécialisation. L'intensité de la spécialisation d'un pays est en étroite relation avec sa taille. En effet, un grand pays comme les Etats-Unis a une échelle d'avantages et de désavantages

Le Tableau 8 présente la contribution des produits de haute technologie au solde de l'Union par branche et stade productif en 1996. Toutes branches et tous stades confondus, l'Union dispose d'un léger avantage de 1,7 millièmes de son commerce extérieur. Les contributions par stade sont contrastées : l'Europe est déficitaire en amont, dans les biens intermédiaires de haute technologie (-5,5), et excédentaire en aval, dans les biens d'équipement (6,2) et de consommation (1). Ce retournement d'avantage comparatif global le long des processus productifs s'observe dans peu de branches (produits aéronautiques et pharmaceutiques). Il est surtout imputable à la concentration des désavantages européens sur l'amont du matériel informatique (-7) et des composants électroniques (-2,4) ; et à la concentration des avantages sur l'aval des appareils d'émission et de transmission (5,8) ainsi que de l'aéronautique (3,5).

Tableau 8 : Contribution des produits de haute technologie au solde commercial de l'UE à 15, 1996

NACE3	BEC	Interméd.	Equipement	Consom.	Total
Total Haute Technologie		-5.5	6.2	1.0	1.7
322 Appareils d'émission et de transmission		1.4	4.4	-	5.8
353 Aéronautique et aérospatiale		-0.6	4.1	0.0	3.5
242 Produits agro-chimiques		1.3	-	-	1.3
244 Industrie pharmaceutique		-0.4	-	1.7	1.3
332 Instruments de mesure et de contrôle		0.3	0.4	-	0.7
291 Equipements mécaniques		0.5	-	-	0.5
294 Machines-outils		0.2	0.2	-	0.4
312 Mat. distribution & commande électrique		0.3	-	-	0.3
313 Fils et câbles isolés		0.3	-	-	0.3
366 Autres activités diverses		-	0.2	-	0.2
296 Armes et munitions		-	-	0.1	0.1
283 Chaudronnerie		0.0	0.0	-	0.0
241 Chimie de base		0.0	-	-	0.0
295 Autres machines à usage spécifique		-	0.0	-	0.0
334 Mat. optique et photographique		-0.1	0.0	0.0	-0.0
233 Matières nucléaires		-0.2	0.1	-	-0.1
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie		-	0.1	-0.4	-0.3
316 Autres matériels électriques		0.1	-0.7	-	-0.6
323 App. réception, enregist., son & image		-0.0	-1.9	-0.4	-2.3
321 Composants électroniques		-1.8	-0.6	-	-2.4
300 Machines de bureau, matériel informatique		-6.8	-0.2	-	-7.0

Note : en millièmes du commerce de l'UE.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

La répartition géographique des excédents et déficits structurels de l'Union dans les produits de haute technologie est présentée dans le Tableau 9. Sur ce type de produit, l'Europe est en situation de désavantage face à un petit nombre de partenaires. Mais les deux premiers déficits sont de forte ampleur : -9,4 % vis-à-vis des Etats-Unis et -4,3 % vis-à-vis du Japon. Parmi les autres pays qui contribuent négativement au solde européen se trouvent le Canada et la Suisse, mais la plupart sont asiatiques ; notamment Taiwan, qui est situé au troisième rang (-1,7).

Les contributions positives sont géographiquement très dispersées. Toutefois, parmi les plus importants, trois excédents concernent les échanges avec les partenaires de la zone d'influence européenne : les pays du Golfe arabo-persique (2,2), l'ex-URSS (1,3) et la Turquie (1,2).

Tableau 9 : Contribution des partenaires au solde commercial de l'UE à 15 dans les produits de haute technologie, 1996

Contributions Positives	Contributions Negatives
1.7 Monde	
2.2 Golfe	-9.4 Etats-Unis
1.3 Hongkong	-4.3 Japon
1.3 Ex-USSR	-1.7 Taiwan
1.2 Turquie	-0.6 Canada
0.9 Brésil	-0.6 Suisse
0.9 Pologne	-0.5 Malaisie
0.8 Australie	-0.4 Corée du sud
0.7 Autre Asie	-0.3 Philippines
0.6 Afrique du sud	
0.6 Autre Afrique	
0.6 Indonésie	
0.6 Norvège	
0.5 Egypte	
0.5 Autre Amérique	
0.5 Rep. Tchèque	
0.5 Thaïlande	

Note : seules les contributions positives supérieures ou égales à 5, et celles négatives inférieures ou égales à -3 (en millièmes du commerce de l'UE) sont présentées.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

Ces résultats montrent que si l'Europe est globalement avantagée dans les produits technologiques vis-à-vis des pays tiers, sa position au sein de la Triade et des pays engagés dans les activités innovantes est beaucoup moins favorable. Les Etats-Unis et le Japon ont un fort avantage comparatif bilatéral face à l'Union dans les activités porteuses de croissance¹⁶.

¹⁶ Ceci ne préjuge pas de la spécialisation globale (tous partenaires confondus) des Etats-Unis et du Japon.

Tableau 10 : Contribution des pays membres au solde de l'UE dans les produits de haute technologie, 1996

	Haute-tech	Autre	Total
France	4.5	4.5	9.0
Suède	2.3	6.0	8.3
Allemagne	0.7	18.2	18.9
Finlande	0.7	4.5	5.1
Italie	0.6	20.6	21.2
Danemark	-0.1	0.8	0.7
Irlande	-0.1	0.6	0.5
Portugal	-0.2	-2.7	-2.8
Grèce	-0.2	-3.3	-3.5
Autriche	-0.3	1.3	1.0
Belg.-Lux.	-0.4	-5.8	-6.3
Espagne	-0.5	-3.4	-3.8
Pays-Bas	-2.4	-25.3	-27.8
Roy. Uni	-2.9	-17.8	-20.7
UE-15	1.7	-1.7	0.0

Note : en millièmes du commerce de l'UE.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

A l'instar des Etats-Unis, l'Europe à quinze est un grand marché, mais la production de connaissances et de produits technologiques y est fortement concentrée géographiquement : les contributions nationales au solde de l'Union diffèrent beaucoup d'un Etat à l'autre (Tableau 10). La France est le pays membre ayant la position technologique la meilleure vis-à-vis des pays tiers, avec une contribution positive de 4,5 en millièmes du commerce de l'Union. A titre de comparaison, l'avantage technologique de la France vis-à-vis des pays tiers est comparable à l'avantage technologique du Japon sur l'Union, comme le souligne la comparaison avec le Tableau 9. La Suède arrive en deuxième position avec une contribution positive moitié moindre. Suivent trois pays dont la contribution cumulée est inférieure à celle de la Suède seule : Allemagne, Finlande, Italie. Un pays très attendu dans ce classement, le Royaume-Uni, a une contribution négative très forte. Disposant de bonnes positions sur le marché intérieur européen des produits technologiques, le Royaume-Uni est le plus important contributeur à l'importation nette de produits technologiques en provenance des pays tiers.

La présentation adoptée jusqu'ici s'est appuyée sur le paradigme d'un progrès technique qui se diffuse par augmentation de la variété des inputs technologiques, entrant de façon symétrique dans le panier de consommation intermédiaire des producteurs¹⁷. Ce terme de variété renvoie donc au premier des deux paradigmes de la croissance endogène évoqué en introduction. Un second paradigme permet de rendre pleinement compte des fondements de la croissance endogène : celui de l'innovation améliorant la qualité des produits plutôt que leur variété. L'obsolescence des produits anciens, résultant de l'innovation, est au cœur du modèle s'appuyant sur des échelles de qualité. La motivation de l'innovation est alors de produire de nouvelles spécifications d'un produit donné, qui « déclasseront » les anciennes. L'innovateur engrange alors une rente d'innovation et la

¹⁷ Précisons que la variété se réfère ici au nombre d'inputs. Ce terme ne préjuge donc pas de la nature horizontale ou verticale de la différenciation des produits échangés en intra-branche.

croissance tirée par l'innovation s'auto-entretient tant que la perspective d'obtenir de telles rentes existe.

Encadré 4

La définition des gammes de qualité-prix

A l'intérieur même de chacune des 10 000 positions de la «Nomenclature Combinée», les produits peuvent se distinguer nettement par leur qualité. Ici, les différences de prix (valeur unitaire) sont supposées refléter les différences de qualité. La valeur unitaire de chaque flux élémentaire (produit, pays déclarant, partenaire, flux) est comparée à une « norme » communautaire : si la valeur unitaire du flux élémentaire ne s'écarte pas plus de 15 % de la valeur unitaire moyenne européenne, ce flux est classé dans la gamme moyenne. Au-delà, on parlera de haut de gamme et, en-deçà, de bas de gamme (voir CEPII-1997 et Freudenberg-1998).

Même si les prédicats de ce second paradigme ne sont pas fondamentalement différents de ceux associés au premier, il est utile de dissocier les deux dimensions du problème dans les travaux empiriques. Une spécialisation dans les produits technologiques, *i.e.* l'engagement de ressources dans les activités d'innovation, se traduit par des « contributions positives » pour les produits technologiques. Le fait que l'Europe ait globalement une contribution positive de 1,7 % par rapport aux pays tiers traduit une spécialisation dans les produits technologiques, un engagement de ressources dans les activités d'innovation, et l'exportation nette de variétés de produits technologiques. Cet excédent net de l'Union dans les produits technologiques ne préjuge toutefois en rien de la position européenne sur les différentes échelles de qualité. Les résultats précédents doivent maintenant être combinés avec la classification des contributions au solde en gammes de qualité-prix (Encadré 4).

La première ligne du Tableau 11 permet de répondre à la deuxième question relative au positionnement technologique de l'UE : l'avantage global (1,7) de l'Union pour l'ensemble des produits technologiques masque un déficit dans les produits de bas de gamme (-2,7), contrebalancé par des excédents dans le haut de gamme (3,1) et la gamme moyenne (1,2).

Les Quinze sont donc globalement spécialisés dans les produits technologiques dont ils exportent, au net, des variétés. De surcroît, les variétés exportées par les Quinze se situent en moyenne plus haut dans les échelles de qualité que les variétés qu'ils importent. De façon très claire, l'UE a un avantage comparatif dans les produits les plus nouveaux situés au sommet ou dans le milieu des échelles de qualité, et un désavantage comparatif dans les produits les plus anciens, situés au bas des échelles de qualité. Ce positionnement est globalement cohérent avec les développements récents de la littérature théorique en termes de course entre innovation au Nord et imitation au Sud (Krugman, 1979 ; Helpman, 1993 ; Fontagné et Guérin, 1997b)¹⁸.

