

ALESSANDRA COLECCHIA<sup>1</sup>

# OUVERTURE, INTÉGRATION ET SPÉCIALISATION, QUEL IMPACT SUR LA CROISSANCE EN EUROPE ?

**RÉSUMÉ.** Le développement rapide des échanges de biens, de services, de capitaux et d'idées renforce aujourd'hui les interdépendances entre les pays. Dans ce contexte, le commerce international est destiné à constituer un facteur important de la croissance à long terme. Dans un régime d'accumulation endogène du capital, la libéralisation des échanges peut favoriser cette croissance à long terme si elle modifie le rendement de l'accumulation du capital. Toute mesure affectant les coûts et avantages de la formation de capital peut avoir un effet durable et si l'on utilise le mot capital au sens large, l'intégration économique peut alors agir sur les taux de croissance par trois canaux différents : l'accumulation de capital physique, de capital humain et de savoir. Cet article examine les travaux empiriques consacrés à la relation échanges-croissance et s'attache à montrer que l'intuition d'un lien positif entre échanges et croissance est certes justifiée, mais que cette relation est indirecte. Il est en tout état de cause essentiel de déterminer les canaux par lesquels

opèrent les échanges pour pouvoir en déduire des mesures à adopter.

La libéralisation des échanges mondiaux a peu progressé depuis vingt ans, même si la conclusion des négociations de l'*Uruguay Round*, en 1993, lui a redonné vigueur. La relation entre échanges et croissance a suscité un intérêt renouvelé du fait des projets d'intégration régionale tels que le Marché unique en Europe ou l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Des recherches montrent que ces programmes peuvent avoir des retombées très bénéfiques. L'intégration économique peut influencer sur la croissance de différentes manières, notamment par les économies d'échelle qui accompagnent l'élargissement des marchés ou par une progression des échanges intra-sectoriels d'*inputs* intermédiaires, qui se traduit par une production plus efficiente. Ce dernier canal peut se révéler particulièrement pertinent pour une Union européenne où les échanges intra-sectoriels sont particulièrement développés, entre Etats membres.

1. ALESSANDRA COLECCHIA est économiste à l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), e-mail : alessandra.colecchia@oecd.org.

Les opinions exprimées dans cet article sont personnelles et ne doivent être attribuées ni à l'OCDE ni à ses pays membres. Les recherches dont cet article est l'expression ont été réalisées alors que l'auteur travaillait au sein du département des Affaires économiques de l'OCDE. Elles ont été publiées en anglais dans le cadre du document de travail « *The European Union's Trade Policies and Their Economic Effects* » (Peter Hoeller, Nathalie Girouard & Alessandra Colecchia, OCDE, Economics Department Working Papers n° 194, 1998, <http://www.oecd.org/eco/wp/onlinewp.htm>).

La Communauté, puis l'Union européenne, a toujours marché sur deux jambes : le multilatéralisme et l'intégration régionale. On peut donc utiliser son expérience pour vérifier si, après neutralisation de l'effet indirect des échanges sur la croissance, il demeure des avantages supplémentaires qui pourraient être dus à l'augmentation des externalités multilatérales ou régionales. En s'appuyant sur une fonction de production, cet article procède à une régression empilée pour un panel de onze Etats membres sur la période 1970-1995. Il tente de neutraliser certains des effets indirects sur la croissance (passant par la formation de capital physique, l'investissement en recherche-développement et les différences nationales en termes de progrès technique) et de tester l'existence d'externalités positives dues aux échanges et représentées par un indice des échanges intra-sectoriels. Dans la lignée d'Italianer (1994), nous avons également ajouté à notre régression deux indices représentant le degré d'ouverture (aux

échanges multilatéraux) et le degré d'intégration européenne. Le recours à ces deux indicateurs des échanges conduit implicitement à tester si les échanges intra-régionaux ont un impact sur la croissance de la productivité plus élevé que les échanges en général.

Nous arrivons ainsi à deux conclusions. Premièrement, l'augmentation des échanges intra-sectoriels a une incidence positive sur la croissance, même après neutralisation des effets liés à la taille du marché. Deuxièmement, l'ouverture au sens multilatéral semble favoriser dans l'ensemble la croissance en Europe, alors que le seul effet de l'intégration régionale semble être celui généralement dû à l'exploitation des économies d'échelle. Enfin, il conviendrait de se pencher de plus près sur les effets de la recherche-développement et sur le rôle que les échanges sont susceptibles de jouer dans la diffusion des techniques.

Classification JEL : O4 ; F12 ; F15 ; C23.