¹⁸ Les économies du Nord, avantagées dans l'activité d'innovation, produisent des générations de technologies incorporées dans des produits de niveau de qualité croissante. Les produits nouveaux ne sont concurrencés par le Sud qu'après un délai d'imitation. Le rattrapage se fait alors à la fois par le non respect éventuel de la propriété intellectuelle, et du fait de la non appropriabilité d'une partie de la technologie contenue dans les produits exportés par le Nord.

Tableau 11 : Principales contributions technologiques au solde de l'UE à 15 et répartition par partenaire, 1996

Principaux avantages comparatifs					Principaux désavantages comparatifs				
Echelle de qualité					Echelle de qualité				
	Bas	Milieu	Haut	Total	Bas.	Milieu	Haut	Total	
Total Haute Tech.	-2.7	1.2	3.1	1.7	Total Haute Tech.	-2.7	1.2	3.1	1.7
322 Appareils d'émission et de transmission					300 Machines de bureau, matériel informatique				
Monde	1.7	1.2	3.0	5.8	Monde	-3.7	-1.7	-1.6	-7.0
Chine	0.3	0.1	0.4	0.8	Etats-Unis	-0.8	-0.8	-1.0	-2.6
Hongkong	0.0	0.1	0.4	0.6	Japon	-0.9	-0.1	-0.5	-1.5
Ex-USSR	0.3	0.1	0.1	0.6	Taiwan	-1.4	0.0	0.0	-1.4
Golfe	0.1	0.0	0.2	0.4	Singapour	-0.0	-0.5	-0.3	-0.8
Indonésie	0.1	0.1	0.2	0.3	Chine	-0.7	-0.0	0.1	-0.6
Afrique du sud	0.0	0.0	0.2	0.3	Corée du sud	-0.0	-0.4	-0.1	-0.6
Australie	-0.0	0.1	0.2	0.3	Hongkong	-0.2	-0.1	-0.1	-0.4
Etats-Unis	-0.2	0.0	-0.6	-0.8	Malaisie	-0.2	-0.0	-0.1	-0.3
					Canada	0.0	0.0	-0.3	-0.3
					Suisse	0.0	0.1	0.3	0.4
353 Aéronautique et aérospatiale					321 Composants électroniques				
Monde	-0.7	2.4	1.8	3.5	Monde	-0.6	-0.9	-0.8	-2.4
Suisse	0.2	0.1	0.6	0.9	Japon	-0.2	-0.1	-0.6	-0.9
Hongkong	-0.0	0.6	0.2	0.8	Etats-Unis	-0.1	-0.1	-0.6	-0.8
Golfe	-0.0	0.4	0.2	0.6	Malaisie	-0.0	-0.4	0.1	-0.4
Singapour	0.0	0.4	0.1	0.5	Philippines	-0.0	-0.3	0.1	-0.3
Chine	-0.0	0.4	0.0	0.4					
Turquie	0.0	0.1	0.2	0.3	323 App. réception, enregist., son & image				
Autre Asie	-0.0	0.4	0.0	0.3	Monde	-0.7	-0.4	-1.2	-2.3
Canada	-0.1	0.2	-0.5	-0.4	Japon	-0.0	-0.1	-0.9	-1.0
Etats-Unis	-1.2	-0.4	0.0	-1.6	Chine	-0.2	-0.1	-0.1	-0.4
242 Produits agro-chimiques									
Monde	0.5	0.1	0.7	1.3					
244 Industrie pharmaceutique									
Monde	0.4	0.2	0.6	1.3					
Golfe	0.1	0.1	0.1	0.3					
Suisse	-0.0	-0.1	-0.3	-0.4					
Etats-Unis	-0.2	-0.2	-0.7	-1.1					

Note : seules les contributions toutes gammes supérieures (inférieures) à 0,2 (-0,2) millièmes du commerce de l'UE sont présentées. Dans chaque ligne, la gamme de qualité-prix qui correspond à la plus forte contribution figure en grisé.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

Les résultats relatifs aux branches individuelles diffèrent toutefois de cette observation globale sur les échelles de qualité (Tableau 11). L'existence de marchés publics, ou fortement influencés par les Etats, ou les fluctuations des taux de change nominaux, peuvent entraîner des divergences dans certaines branches par rapport à l'interprétation donnée aux différences de valeurs unitaires ici. De telles divergences pourraient en particulier concerner le second avantage comparatif européen, le poste « aéronautique et aérospatiale ». La contribution positive globale provient des échanges de produits dans la moyenne et le haut de gamme. En revanche, la contribution est négative dans le bas de gamme, en raison principalement des relations bilatérales avec les Etats-Unis.

Au sein des autres principaux avantages de l'UE à 15 présentés dans le Tableau 11, les trois échelles de qualité contribuent positivement au solde de l'Union. C'est notamment

le cas du matériel de télécommunication (émetteurs de télévision et de radio), qui a la plus forte contribution positive.

Lorsque l'on considère les désavantages de l'UE dans les produits technologiques, la logique des échelles de qualité reste valable. Le premier poste concerné est sans surprise le matériel informatique, avec une contribution de $-3,7\%$ pour le bas de gamme, et de $-1,6\%$ seulement pour le haut de gamme. Au sein des partenaires qui contribuent le plus à ce solde, l'Europe est souvent désavantagée dans le bas de gamme vis-à-vis des pays d'Asie.

Le second poste déficitaire de l'Union concernant des produits technologiques correspond aux composants électroniques. Le désavantage européen provient essentiellement des échanges avec le Japon et les Etats-Unis, en particulier pour le haut et le milieu de gamme. Vis-à-vis de la Malaisie et des Philippines, l'avantage se retourne selon le niveau de qualité.

Tableau 12 : Principales contributions « pays membre-produit » au solde de l'UE produits de haute technologie, 1996

Pays membre	NACE3	
France	353 Aéronautique et aérospatiale	4.1
Suède	322 Appareils d'émission et de transmission	2.1
Allemagne	322 Appareils d'émission et de transmission	1.8
Finlande	322 Appareils d'émission et de transmission	0.9
France	322 Appareils d'émission et de transmission	0.7
Allemagne	294 Machines-outils	0.7
Allemagne	241 Chimie de base	0.6
Allemagne	332 Instruments de mesure et de contrôle	0.6
Roy. Uni	244 Industrie pharmaceutique	0.4
Allemagne	242 Produits agro-chimiques	0.4
France	242 Produits agro-chimiques	0.4
	(.....)	
Pays-Bas	332 Instruments de mesure et de contrôle	-0.3
Pays-Bas	323 App. réception, enregist., son & image	-0.3
Allemagne	316 Autres matériels électriques	-0.4
Allemagne	321 Composants électroniques	-0.4
Roy. Uni	323 App. réception, enregist., son & image	-0.4
Allemagne	323 App. réception, enregist., son & image	-0.8
France	300 Machines de bureau, matériel informatique	-0.8
Roy. Uni	300 Machines de bureau, matériel informatique	-1.5
Pays-Bas	300 Machines de bureau, matériel informatique	-1.6
Roy. Uni	321 Composants électroniques	-1.7
Allemagne	300 Machines de bureau, matériel informatique	-2.2

Note : en millièmes du commerce de l'UE.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

Naturellement, cela a déjà été souligné, travailler sur des positions globales de l'UE vis-à-vis de ses partenaires reste une approche assez théorique. En pratique, nonobstant la coopération aéronautique et spatiale entre quelques pays membres, les avantages et désavantages au sein des branches sont d'abord nationaux. Comme le souligne le Tableau 12, c'est la France qui contribue le plus à l'excédent européen dans l'aéronautique et l'aérospatiale vis-à-vis des pays tiers. Dans le matériel de télécommunication, ce sont la Suède et l'Allemagne, la Finlande et la France qui sont les principaux contributeurs. De

même il s'agit de l'Allemagne pour les machines outils, les produits chimiques et les instruments de mesure, et du Royaume-Uni pour les produits pharmaceutiques.

4. LA POSITION TECHNOLOGIQUE DES PAYS MEMBRES

4.1. La France exporte et importe beaucoup de produits technologiques

La part des produits technologiques dans les exportations et les importations des pays est un bon indicateur de leur niveau technologique et de l'allocation de ressources aux activités innovantes. N'oublions pas en effet, même si l'analyse de ce phénomène n'est pas au centre de ce document, que les échanges de produits technologiques s'inscrivent dans un cadre de concurrence imparfaite. Ce sont les rentes qui motivent les innovateurs potentiels. Et tout nouveau produit technologique entre sur le marché au bénéfice d'une différenciation horizontale (produits similaires de même qualité) ou verticale (produits dont les caractéristiques sont similaires, mais dont les qualités diffèrent). L'ensemble des variétés entre de façon symétrique dans les consommations intermédiaires des producteurs, tandis que les qualités nouvelles et meilleures ne déclassent pas complètement les anciennes. Les pays s'inscrivant dans la compétition technologique exportent et importent nécessairement beaucoup de produits technologiques, puisqu'une part non négligeable de ces échanges est par nature intra-branche. Mais les plus avantagés parmi ces pays enregistreront des excédents pour cette catégorie de produits.

On ne s'étonnera donc pas de voir la France - pays européen dont les exportations sont les plus technologiques (15 % de ses exportations totales) - être aussi le deuxième pays européen, derrière l'Irlande, en termes de poids des produits technologiques dans ses importations (Tableau 13). Ce phénomène se retrouve pour cinq pays qui se situent au dessus de la moyenne européenne à la fois dans les exportations et les importations : France et Irlande aux deux premières places, puis Suède, Royaume-Uni et Finlande. Tous les autres pays européens, y compris l'Allemagne arrivant en 6^{ème} position, ont une part de technologie dans leur commerce inférieure à la moyenne européenne.

Enfin, la Grèce et le Portugal sont les lanternes rouges de l'Europe en matière de technologie.

Trois conclusions peuvent être tirées de ce premier constat :

- La position de la France est très forte. Elle s'appuie néanmoins très largement sur l'enchaînement des avantages comparatifs européens en matière d'aéronautique et d'aérospatiale, comme l'analyse par branche le montrera.
- La position irlandaise est également excellente. On ne manquera pas d'objecter que cette position bénéficie largement de la présence en Irlande de filiales de multinationales étrangères. Mais précisément, l'Irlande a su jouer la carte de l'avantage comparatif construit de toute pièce. Dans des secteurs où l'histoire compte, la théorie souligne qu'une politique industrielle favorable aux activités technologiques peut avoir des effets permanents et auto-entretenus sur l'innovation et la croissance.

L'agglomération des activités technologiques entretiendra à terme ce qu'une politique industrielle a initié.

- Enfin, la situation allemande est relativement inattendue. Lors de travaux antérieurs du CEPII (1997), l'une des hypothèses évoquée pour expliquer le positionnement haut de gamme des exportations allemandes était un fort contenu technologique de celles-ci. La méthode utilisée ici invalide cette proposition. La France, en termes relatifs, exporte moitié plus de produits technologiques que l'Allemagne. Cela n'implique pas pour autant que le contenu technologique des exportations totales de l'Allemagne soit limité, comme nous allons maintenant le montrer.

Tableau 13 : Part des produits de haute technologie dans le commerce des pays membres de l'Union, 1996

Importations		Exportations	
Irlande	15.3	France	14.9
France	12.9	Irlande	14.3
Roy. Uni	11.5	Suède	13.3
Suède	10.8	Roy. Uni	13.2
Finlande	10.0	Finlande	9.7
UE-15	9.3	UE-15	9.5
Danemark	8.7	Allemagne	9.0
Allemagne	8.5	Pays-Bas	8.2
Pays-Bas	8.3	Danemark	8.2
Italie	8.1	Autriche	6.4
Autriche	8.0	Italie	6.2
Espagne	7.9	Belg.-Lux.	5.2
Grèce	6.0	Espagne	4.7
Portugal	5.6	Grèce	2.7
Belg.-Lux.	5.4	Portugal	2.2

Note : en % du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

4.2. Le haut de gamme n'est pas de la haute technologie

La section précédente a laissé en suspens la question de la distinction entre la qualité des produits et leur niveau technologique. Les nouvelles théories de la croissance s'appuyant sur les échelles de qualité incitent à confondre ces deux dimensions. La méthodologie développée dans le présent rapport permet au contraire de les dissocier. Nous pouvons non seulement classer les produits technologiques des 20 branches NACE 3 sur autant d'échelles de qualité, mais aussi le commerce des autres produits, qui représente 90 % des flux d'échanges de l'UE. Pour ces « autres produits », les différences de valeurs unitaires ne reflètent pas nécessairement un effort d'innovation pour monter dans l'échelle de qualité, au sens des *quality ladders* de la croissance endogène. L'image de marque, les pouvoirs de marché et les discriminations de prix peuvent jouer un rôle non négligeable dans cette « qualité perçue » (Erkel-Rousse et Le Gallo, 1998).

Le haut de gamme peut alors correspondre à une sophistication de produits n'appartenant pas à la haute technologie, mais ayant un fort contenu en composants technologiques. Néanmoins, dans tous les cas, les avantages comparatifs dans le haut de gamme reflètent la capacité à vendre à des prix supérieurs à ceux des concurrents.

Tableau 14 : Contributions positives au solde des pays par gamme de prix-qualité et de contenu technologique, 1996

	<i>Technologie</i>	Haute	Autre
<i>Qualité</i>			
Haute		Roy. Uni Suède France	Allemagne Irlande Danemark France Pays-Bas Suède Roy. Uni Italie
Moyenne		France Suède Finlande	Finlande Grèce Portugal Autriche Roy. Uni Belg.-Lux. Pays-Bas Espagne
Basse			Grèce Italie Portugal Espagne

Note : seules les contributions positives supérieures à 3 millièmes du commerce du pays membre sont ici considérées.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

La qualité révélée par les valeurs unitaires peut donc correspondre à d'autres éléments de différenciation verticale que la technologie associée à la mise au point du produit. Ainsi un pays peut-il être spécialisé dans le haut de gamme sans l'être nécessairement dans les produits technologiques, ou inversement. L'exemple allemand est intéressant de ce point de vue : on sait que l'Allemagne a des positions fortes dans l'automobile, et plus particulièrement dans le haut de gamme (CEPII, 1998). Mais l'automobile n'est pas un produit technologique au sens de la liste commune OCDE-Eurostat. Ceci n'empêche pas les automobiles allemandes d'intégrer de nombreux composants technologiques, en particulier électroniques. L'introduction d'un radar anti-collision en est un bon exemple. L'Allemagne aura exporté un produit non technologique « haut de gamme », alors que le fournisseur du radar aura exporté un produit technologique.

Le Tableau 14 croise ces deux critères de classification des flux d'échange, en considérant les contributions positives supérieures à 3 % du commerce total de chaque pays membres. Il s'agit donc de repérer les avantages comparatifs des pays membres à la fois par niveau de technologie et de gamme des produits échangés et en fonction de leur positionnement sur les échelles de qualité.

La première case de ce tableau identifie les trois pays ayant un avantage dans le haut de gamme de la haute technologie : Royaume-Uni, Suède et France. La France et la Suède y ajoutent un avantage dans la moyenne gamme de la haute technologie, où l'on retrouve également la Finlande. De façon notable, aucun pays européen n'est avantage dans le bas de gamme de la haute technologie, en conformité avec le schéma innovation - imitation évoqué précédemment. Rappelons que ces chiffres intègrent les ventes sur le marché européen ; aussi le résultat pour le Royaume-Uni n'est-il pas contredit par le fort déficit de ce pays vis-à-vis des pays tiers, évoqué précédemment.

L'Allemagne a, quant à elle, un avantage très marqué dans le haut de gamme des produits non technologiques. Répétons-le, le traitement réservé à l'automobile n'y est pas étranger.

L'Irlande, en dépit de la construction d'un avantage dans les activités technologiques, continue à être avantagée dans des produits haut de gamme incorporant de la technologie, mais non dans les produits technologiques eux-mêmes.

On retrouve enfin dans le haut de gamme non technologique, le Danemark, la France, les Pays-Bas, la Suède, le Royaume-Uni, et en dernière position, l'Italie.

Du point de vue des nouvelles théories de la croissance et de l'échange international, la configuration la plus défavorable de la spécialisation d'un pays, avec des effets permanents sur sa croissance, est la combinaison du bas de gamme et de la « non-technologie ». Se retrouvent dans cette situation la Grèce, l'Italie¹⁹, le Portugal et l'Espagne.

4.3. Royaume-Uni et Irlande : avantage sur l'UE et désavantage vis-à-vis des pays tiers

La section précédente a mis en évidence la situation contrastée du Royaume-Uni : bien qu'il apporte en 1996 la contribution négative la plus importante au solde de l'UE dans les produits de haute technologie (-2,9 %, Tableau 10), ce pays dispose d'un fort avantage comparatif dans cette catégorie de produits (Tableau 14). Rappelons que les contributions des pays membres au solde de l'Union excluent les flux d'échange intra-européens. L'analyse des contributions au solde de chacun des pays membres incluant le commerce des produits technologiques avec les partenaires de l'Union renvoie donc une autre image des spécialisations européennes.

¹⁹ La position italienne présente une forte hétérogénéité par branche. Toutes technologies confondues, l'Italie est en effet fortement avantagée dans le bas de gamme de la filière mécanique, mais aussi fortement avantagée dans le haut de gamme de la filière textile (CEPII, 1998).

Les contributions des produits de haute technologie aux soldes des quinze pays membres sont présentées de manière régionalisée dans le Tableau 15²⁰. On y distingue ce qui relève des échanges intra-communautaires de ce qui relève des relations avec les pays tiers. Ainsi, les deux pays européens les plus avantagés dans les biens de haute technologie, la Suède et la France, sont excédentaires dans leurs échanges avec les pays tiers et sont déficitaires vis-à-vis de leurs partenaires de l'Union.

En revanche, le Royaume-Uni a une contribution positive très élevée dans ses échanges intra-communautaires (9,9 % de son commerce) et une contribution négative limitée dans ses échanges avec les pays tiers (-1,1 %). Au total, il se place en troisième position derrière la Suède et la France. L'Allemagne enregistre un retournement « géographique » de son avantage de même nature que le Royaume-Uni.

Enfin l'Irlande, largement désavantagée vis-à-vis des pays tiers (à hauteur de 10 % de son commerce total) pour les produits technologiques compense en partie ce désavantage par un avantage vis-à-vis de ses partenaires de l'Union. Le rôle de plate-forme pour les affiliées étrangères apparaît donc clairement ici.

Tableau 15 : Contributions régionalisées des produits de haute technologie, 1996

	UE-15	Reste du Monde	Monde
Suède	-5.0	17.4	12.3
France	-3.6	13.4	9.8
Roy. Uni	9.9	-1.1	8.8
Allemagne	3.2	-0.8	2.4
Finlande	-10.2	8.5	-1.7
Italie	-9.8	0.5	-9.3
Pays-Bas	8.9	-9.4	-0.4
Belg.-Lux.	0.6	-1.5	-0.9
Irlande	5.3	-10.0	-4.8
Danemark	-1.6	-1.2	-2.8
Autriche	-7.9	-0.3	-8.2
Grèce	-11.5	-2.1	-13.6
Espagne	-15.2	-1.0	-16.3
Portugal	-14.6	-1.9	-16.4

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

Peut-on alors, en effectuant une décomposition par branche, repérer l'enchaînement des activités productives dans une filière donnée ? Le Tableau 16 apporte une réponse négative ; arrêtons-nous un instant sur cette difficulté en choisissant l'exemple de l'aéronautique, pour lequel la division du travail en Europe est suffisamment explicite. L'organisation de la production à l'échelon européen dans le domaine de l'aéronautique civile suggère que la France devrait, dans cette branche, avoir des contributions négatives vis-à-vis des partenaires de l'Union pour les biens intermédiaires, et positives vis-à-vis des pays tiers pour les biens d'équipement. En effet, les réacteurs et autres composants sont des biens intermédiaires alors que les avions assemblés par la France sont des biens

²⁰ Insistons sur le fait que le dénominateur est différent pour chaque pays, puisqu'il s'agit bien de mesurer les spécialisations de chaque nation, et non les contributions des Etats membres au solde de l'Union.

d'équipement. L'examen de la première ligne de ce tableau invalide cette argumentation. La contribution des biens intermédiaires est nulle vis-à-vis des partenaires de l'Union et quasi nulle vis-à-vis du reste du monde. La contribution des biens d'équipement, toujours dans cette branche, est très largement positive vis-à-vis des pays tiers, ce que l'on savait déjà. L'explication de ce constat est simple : les biens intermédiaires intégrés dans la production aéronautique sont pour partie classés dans d'autres branches, comme l'informatique par exemple. Seule une approche par des tableaux Entrées-Sorties permettrait d'identifier une telle division du travail, avec l'inconvénient de rester assez agrégée (Fontagné, 1991, Fontagné, Freudenberg et Ünal-Kesenci, 1996).