**L**e développement rapide des échanges de biens, de services, de capitaux et d'idées renforce aujourd'hui les interdépendances entre les pays. Dans ce contexte, le commerce international est destiné à constituer un facteur important de la croissance à long terme. La libéralisation des échanges internationaux a peu progressé depuis vingt ans, même si la conclusion des négociations de l'*Uruguay Round*, en 1993, lui a redonné vigueur. La relation entre échanges et croissance a suscité un intérêt renouvelé du fait des projets d'intégration régionale tels que le Marché unique en Europe ou l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Des recherches montrent que ces programmes devraient avoir des conséquences éminemment positives.

Premier point : existe-t-il un lien entre libéralisation des échanges et croissance ? Dans un régime d'accumulation endogène du capital, la libéralisation des échanges peut favoriser cette croissance à long terme si elle modifie le rendement de l'accumulation du capital. Toute mesure affectant les coûts et avantages de la formation de capital peut avoir un effet permanent. Dans ces conditions, si l'on utilise le mot capital au sens large, l'intégration économique peut agir sur les taux de croissance par trois canaux différents : l'accumulation de capital physique, de capital humain et de savoir. Les outils permettant d'évaluer la relation entre croissance à long terme et échanges sont certes récents, mais il existe aussi une longue tradition de travaux empiriques sur la relation entre ces deux phénomènes. Bien que la grande majorité de ces recherches n'aient, à ce jour, permis de déceler

qu'un petit nombre d'effets robustes des échanges sur la croissance, des travaux récents et prometteurs laissent à penser que l'intuition d'un lien positif entre échanges et croissance est certes justifiée, mais que ce lien est indirect. Il est en tout état de cause essentiel de déterminer les voies par lesquelles opèrent les échanges pour pouvoir déduire des conclusions quant aux mesures à adopter.

Deuxième point : on considère généralement que l'intégration européenne est porteuse de croissance. Les statistiques de la productivité et des investissements, ainsi que des études empiriques sur la relation entre croissance et convergence européenne, vont dans ce sens. L'intégration économique peut influencer sur la croissance par différentes voies, notamment par les économies d'échelle qui accompagnent l'élargissement des marchés ou par une progression des échanges intra-sectoriels d'intrants intermédiaires, qui se traduit par une production plus efficiente. Ce dernier canal peut se révéler particulièrement pertinent pour l'Europe, où les échanges intra-sectoriels se sont beaucoup développés, surtout d'ailleurs à l'échelon intra-européen.

Faut-il, alors, libéraliser les échanges sur une base régionale ou multilatérale ? La Communauté, puis l'Union européenne, a toujours marché sur deux jambes : le multilatéralisme et l'intégration régionale. On peut donc recourir à son expérience pour vérifier si, après neutralisation de l'effet indirect des échanges sur la croissance, il demeure des avantages supplémentaires qui pourraient être dus à l'augmentation des externalités multilatérales ou régionales.

Nous commencerons par examiner la littérature empirique sur la relation entre échanges et croissance, ainsi que les recherches empiriques sur les conséquences de l'intégration européenne en termes de croissance. Nous utiliserons ensuite un panel rassemblant onze pays de l'actuelle Union européenne (UE) sur la période 1970-1995, afin d'estimer la relation entre des indices des échanges et la croissance dans ces onze pays, dans le contexte d'une fonction globale de production. Nous tenterons de neutraliser certains des effets indirects sur la croissance (passant par la formation de capital physique, l'investissement en recherche-développement, les différences nationales en termes de progrès technique) et de tester l'existence d'externalités positives dues au développement des échanges multilatéraux ou régionaux et représentées par un indice des échanges intra-sectoriels <sup>2</sup>.

## Le lien entre échanges et croissance

La libéralisation des échanges peut affecter la croissance si elle modifie le rendement de l'accumulation du capital. Dans un schéma de croissance néoclassique, elle conduit à des investissements et à des retombées sur la croissance à moyen terme. Elle se traduit en effet par une meilleure répartition des ressources, qui entraîne à son tour un impact positif permanent sur le niveau de revenu par habitant, stimulant ainsi l'épargne et l'investissement. Dans un régime d'accumulation endogène du capital, les conséquences de l'intégration économique sur la croissance à long terme passent par trois canaux différents : formation de capital

2. Certaines précisions techniques de ce travail sont explicitées en annexe.

physique (croissance tirée par l'investissement et induite par l'intégration), de capital humain (croissance tirée par les compétences et induite par l'intégration) et de savoir (croissance tirée par la technologie et induite par l'intégration).

Les multiples études de cas examinées par Edwards (1989) recensent l'expérience d'un grand nombre de pays en termes de libéralisation des échanges, et fournissent un volume imposant de données qualitatives laissant entrevoir un lien positif entre libéralisation des échanges et croissance.