Tableau 16 : Contributions régionalisées au solde de la France des produits de haute technologie par branche et stade, 1996

NACE3	Partenaire BEC	UE-15				Reste du Monde				Monde			
		Int.	Equi.	Con.	Tot.	Int.	Equi.	Con.	Tot.	Int.	Equi.	Con.	Tot.
Total Haute Technologie		-1.3	-1.8	-0.4	-3.6	0.6	12.7	0.1	13.4	-0.8	10.9	-0.3	9.8
353 Aéronautique et aérospatiale		0.0	0.6	0.0	0.6	-0.1	11.7	0.0	11.6	-0.1	12.3	0.1	12.2
322 Appareils d'émission et de transmission		0.0	0.2		0.2	0.3	1.5		1.8	0.3	1.7		2.0
291 Equipements mécaniques		0.3			0.3	0.6			0.6	0.9			0.9
233 Matières nucléaires		1.0	-0.5		0.5	0.4	0.0		0.4	1.3	-0.5		0.9
242 Produits agro-chimiques		-0.6			-0.6	0.9			0.9	0.3			0.3
312 Mat. distribution & commande électrique		-0.1			-0.1	0.2			0.2	0.2			0.2
313 Fils et câbles isolés		0.0			0.0	0.1			0.1	0.1			0.1
366 Autres activités diverses			-0.0		-0.0		0.1		0.1		0.0		0.0
283 Chaudronnerie		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0
295 Autres machines à usage spécifique			0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
244 Industrie pharmaceutique		-0.5		-0.2	-0.7	0.3		0.4	0.7	-0.2		0.1	-0.0
296 Armes et munitions				-0.1	-0.1			-0.0	-0.0			-0.1	-0.1
334 Mat. optique et photographique		-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1
316 Autres matériels électriques		-0.1	-0.1		-0.2	-0.0	-0.0		-0.0	-0.1	-0.2		-0.2
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie			-0.0	-0.1	-0.1		-0.0	-0.2	-0.2		-0.0	-0.3	-0.3
332 Instruments de mesure et de contrôle		-0.1	-0.7		-0.8	0.3	0.2		0.5	0.2	-0.5		-0.3
241 Chimie de base		-0.2			-0.2	-0.3			-0.3	-0.5			-0.5
321 Composants électroniques		-0.2	-0.1		-0.3	-0.2	-0.1		-0.3	-0.3	-0.2		-0.5
294 Machines-outils		-0.2	-0.5		-0.7	0.0	-0.2		-0.2	-0.2	-0.8		-0.9
323 App. récep., enreg., son & image		-0.0	-0.5	-0.0	-0.6	-0.0	-0.4	-0.1	-0.5	-0.0	-0.9	-0.1	-1.0
300 Machines de bureau, mat. infor.		-0.7	-0.1		-0.8	-2.0	0.0		-1.9	-2.7	-0.0		-2.7

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

4.4. La France pratique une « monoculture » en matière technologique

L'ensemble des développements précédents a permis de dresser un bilan très favorable de la spécialisation française en matière de produits technologiques. Excédents forts, contribution importante au solde de l'Union et des avantages situés au sommet des échelles de qualité traduisant un effort technologique ciblé et générateur de rentes. Cette situation contraste avec une Allemagne dotée d'un remarquable capacité à diffuser la technologie dans les 91 % restants de ses exportations afin d'en assurer une haute qualité.

**Tableau 17 : Contribution au solde de la France
des produits de haute technologie par branche et gamme, 1996**

<i>NACE3</i>	<i>Qualité</i>	Bas.	Moyen.	Haute	Total
Total Haute Technologie		-1.1	7.9	3.1	9.8
353 Aéronautique et aérospatiale		-0.7	8.4	4.6	12.2
322 Appareils d'émission et de transmission		0.8	0.6	0.5	2.0
291 Equipements mécaniques		0.5	0.0	0.3	0.9
233 Matières nucléaires		0.0	-0.0	0.8	0.9
242 Produits agro-chimiques		0.2	-0.6	0.6	0.3
312 Mat. distribution & commande électrique		0.1	0.0	0.0	0.2
313 Fils et câbles isolés		0.1	0.0	0.0	0.1
366 Autres activités diverses		0.0	0.0	0.0	0.0
283 Chaudronnerie		0.0	-0.0	0.0	0.0
295 Autres machines à usage spécifique		0.0	0.0	0.0	0.0
244 Industrie pharmaceutique		0.5	-0.4	-0.1	-0.0
296 Armes et munitions		-0.0	-0.0	-0.0	-0.1
334 Mat. optique et photographique		-0.1	-0.0	0.0	-0.1
316 Autres matériels électriques		0.0	0.0	-0.3	-0.2
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie		0.1	-0.1	-0.3	-0.3
332 Instruments de mesure et de contrôle		-0.2	0.2	-0.3	-0.3
241 Chimie de base		-0.2	-0.2	-0.1	-0.5
321 Composants électroniques		-0.4	0.2	-0.4	-0.5
294 Machines-outils		-0.1	-0.2	-0.6	-0.9
323 App. réception, enregist., son & image		-0.2	-0.2	-0.6	-1.0
300 Machines de bureau, matériel informatique		-1.6	0.1	-1.2	-2.7

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

Toutefois, en matière de produits technologiques, la spécialisation française se caractérise par des avantages comparatifs concentrés sur une seule branche : la France pratique une monoculture, celle de la filière aéronautique et aérospatiale (Tableau 17). Cette branche, avec une contribution positive de 12 %, représente à elle seule plus que toute la contribution de l'ensemble des produits technologiques au solde français. La seule autre branche pour laquelle un avantage conséquent est observé est celle du matériel de communication (émetteurs de télévision et de radio). Mis à part le désavantage dans l'informatique et l'avantage important dans l'aéronautique, la France a des échanges de produits technologiques relativement intra-branche, représentant une part importante de son commerce.

Cette spécificité française présente le bénéfice de capitaliser sur des avantages cumulatifs générateurs de forte rente, et l'inconvénient de concerner un nombre réduit de secteurs d'activité économique. Les effets de diffusion sont beaucoup plus modestes que si ce fort excédent avait concerné le secteur électronique. Ce dernier secteur est en effet très largement utilisé en consommation intermédiaire ou en formation brute de capital fixe dans les autres branches²¹. Par ailleurs, cette monoculture présente à terme deux risques : celui de l'émergence d'un nouveau concurrent, qui pourrait être la Chine dans 20 ans, par exemple, et celui de présenter une visibilité suffisante des politiques publiques pour devenir un sujet de différend commercial avec les partenaires des négociations multilatérales.

²¹ Sur les « grappes technologiques de l'information », voir OCDE, 1996.

Les situations respectives de la Suède et de la Finlande sont encore plus extrêmes, avec quasiment une seule contribution massive, celle des émetteurs de télévision et de radio (en fait les téléphones mobiles, pour les deux pays), deux fois supérieure à celle de l'aéronautique pour la France.

Tableau 18 : Contribution au solde de l'Allemagne des produits de haute technologie par branche et gamme, 1996

<i>NACE3</i>	<i>Echelle de qualité</i>	Bas	Milieu	Haut	Total
Total Haute Technologie		0.6	2.2	-0.4	2.4
322 Appareils d'émission et de transmission		1.1	0.6	1.8	3.5
332 Instruments de mesure et de contrôle		0.4	0.5	1.3	2.2
241 Chimie de base		0.1	0.3	1.4	1.7
294 Machines-outils		-0.2	0.3	1.5	1.6
242 Produits agro-chimiques		0.2	0.2	0.7	1.1
312 Mat. distribution & commande électrique		0.2	0.2	0.3	0.7
334 Mat. optique et photographique		0.0	0.0	0.2	0.2
366 Autres activités diverses		0.0	0.0	0.1	0.1
313 Fils et câbles isolés		0.0	0.0	0.0	0.1
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie		0.1	0.1	-0.1	0.0
283 Chaudronnerie		-0.0	0.0	0.0	0.0
296 Armes et munitions		-0.0	0.0	0.0	0.0
295 Autres machines à usage spécifique		0.0	0.0	-0.0	-0.0
291 Equipements mécaniques		0.1	0.3	-0.5	-0.2
316 Autres matériels électriques		0.0	-0.0	-0.3	-0.4
233 Matières nucléaires		-0.0	0.1	-0.4	-0.4
244 Industrie pharmaceutique		0.1	-0.0	-0.7	-0.6
321 Composants électroniques		0.1	-0.1	-1.0	-0.9
353 Aéronautique et aérospatiale		1.0	-0.7	-1.6	-1.3
323 App. réception, enregist., son & image		-0.3	-0.4	-0.6	-1.3
300 Machines de bureau, matériel informatique		-2.2	0.8	-2.3	-3.7

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

Au contraire, la situation allemande, semblant beaucoup moins favorable à bien des égards pour les produits de haute technologie, est aussi beaucoup plus équilibrée. La spécialisation est plus marquée, mais également répartie sur un plus grand nombre de branches (Tableau 18). Cinq branches de produits technologiques ont une contribution positive supérieure à 1 % du commerce allemand et trois autres ont une contribution négative d'ampleur comparable.

Les avantages technologiques allemands concernent les émetteurs de radio et de télévision, les instruments de mesure, la chimie de base, les machines-outils et les pesticides. Pour chacun de ces postes, la majeure partie des excédents proviennent des échanges de produits de haut de gamme, ce qui relativise l'observation globale faite précédemment. La seule exception concerne les émetteurs, pour lequel l'avantage allemand dans le bas de gamme est conséquent.

Considérons maintenant les produits pour lesquels l'Allemagne est désavantagée : le matériel informatique, l'électronique grand public (poste 323), l'aéronautique, les composants électroniques, les produits pharmaceutiques. Ici, le déficit allemand est d'autant plus fort qu'il concerne en priorité le haut de gamme. Dans le bas de gamme, l'Allemagne dégage même un excédent notable pour les produits aéronautiques, qui représentent pourtant, toutes gammes confondues, son troisième désavantage. Dans

l'électronique grand public, le désavantage est global, indépendamment des niveaux de qualité. Enfin la plus forte contribution négative, le matériel informatique, correspond à une situation contrastée : concurrencée sur les produits les plus anciens (par des pays émergents) et sur les produits les plus récents par le Japon et les Etats-Unis, l'Allemagne conserve un avantage dans les produits situés au milieu des échelles de qualité.

La situation du Royaume-Uni est également beaucoup plus équilibrée que celle de la France. Les contributions positives sont beaucoup plus modestes mais concernent 4 branches : l'aéronautique, les instruments de mesure, la pharmacie, les pesticides. A l'opposé la seule contribution négative significative est celle concernant les composants électroniques. On retiendra que pour son principal avantage, l'aéronautique, le Royaume-Uni est fortement désavantagé dans le bas de l'échelle de qualité, modérément désavantagé dans le milieu et fortement avantagé dans le haut de cette échelle (tableau 22).

Tableau 19 : Contribution au solde du Royaume-Uni des produits de haute technologie par branche et gamme, 1996

<i>NACE3</i>	<i>Qualité</i>	Bas.	Moyen.	Haute	Total
Total Haute Technologie		-1.7	-4.3	14.8	8.8
353 Aéronautique et aérospatiale		-1.1	-0.2	4.1	2.9
332 Instruments de mesure et de contrôle		0.7	0.4	1.5	2.5
244 Industrie pharmaceutique		0.3	0.5	1.3	2.1
242 Produits agro-chimiques		0.3	0.3	1.0	1.7
291 Equipements mécaniques		0.1	-0.2	0.7	0.6
334 Mat. optique et photographique		-0.0	0.2	0.2	0.4
233 Matières nucléaires		-0.3	0.1	0.4	0.2
294 Machines-outils		0.0	0.1	0.0	0.2
313 Fils et câbles isolés		0.1	0.0	0.0	0.2
331 Mat. medico-chirurgical & d'orthopédie		0.1	-0.1	0.2	0.2
366 Autres activités diverses		0.1	0.0	0.1	0.2
241 Chimie de base		-0.1	0.5	-0.2	0.2
300 Machines de bureau, matériel informatique		-1.8	-3.3	5.2	0.1
283 Chaudronnerie		0.0	0.0	0.0	0.0
295 Autres machines à usage spécifique		-0.0	0.0	0.0	0.0
296 Armes et munitions		-0.0	0.0	-0.0	-0.0
316 Autres matériels électriques		-0.2	-0.0	0.2	-0.0
312 Mat. distribution & commande électrique		0.0	-0.1	-0.1	-0.1
323 App. réception, enregist., son & image		-0.4	0.0	0.2	-0.2
322 Appareils d'émission et de transmission		0.9	-0.9	-0.2	-0.2
321 Composants électroniques		-0.4	-1.7	0.1	-2.0

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

CONCLUSION

Les analyses de la dernière étape de l'intégration européenne, l'union monétaire, ont donné lieu à un vif débat sur les effets de chocs qui n'affecteraient pas de manière similaire les différents pays membres.

Le degré d'asymétrie au sein de l'Union se révèle notamment par l'analyse de la nature des échanges commerciaux. En effet, si les pays membres sont fortement spécialisés dans leurs échanges réciproques, un choc sectoriel peut se traduire par un impact inégal selon les pays. Or, les travaux antérieurs du CEPII (1997 et 1998) ont montré que

seulement 40 % des échanges commerciaux intra-européens correspondent au schéma traditionnel de spécialisation entre industries ; cette relative diversification des portefeuilles d'activités des pays membres atténue le degré d'asymétrie d'un éventuel choc sectoriel.

Au delà de ce constat « statique » l'étude du degré d'asymétrie entre pays européens peut être utilement approfondie par l'introduction des aspects technologiques. En effet, les écarts de contenu technologique des branches, dans lesquelles les pays sont inégalement engagés, sont susceptibles d'avoir des effets permanents sur la croissance. Les avances ou retards dans les produits technologiques sont cumulatifs et ont un impact sur la distribution internationale du revenu : la technologie est à l'origine de rentes. Le caractère cumulatif et localisé de la production de connaissances peut déboucher à terme sur une polarisation extrême des économies en Europe, comme à travers le monde. En l'absence de politique européenne spécifique, la seule force de rappel réside dans l'existence d'effets de diffusion ; or ces effets de diffusion semblent limités comme en atteste les très importants écarts de spécialisation sur les produits technologiques soulignés dans ce document.

Dans un tel contexte, la spécialisation des pays perd l'attribut de « neutralité » que lui confère la théorie classique du commerce international et l'insertion dans l'économie mondiale doit être conçue dans une vision dynamique : le type de produits dans lesquels un pays se spécialise compte. Aussi, considérer que les économies européennes sont peu spécialisées ne permet pas de conclure à l'existence de chocs durablement symétriques. Une fraction limitée des échanges européens, celle portant sur les produits de haute technologie, est susceptible d'avoir des effets dynamiques hors de proportion avec leur importance quantitative actuelle.

Aussi les fortes asymétries au sein de l'Europe soulignées ici n'ont-elles pas, jusqu'ici, reçu l'attention nécessaire. De telles asymétries sont à l'origine d'un degré très différent d'exposition à certains chocs macro-économiques. D'un point de vue statique, les effets sur les soldes commerciaux des pays membres de l'Union risquent d'être contrastés ; toutefois, dans la mesure où ces produits ne représentent qu'une part limitée des échanges, un tel choc aurait nécessairement des conséquences macro-économiques négligeables. Mais d'un point de vue dynamique, les conséquences de tels chocs, fortement concentrés sectoriellement, risquent d'être hors de proportion avec l'effet statique. Dans des activités fortement évolutives, à renouvellement très rapide des produits et où la taille du marché compte, l'accès au marché mondial est décisif.

Au-delà des positions individuelles des pays membres de l'Union, ces premiers résultats invitent à s'interroger sur les conséquences à long terme pour l'économie européenne de l'incapacité des effets de diffusion technologique à impulser un rattrapage rapide au sein de l'Union. Si de telles asymétries s'avèrent fortes et cumulatives, elles nécessitent une politique correctrice : celle-ci devrait s'appuyer sur les politiques communautaires horizontales du titre 3 du budget, actuellement obérées par le poids de la PAC et des fonds structurels.

Les fonds structurels sont en effet destinés aux régions en retard de développement, non aux pays en retard technologique, et sont concentrés sur « l'objectif 1 ». Même si la politique des fonds structurels n'exclue pas des interventions limitées du FEDER en

direction des activités innovantes, ces actions sont nécessairement limitées dans leur ampleur, et surtout concentrées dans les régions très défavorisées alors que les études empiriques disponibles prouvent que la croissance et l'accumulation de connaissance sont localisées dans l'espace (Audretsch et Feldman, 1994), et donc localisées dans les régions « favorisées ». C'est donc toute la politique horizontale d'éducation et de soutien à la R&D de l'UE, et la modestie des sommes qui y sont allouées, qui est en cause.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aghion P. & P. Howitt (1990), "A Model of Growth Through Creative Destruction", *NBER Working Paper*, 3223.
- Amendola G. & A. Perrucci, (1994), « Structures européennes de spécialisation dans les produits de haute technologie », *STI Revue*, 14, 163-191.
- Amendola G., P. Guerrieri, P.C. Padoan (1992), "International Patterns of Technological Accumulation and Trade", *Journal of International and Comparative Economics*, 1, 211-234.
- Audretsch D.B. & M.P. Feldman (1994) "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation and Production", *CEPR Discussion Paper*, 953.
- CEPII (1997), "Trade Patterns Inside the Single Market", *The Single Market Review*, Subseries IV, 2, Kogan Page.
- CEPII (1998), *Compétitivité des nations*, Economica, Paris.
- Erkel-Rousse H. & F. Le Gallo (1998), "Quality and Price Competition in International Trade: An Empirical Study Based on the Trade Between Twelve OECD Countries", *mimeo*.
- Ethier W.J. (1979), "Internationally Decreasing Costs and World Trade", *Journal of International Economics*, 9, 1-24.
- Ethier W.J. (1982a), "Decreasing Costs in International Trade and the Frank Graham's Argument for Protection", *Econometrica*, 50 (5), 1243-1268.
- Ethier W.J. (1982b), "National and International Returns to Scale and the Modern Theory of International Trade", *American Economic Review*; 72, June, 950-959.
- Eurostat (1989), Statistical analysis of Extra-EU12 trade in Hi-Tech products, *6D series*.
- Fontagné L. (1991), *Biens intermédiaires et division internationale du travail*, Economica, Paris.
- Fontagné L., Freudenberg M. & Ünal-Kesenci D. (1996) "Statistical Analysis of Trade in Intermediate Products", Eurostat, *6D series*.
- Fontagné L. & Freudenberg M. & Péridy N. (1998), "Intra-Industry Trade and the Single Market: Quality Matters", *CEPR Discussion Paper*, 1953.
- Fontagné L. & J-L. Guérin (1997a), "L'ouverture, catalyseur de la croissance ", *Economie Internationale*, 71, 3^e trimestre.
- Fontagné L. & J-L. Guérin (1997b), "Inégalités, progrès technique et internationalisation ", *Revue Economique*, 48, (5), 1265-1290.
- Freudenberg M. (1998), *Echanges intra-branche et nature des relations internationales des pays de la Communauté européenne*, Thèse pour le doctorat en sciences économiques, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

- Greenaway D., R.C. Hine & C. Milner (1994), “Country-Specific Factors and the Pattern of Horizontal and Vertical Intra-industry Trade in the UK”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130 (1), 77-100.
- Greenaway D., R.C. Hine & C. Milner (1995), “Vertical and Horizontal Intra-industry Trade: A Cross Industry Analysis for the Roy. Uni”, *The Economic Journal*, 105, November, 1505-1518.
- Grossman G.M. & H. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Helpman H. (1993), “Innovation, Imitation and Intellectual Property Rights”, *Econometrica*, 61 (6), 1247-1280.
- Helpman E. & P. Krugman (1985), *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Krugman P. (1979), “A Model of Innovation, Technology Transfer, and The Monde Distribution of Income”, *Journal of Political Economy*, 87, 253-266.
- Lafay G. (1994), “The Measurement of Revealed Comparative Advantages”, in M.G. Dagenais & P.-A. Muet (eds.), *International Trade Modeling*, London, Chapman & Hall.
- Martin P. & Ottaviano G. I. P. (1999), “Growing Locations: Industry Location in a Model of Endogenous Growth”, *European Economic Review*, 43(2), 281-302.
- OECD (1980), “International trade in high research and development-intensive products”, *SITC/80.48*
- OECD (1983), “International trade in high-Technology products: an empirical approach”, *DSTI/SPR/83.13*.
- OECD (1984), “Specialisation and Competitiveness in High, Medium and Low R&D-Intensity Manufacturing Industries: General Trends”, *DSTI/SPR/84-49*.
- OECD (1996), *Technology and Industrial Performance*, Paris.
- OECD (1998) *Technology, Productivity and Job Creation*, Paris.
- Padoan P.C. (1998), “National and Sectoral Aspects of Regional Knowledge Accumulation and Diffusion”, *Mimeo*, University of Rome La Sapienza, January.
- Posner M. (1961), “International Trade and Technical Change” *Oxford Economic Papers*, 323-341.
- Romer P.M. (1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.

ANNEXE I : LA NOMENCLATURE DES PRODUITS DE HAUTE TECHNOLOGIE

Haute technologie SH6 (1995) Nombre : 279	LISTES		
	OCDE & EUROSTAT Nombre : 271	EUROSTAT Nombre : 139	CEPII Nombre : 252
280450	*	*	*
280461	*	*	*
280469	*	*	*
280470	*	*	*
280480	*	*	*
280490	*	*	*
280521	*	*	*
280522	*	*	*
280530	*	*	*
282520	*	*	*
282530	*	*	*
282540	*	*	*
282550	*	*	*
282560	*	*	*
282570	*	*	*
282580	*	*	*
284410	*	*	*
284420	*	*	*
284430	*	*	*
284440	*	*	*
284450	*	*	*
284510	*	*	*
284590	*	*	*
284610	*	*	*
284690	*	*	*
293710	*	*	*
293721	*	*	*
293722	*	*	*
293729	*	*	*
293791	*	*	*
293792	*	*	*
293799	*	*	*
293810	*	*	*
293890	*	*	*
294110	*	*	*
294120	*	*	*
294130	*	*	*
294140	*	*	*
294150	*	*	*
294190	*	*	*
300110	*	*	*
300120	*	*	*
300190	*	*	*
300210	*	*	*
300220	*	*	*
300231 (absent en 96)	*	*	*
300239 (absent en 96)	*	*	*
300290	*	*	*
300310	*	*	*
300320	*	*	*
300331	*	*	*
300339	*	*	*
300410	*	*	*
300420	*	*	*
300431	*	*	*
300432	*	*	*
300439	*	*	*
320411	*	*	*
320412	*	*	*
320413	*	*	*
320414	*	*	*
320415	*	*	*
320416	*	*	*
320417	*	*	*
320419	*	*	*
320420	*	*	*

Haute technologie SH6 (1995)	LISTES		
	OCDE & EUROSTAT	EUROSTAT	CEPII
320490	*		*
320500	*		*
380810	*		*
380820	*		*
380830	*		*
380840	*		*
380890	*		*
390760	*	*	*
840110	*	*	*
840120	*	*	*
840130	*	*	*
840140	*	*	*
841111	*	*	*
841112	*	*	*
841121	*	*	*
841122	*	*	*
841181		*	*
841182		*	*
841191	*	*	*
841199		*	*
841210	*	*	*
845610	*		*
845620	*		*
845630	*		*
845690 (absent en 96)	*		
845710		*	*
845811	*		*
845891	*		*
845921	*		*
845931	*		*
845951	*		*
845961	*		*
846011	*	*	*
846021	*	*	*
846031	*	*	*
846040		*	*
846221	*		*
846231	*		*
846241	*		*
846693	*		*
846694	*		*
846910 (absent en 96)	*	*	
847110	*	*	*
847120 (absent en 96)	*	*	
847191 (absent en 96)	*	*	
847192 (absent en 96)	*	*	
847193 (absent en 96)	*	*	
847199 (absent en 96)	*	*	
847330	*	*	*
851521	*	*	*
851531	*	*	*
851710 (absent en 96)	*		
851720 (absent en 96)	*		
851730	*	*	*
851740 (absent en 96)	*	*	
851781 (absent en 96)	*	*	
851782 (absent en 96)	*	*	
851790	*		*
851810	*		*
851821	*		*
851822	*		*
851829	*		*
851830	*		*
851840	*		*
851850	*		*
851890	*		*
851991 (absent en 96)	*	*	
851999	*	*	*
852110	*	*	*

.../...

Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe

Haute technologie SH6 (1995)	LISTES		
	OCDE & EUROSTAT	EUROSTAT	CEPII
852190	*	*	*
852490 (absent en 96)	*	*	
852510	*		*
852520	*		*
852530	*	*	*
852610	*	*	*
852691	*		*
852692	*		*
852790	*		*
853110	*	*	*
853120	*	*	*
853180	*	*	*
853221	*	*	*
853222	*	*	*
853223	*	*	*
853224	*	*	*
853400	*	*	*
853710	*	*	*
854041 (absent en 96)	*	*	
854042 (absent en 96)	*	*	
854049 (absent en 96)	*	*	
854081	*	*	*
854089	*	*	*
854110	*	*	*
854121	*	*	*
854129	*	*	*
854130	*	*	*
854140	*	*	*
854150	*	*	*
854160	*	*	*
854190	*	*	*
854211 (absent en 96)	*		
854219	*		*
854220 (absent en 96)	*		
854280 (absent en 96)	*		
854290	*		*
854310 (absent en 96)	*	*	
854320	*	*	*
854330	*	*	*
854380 (absent en 96)	*	*	
854390	*		*
854470	*	*	*
871000	*	*	*
880211	*	*	*
880212	*	*	*
880220	*	*	*
880230	*	*	*
880240	*	*	*
880250 (absent en 96)	*	*	
880310	*	*	*
880320	*		*
900110	*	*	*
900120	*	*	*
900130	*		*
900190	*	*	*
900510	*		*
900580	*	*	*
900610	*		*
900620	*		*
900630	*		*
900640	*		*
900711	*		*
900719	*		*
900911	*		*
900912	*	*	*
900921		*	*
900922	*		*
901110	*		*
901120	*		*

.../...

Haute technologie SH6 (1995)	LISTES		
	OCDE & EUROSTAT	EUROSTAT	CEPII
901180	*		*
901190	*		*
901210	*	*	*
901290	*	*	*
901320	*	*	*
901380	*	*	*
901410	*		*
901420	*	*	*
901480	*		*
901490	*		*
901510	*		*
901520	*		*
901530	*		*
901540	*		*
901580	*		*
901590	*		*
901600	*		*
901841	*		*
902111	*	*	*
902119	*	*	*
902130	*	*	*
902140	*	*	*
902150	*	*	*
902230	*	*	*
902300	*		*
902410	*		*
902480	*		*
902490	*		*
902511	*		*
902519	*		*
902520 (absent en 96)	*		*
902580	*		*
902590	*		*
902610	*		*
902620	*		*
902680	*		*
902690	*		*
902710	*		*
902720	*		*
902730	*	*	*
902740	*		*
902750	*	*	*
902780	*		*
902790	*		*
903010	*	*	*
903020	*	*	*
903031	*		*
903039	*		*
903040	*	*	*
903081 (absent en 96)	*		*
903089	*		*
903090	*		*
903210	*		*
903220	*		*
903281	*	*	*
903289	*	*	*
903290	*		*
903300	*		*
930100	*	*	*
930200	*	*	*
930310	*		*
930320	*		*
930330	*		*
930390	*		*
930400	*		*

.../...

Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe

Haute technologie SH6 (1995)	LISTES		
	OCDE & EUROSTAT	EUROSTAT	CEPII
930510	*		*
930521	*		*
930529	*		*
930590	*		*
930610	*	*	*
930621	*	*	*
930629	*	*	*
930630	*	*	*
930690	*	*	*
930700	*	*	*

ANNEXE II : LA NOMENCLATURE GÉOGRAPHIQUE (HORS MEMBRES DE L'UNION EUROPÉENNE - EUROSTAT, 1996)

Code	Code	Code	Code	Code
028 Norvège	Reste AELE	Reste Afrique M.-O.	Reste Amérique	Péninsule Indochin.
039 Suisse	024 Islande	224 Soudan	406 Groenland	684 Laos
052 Turquie	041 Iles Féroé	228 Mauritanie	408 S.Pierre et Miq.	690 Viêt-nam
060 Pologne	027 Svalbard (Archipel)	240 Niger	413 Bermudes	696 Cambodge
061 Rép.Tchèque	037 Liechtenstein	244 Tchad	416 Guatemala	Asie nda
063 Slovaquie	Médit. orientale	247 Cap-Vert	421 Belize	660 Afghanistan
064 Hongrie	021 Iles Canaries	248 Sénégal	424 Honduras	662 Pakistan
066 Roumanie	022 Ceuta et Melilla	252 Gambie	428 El Salvador	666 Bangladesh
068 Bulgarie	043 Andorre	257 Guinée-Bissau	432 Nicaragua	667 Maldives
070 Albanie	044 Gibraltar	260 Guinée	436 Costa Rica	669 Sri Lanka
204 Maroc	045 Cité Vatican	264 Sierra Leone	442 Panama	672 Népal
208 Algérie	046 Malte	268 Liberia	446 Anguilla	675 Bhoutan
212 Tunisie	047 Saint-Marin	280 Togo	448 Cuba	676 Myanmar
220 Egypte	600 Chypre	284 Bénin	449 St. Kitts et Nevis	703 Brunei
232 Mali	625 Gaza et Jericho	302 Cameroun	452 Haïti	716 Mongolie
236 Burkina Faso	Ex-Yougoslavie	306 R. Centrafricaine	453 Bahamas	724 Corée du Nord
272 Cote Ivoire	091 Slovénie	310 Guinée Equat.	454 Turks, Caicos	743 Macao
276 Ghana	092 Croatie	311 S.Tome, Princ.	456 Rep. Dominicaine	801 Papou- N. Guin
288 Nigeria	093 Bosnie-Herzégovine	318 Congo	457 Iles Vierges	802 Oceanie Aust
314 Gabon	094 Serbie Monténégro	324 Rwanda	458 Guadeloupe	803 Nauru
322 Zaïre	096 Macédoine	328 Burundi	459 Antigua, Barb.	806 Iles Salomon
350 Ouganda	Ex-URSS	329 Ste- Hélène	460 Dominique	807 Tuvalu
352 Tanzanie	053 Estonie	330 Angola	462 Martinique	809 N. Calédonie
400 Etats-Unis	054 Lettonie	334 Ethiopie	463 Iles Cayman	810 Oceanie Americaine
404 Canada	055 Lituanie	336 Erythrée	464 Jamaïque	811 Wallis, Futun
412 Mexique	072 Ukraine	338 Djibouti	465 Sainte-Lucie	812 Kiribati
480 Colombie	073 Biélorussie	342 Somalie	467 St-Vincent	813 Pitcairn
484 Venezuela	074 Moldavie	346 Kenya	468 Iles Vierg. Brit.	814 Ocean. Neo-Z.
500 Equateur	075 Russie	355 Seychelles	469 La Barbade	815 Fidji
504 Pérou	076 Géorgie	357 OcéanInd.Br	470 Montserrat	816 Vanuatu
508 Brésil	077 Arménie	366 Mozambique	472 Trinidad, Tob	817 Tonga
512 Chili	078 Azerbaïdjan	370 Madagascar	473 Grenada	819 Samoa Occid.
520 Paraguay	079 Kazakhstan	372 Réunion	474 Aruba	820 Iles Mar. Nord
524 Uruguay	080 Turkménistan	373 Maurice	478 Antilles NI	822 Polynesie Fr.
528 Argentine	081 Ouzbékistan	375 Comores	488 Guyane	823 Fedérat. Micronesie
624 Israël	082 Tadjikistan	377 Mayotte	492 Surinam	824 Iles Marshall
664 Inde	083 Kirghizistan	378 Zambie	496 Guyane Fr.	825 Palau
680 Thaïlande	Autre Arabie médit.	382 Zimbabwe	516 Bolivie	
700 Indonésie	604 Liban	386 Malawi	529 Il. Falkland	
701 Malaisie	608 Syrie			
706 Singapour	628 Jordanie			
708 Philippines	653 Yémen			
720 Chine	Golfe			
728 Corée du Sud	216 Libye			

.../...

Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe

.../...

Code	Code
732 Japon	612 Iraq
736 Taiwan	616 Iran
740 Hongkong	632 Arabie Saoudite
800 Australie	636 Koweït
804 Nouv. Zelande	640 Bahreïn
	644 Qatar
	647 Emirats Arabes Unis
	649 Oman
	Afrique du Sud
	388 Afrique du Sud
	389 Namibie
	391 Botswana
	393 Swaziland
	395 Lesotho

ANNEXE III : LES RÉGIMES STATISTIQUES

Les régimes statistiques se définissent par rapport aux régimes douaniers. Depuis le 1^{er} janvier 1988, les régimes statistiques sont codifiés comme suit dans les statistiques de l'EUROSTAT :

- importation ordinaire, exportation ordinaire (RS 1) ;
- importation après perfectionnement passif, exportation pour perfectionnement passif (RS 3) ;
- importation pour perfectionnement actif ; système de la suspension, exportation après perfectionnement actif ; système de la suspension (RS 5) ;
- importation pour perfectionnement actif ; système du rembours, exportation après perfectionnement actif ; système du rembours (RS 6) ;
- somme des régimes statistiques 1, 3, 5 et 6 (RS 4).

Nos calculs ont été faits à partir du total, donc du régime statistique 4. Dans un petit nombre de cas, cela peut conduire à une surestimation des flux. C'est pour cette raison que le Gabon et le Ghana ont été exclus du tableau 7. En effet ces trois partenaires devaient y figurer aussi bien à l'exportation qu'à l'importation. En utilisant le régime statistique 4, les poids relatifs des produits technologiques dans leurs échanges bilatéraux avec l'Union se révèlent considérables. Ces échanges concernent un seul poste de produits, l'aéronautique. Dans le cas du Gabon et du Ghana, il s'agit des avions achetés par ces pays à une certaine date, renvoyés ensuite aux pays fournisseurs pour réparation, et enfin rapatriés. Ces allées - retours sont à chaque fois comptabilisés comme des flux d'échanges. Pour une explication plus détaillée voir Fontagné, Freudenberg et Ünal-Kesenci (1996).

Un troisième partenaire, la zone " autre Amérique " a été également exclu du tableau 7. Mais la raison est différente. En effet, la Guyane française, où Ariane est lancée, fait partie de cette zone. Les flux croisés de produits de l'aérospatial avec la zone sont enregistrés à tort, au même titre que les autres flux d'échanges, comme des exportations et des importations.

ANNEXE IV : RÉSULTATS DÉTAILLÉS POUR LES QUINZE

Tableau 20 : Spécialisation par gamme et contenu technologique, 1996

<i>Technologie</i>	<i>Qualité</i>	Bas.	Moyen.	Haute	Total
Suède	Haute-tech.	-1.7	4.3	9.7	12.3
	Autre	-17.9	-10.1	15.7	-12.3
	Total	-19.5	-5.8	25.4	0.0
France	Haute-tech.	-1.1	7.9	3.1	9.8
	Autre	-23.7	-14.3	28.2	-9.8
	Total	-24.8	-6.4	31.3	0.0
Roy. Uni	Haute-tech.	-1.7	-4.3	14.8	8.8
	Autre	-29.2	9.6	10.9	-8.8
	Total	-30.9	5.3	25.7	0.0
Allemagne	Haute-tech.	0.6	2.2	-0.4	2.4
	Autre	-43.2	-52.9	93.7	-2.4
	Total	-42.6	-50.7	93.3	0.0
Pays-Bas	Haute-tech.	-0.9	0.6	-0.1	-0.4
	Autre	-30.9	6.0	25.4	0.4
	Total	-31.8	6.6	25.3	0.0
Belg.-Lux.	Haute-tech.	-0.5	0.8	-1.1	-0.9
	Autre	-7.3	8.3	-0.2	0.9
	Total	-7.8	9.1	-1.3	0.0
Finlande	Haute-tech.	-2.6	3.1	-2.2	-1.7
	Autre	-4.5	45.6	-39.4	1.7
	Total	-7.0	48.7	-41.7	0.0
Danemark	Haute-tech.	0.5	0.5	-3.7	-2.8
	Autre	-33.9	-10.4	47.1	2.8
	Total	-33.4	-9.9	43.4	0.0
Irlande	Haute-tech.	-2.6	-2.2	0.1	-4.8
	Autre	-19.3	-51.6	75.6	4.8
	Total	-21.9	-53.9	75.8	0.0
Autriche	Haute-tech.	-1.9	-3.5	-2.9	-8.2
	Autre	-3.5	13.6	-1.9	8.2
	Total	-5.3	10.1	-4.8	0.0
Italie	Haute-tech.	0.3	-2.2	-7.4	-9.3
	Autre	47.5	-42.6	4.5	9.3
	Total	47.8	-44.9	-2.9	0.0
Grèce	Haute-tech.	-4.8	-2.6	-6.2	-13.6
	Autre	50.2	16.2	-52.9	13.6
	Total	45.4	13.6	-59.1	0.0
Espagne	Haute-tech.	-2.6	-6.3	-7.4	-16.3
	Autre	32.2	3.3	-19.2	16.3
	Total	29.7	-3.1	-26.6	0.0
Portugal	Haute-tech.	-3.1	-4.8	-8.6	-16.4
	Autre	34.4	15.1	-33.1	16.4
	Total	31.3	10.4	-41.6	0.0

Note : en millièmes du commerce du pays membre.

Source : Eurostat-Comext, calculs des auteurs.

Tableau 21 : Contributions régionalisées des produits de haute technologie par stades de production, 1996

<i>Partenaire</i>		<i>BEC</i>	Interméd.	Equipement	Consom.	Total
France	UE-15		-1.3	-1.8	-0.4	-3.6
	Reste du Monde		0.6	12.7	0.1	13.4
	Monde		-0.8	10.9	-0.3	9.8
Italie	UE-15		-5.0	-4.8	0.0	-9.8
	Reste du Monde		1.1	-1.0	0.4	0.5
	Monde		-3.9	-5.8	0.4	-9.3
Roy. Uni	UE-15		7.6	1.6	0.7	9.9
	Reste du Monde		-2.8	-0.2	1.9	-1.1
	Monde		4.8	1.4	2.6	8.8
Irlande	UE-15		-1.9	3.7	3.5	5.3
	Reste du Monde		-7.7	-2.4	0.1	-10.0
	Monde		-9.6	1.3	3.6	-4.8
Pays-Bas	UE-15		6.0	2.7	0.2	8.9
	Reste du Monde		-6.2	-2.9	-0.3	-9.4
	Monde		-0.2	-0.1	-0.1	-0.4
Belg.-Lux.	UE-15		0.1	0.1	0.4	0.6
	Reste du Monde		-0.2	-1.8	0.5	-1.5
	Monde		-0.1	-1.6	0.9	-0.9
Suède	UE-15		-6.4	1.3	0.1	-5.0
	Reste du Monde		0.0	16.1	1.2	17.4
	Monde		-6.3	17.4	1.3	12.3
Finlande	UE-15		-10.4	2.3	-2.1	-10.2
	Reste du Monde		-3.4	12.2	-0.2	8.5
	Monde		-13.9	14.5	-2.3	-1.7
Allemagne	UE-15		1.3	2.4	-0.5	3.2
	Reste du Monde		-2.4	1.6	-0.0	-0.8
	Monde		-1.1	4.0	-0.5	2.4
Danemark	UE-15		-4.8	-1.4	4.6	-1.6
	Reste du Monde		-0.8	-1.4	1.0	-1.2
	Monde		-5.6	-2.8	5.5	-2.8
Autriche	UE-15		-3.4	-4.4	-0.1	-7.9
	Reste du Monde		-0.3	-0.8	0.8	-0.3
	Monde		-3.7	-5.2	0.7	-8.2

Note : en millièmes du commerce du pays.

Source : Eurostat-Comext, calcul des auteurs.

LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPII²²

1999

« The Role of Capital Accumulation, Adjustment and Structural Change for Economic Take-Off: Empirical Evidence from African Growth Episodes », J.C. Berthélemy et L. Söderling, *document de travail n° 99-07, avril*

« Enterprise Adjustment and the Role of Bank Credit in Russia: Evidence from a 420 Firm's Qualitative Survey », S. Brana, M. Maurel et J. Sgard, *document de travail n° 99-06, avril*

« Central and Eastern European Countries in the International Division of Labour in Europe », M. Freudenberg et F. Lemoine, *document de travail n° 99-05, avril*.

« Forum Economique Franco-Allemand – Economic Policy Coordination – 4th meeting, Bonn, January 11-12 1999 », *document de travail n° 99-04, avril*.

« Models of Exchange Rate Expectations : Heterogeneous Evidence From Panel Data » A. Bénassy-Quéré, S. Larribeau et R. MacDonald, *document de travail n° 99-03, avril*.

« Forum Economique Franco-Allemand –Labour Market & Tax Policy in the EMU », *document de travail n° 99-02, mars*.

« Programme de travail 1999 », *document de travail n° 99-01, janvier*.

1998

« Rapport d'activité 1998 »

« Monetary Policy under a Fixed Exchange Rate Regime, The Case of France 1987-1996 » Benoît Mojon, *document de travail n° 98-14, décembre*

« Wages and Unemployment : trade-off Under Different Labour Market Paradigms », Olivier Boutout, Sébastien Jean, *document de travail n° 98-13, novembre*

« Structures financières et transmission de la politique monétaire, analyses comparatives de l'Allemagne, la France l'Italie et le Royaume-Uni », Benoît Mojon, *document de travail n° 98-12, octobre*.

« Le marché du travail britannique vu de France », Michel Fouquin, Sébastien Jean, Aude Szulmand, *document de travail n° 98-12, octobre*.

²² Les documents de travail sont diffusés gratuitement sur demande dans la mesure des stocks disponibles. Merci d'adresser votre demande au CEPII, Sylvie Hurion, 9 rue Georges Pitard, 75015 Paris ou par fax : 01.53.68.55.03.

« Compétitivité et régime de change en Europe Centrale », Michel Aglietta, Camille Baulant, Virginie Coudert, *document de travail n°98-10*, octobre.

« Sensibilité des salaires relatifs aux chocs exogènes de commerce international et de progrès technique : une évaluation d'équilibre général », Sébastien Jean, Olivier Bontout, *document de travail n°98-09*, septembre.

« Evolution sur longue période de l'intensité énergétique », Pierre Villa, *document de travail n° 98-08*, septembre.

« Sacrifice Ratios in Europe : a Comparison », Laurence Boone, Benoît Mojon, *document de travail n°98-07*, août.

« La politique monétaire et la crise japonaise », Stéphanie Guichard, *document de travail n° 98-06*, juillet.

« La régionalisation du commerce international : une évaluation par les intensités relatives bilatérales », Michael Freudenberg, Guillaume Gaulier, Deniz Ünal Kesenci, *document de travail n° 98-05*, juillet.

« Pegging the CEEC's Currencies to the Euro », Agnès Bénassy-Quéré, Amina Larèche-Révil, *document de travail n°98-04*, juillet.

« The International Role of the Euro », Agnès Bénassy-Quéré, Benoît Mojon, Armand Denis Schor, *document de travail n°98-03*, juillet.

« EMU and Transatlantic Exchange Rate Stability », Agnès Bénassy-Quéré et Benoît Mojon, *document de travail n°98-02*, avril.

« Programme de travail 1998 », Jean-Claude Berthelemy, *document de travail n°98-01* avril.

1997

« Why the Euro Will Be Strong : an Approach Based on Equilibrium Exchange Rates », Michel Aglietta, Camille Baulant, Virginie Coudert, *document de travail n° 97-18*, décembre.

« How foreign Direct Investment Affects International Trade and Competitiveness. An Empirical Assessment », Lionel Fontagné, Mickaël Pajot, *document de travail n° 97-17*, décembre.

« Cycles de production industrielle : une analyse historique dans le domaine des fréquences », Pierre Villa *document de travail n° 97-16*, novembre.

« International and External Policy Coordination: a Dynamic Analysis », Fabrice Capoen,

Pierre Villa, *document de travail n° 97-15*, octobre.

« Optimal Pegs for Asian Currencies' », Agnès Bénassy-Quéré, *document de travail n° 97-14*, octobre.

« Pour ou contre le système commun de TVA? », Stéphanie Guichard, Claire Lefèbvre, *document de travail n° 97-13*, juin.

« The Euro and Exchange Rate Stability », Agnès Bénassy-Quéré, B. Mojon, Jean Pisani-Ferry, *document de travail 97-12*, juin.

« Estimation du cycle à l'aide d'un modèle à tendance stochastique et application au cas du Royaume-Uni », Laurence Boone, *document de travail 97-11*, juin.

« Looking for French Monetary Policy », Benoît Mojon, *document de travail n° 97-10*, juin.

« Incertitude sur le choix du modèle et rationalité », Pierre Villa, *document de travail n° 97-09*, mai.

« Quel est l'impact du commerce extérieur sur la productivité et l'emploi ? », Olivier Cortes, Sébastien Jean, *document de travail n° 97-08*, avril

« Trade Patterns Inside the Single Market » Lionel Fontagné, Michael Frendenberg & Nicolas Péridy, *document de travail n° 97-07*, avril.

« The Exchange Rate Policy of the Euro: A Matter of Size », Philippe Martin, *document de travail n° 97-06*, avril. (épuisé)

« Ces taux de change réels qui bifurquent », Pierre Villa, *document de travail n° 97-05*, avril.

« Chômage non-qualifié et imitation : les raisons d'un accord international sur la propriété intellectuelle », Lionel Fontagné & Jean-Louis Guérin, *document de travail n° 97-04*, mars.

« Symmetry and Asymmetry of Supply and Demand Shocks in the European Union a Dynamic Analysis », Laurence Boone, *document de travail n° 97-03*, février. (épuisé)

« Interest Rates in East Asian Countries: Internal Financial Structures and International Linkages », Isabelle Bensidoun, Virginie Coudert et Laurence Nayman, *document de travail n° 97-02*, janvier. (épuisé)

« Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered », Lionel Fontagné, Michael Freudenberg, *document de travail n° 97-01*, janvier. (épuisé)

1996

« The Cost of Fiscal Retrenchment Revisited: How Strong is the Evidence? », Philippine Cour, Eric Dubois, Selma Mahfouz & Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 96-16*, décembre.

« Les dynamiques sectorielles de la croissance en Europe centrale », Françoise Lemoine, *document de travail 96-15*, décembre.

« Growth and Agglomeration », Philippe Martin & Gianmarco I.P. Ottaviano, *document de travail n° 96-14*, décembre.

« La coordination interne et externe des politiques économiques : une analyse dynamique », Fabrice Capoen et Pierre Villa, *document de travail n° 96-13*, décembre. (épuisé)

« L'intégration asymétrique au sein du continent américain : un essai de modélisation », Philippine Cour et Frédéric Rupperecht, *document de travail n° 96-12*, octobre.

« Croissance et contrainte financière dans les PED », Pierre Villa, *document de travail n° 96-11*, octobre.

« Bulgaria From Enterprise Indiscipline to Financial Crisis », Roumen Avramov et Jérôme Sgard, *document de travail n° 96-10*, juillet.

« Potentialities and Opportunities of the Euro as an International Currency », Agnès Bénassy-Quéré, *document de travail n° 96-09*, août. (épuisé)

« Credit Crisis and the Role of Banks During Transition: a Five-Country Comparison », Jérôme Sgard, *document de travail n° 96-08*, août.

« Exchange Rate Regimes and Policies in Asia », Agnès Bénassy-Quéré, *document de travail n° 96-07*, juillet.

« France in the Early Depression of the Thirties », Pierre Villa, *document de travail n° 96-06*, juillet.

« Pays émergents, emploi defficient ? », Olivier Cortès et Sébastien Jean, *document de travail n° 96-05*, mars.

« Trade with Emerging Countries and the Labor Market : the French Case », Olivier Cortès, Sébastien Jean et Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 96-04*, mars.

« The Transmission of Monetary policy in the European Countries », Fernando Barran, Virginie Coudert et Benoit Mojon, *document de travail n° 96-03*, février. (épuisé)

« Trade Policy and Trade Patterns During Transition : A Comparison Between China and CEECs », Françoise Lemoine, *document de travail n° 96-02*, février.

« Financial Markets Failures and Systemic Risk », Michel Aglietta, *document de travail n° 96-01*, janvier

1995

« Why NAFTA Might be Discriminatory », Lionel Fontagné, *document de travail n° 95-12*, décembre. (épuisé)

« Régionalisation et échanges de biens intermédiaires », Lionel Fontagné, Michael Freudenberg et Deniz Ünal-Kesenci, *document de travail n° 95-11*, décembre.

« The Geography of Multi-speed Europe », Philippe Martin et Gianmarco I.P Ottaviano, *document de travail n° 95-10*, novembre.

« The Political Economy of French Policy and the Transmission to EMU », Christian de Boissieu et Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 95-09*, octobre (épuisé).

« L'importance des exclus de l'intégration monétaire en Europe », Philippe Martin, *document de travail n° 95-08*, novembre.

« Asymétries financières en Europe et transmission de la politique monétaire », Virginie Coudert et Benoît Mojon, *document de travail n° 95-07*, septembre (épuisé).

« La mesure du capital éducatif », Pierre villa, *document de travail n° 95-06*, septembre.

« Capital humain, mobilité des capitaux et commerce international », Pierre Villa, *document de travail n° 95-05*, juin.

« L'Europe à géométrie variable : une analyse économique », Jean Pisani-Ferry, *document de travail n° 95-04*, avril. (épuisé)

« Comparaison de l'efficacité énergétique des pays d'Europe centrale et orientale avec celle des pays de l'OCDE », Nina Kounetzoff, *document de travail n° 95-03*, mars.

« L'organisation de la politique économique dans un cadre stratégique », Pierre Villa, *document de travail n° 95-02*, mars.

« Interest Rates, Banking, Spreads and Credit Supply: The Real Effects », Fernando Barran, Virginie Coudert, Benoît Mojon, *document de travail n° 95-01*, mars. (épuisé)