Le vaste corpus des travaux empiriques et quantitatifs publiés au cours des années soixante-dix utilisent principalement des régressions en coupe transversale sur un ensemble de pays donné pour étudier cette relation. Cette littérature s'appuie principalement sur des coefficients de corrélation simples entre croissance des exportations et du produit intérieur brut (PIB), ou sur des coefficients de corrélation entre, d'une part, un ensemble d'indices représentant l'ouverture ou la politique des échanges et, d'autre part, la croissance à long terme. Les études de la corrélation entre augmentation relative ou absolue des exportations et croissance du PIB (examinées par Edwards, 1993) concluent généralement à l'existence d'un lien étroit entre ouverture et croissance. Cependant, des problèmes de causalité et de corrélation factice nuisent à la crédibilité des résultats ainsi obtenus.

Une autre piste de recherche consiste à relier des indicateurs de la politique des échanges à la croissance, en effectuant ce qu'on appelle des régressions à la Barro. On peut ainsi estimer la vitesse de convergence des revenus par habitant d'un pays à l'autre. Après neutralisation des différences de conditions initiales entre les pays (niveau de développement du capital humain, par exemple), on ajoute d'autres variables afin de déterminer si elles affectent la croissance à long terme. Levine et Renelt (1991) ont examiné avec minutie les problèmes méthodologiques, conceptuels et statistiques dont sont entachées les régressions en coupe sur un ensemble de pays, et jugent que ces travaux ne doivent pas être considérés comme une description de relations comportementales, mais comme des indicateurs de régularités empiriques. Ces auteurs (1992) critiquent le cadre *ad hoc* utilisé dans ce type de régressions et mettent en lumière le manque de robustesse de la plupart des corrélations rencontrées dans cette littérature. Ils concluent que les indices représentant l'ouverture (exportations, importations et total des échanges par rapport au PIB), ainsi que certains indicateurs de la politique des échanges, présentent une corrélation robuste avec le niveau de l'investissement, mais pas de relation indépendante avec la croissance du PIB. Et de suggérer que s'il existe un lien robuste entre échanges et croissance, c'est dans la corrélation entre ouverture et accumulation de capital physique (représentée par le niveau de l'investissement) qu'il faut la chercher.

Les nouvelles théories de la croissance et du commerce international ont conduit à concentrer les recherches empiriques sur les canaux par lesquels la libéralisation des échanges et l'intégration économique sont susceptibles d'influer sur la croissance. Ces études empiriques ont pour l'essentiel été réalisées dans le cadre d'équations comptables de croissance (Baldwin & Seghezza, 1996a) et s'appuient sur des données en coupe transversale ou en série temporelle. On note par ailleurs quelques tentatives récentes pour combiner ces deux dimensions. Si l'impact des échanges et de la politique commerciale est indirect, la bonne manière de l'évaluer consisterait à établir un modèle complet à système d'équations simultanées dans lequel les échanges affecteraient l'accumulation du capital

au sens large. Même si un tel modèle n'a jamais été réalisé, Baldwin et Seghezza (1996b) utilisent des régressions des moindres carrés en trois étapes (3SLS) pour endogénéiser le capital physique et neutraliser les progrès technologiques. Cette étude rejoint celles (par exemple, Lee, 1993 & 1994) qui concluent que l'utilisation de données en coupe transversale permet de déceler des signes positifs d'une croissance tirée par l'investissement et induite par l'intégration, mais non un effet indépendant exercé par les barrières commerciales sur les progrès technologiques.

Des régressions sur série temporelle sur données de panel ont été faites à la fois pour le taux et pour le niveau de croissance, au moyen de techniques de co-intégration. Ce travail teste directement l'existence d'un lien entre échanges et croissance par le canal de la technologie. Il permet de déceler un effet positif direct de l'ouverture sur l'innovation. Coe et Moghadam (1993) jugent ainsi que les échanges et le capital au sens large sont responsables de la quasi-totalité de la croissance enregistrée par l'économie française depuis vingt ans. Quant à Coe et Helpman (1995), ils concluent que la diffusion internationale du savoir (définie par le stock moyen de capital investi par l'étranger dans la recherche-développement, pondérée par les échanges) influe sur la croissance dans un panel de pays développés. Bien que l'utilisation de techniques de co-intégration par ces études permette de tester directement l'existence d'une relation à long terme entre échanges et croissance, l'interprétation de ce type d'éléments appelle une grande circonspection. D'une part, l'erreur de mesure des variables explicatives, et spécialement du stock de R&D, peut être corrélée aux indices représentant l'ouverture, ce qui crée des corrélations factices et, d'autre part, les techniques de co-intégration appliquées aux régressions sur données de panel ne sont pas encore pleinement maîtrisées. Les travaux récents d'Edwards (1997) apparaissent plus prometteurs. À partir d'un panel de 93 pays, cet auteur décèle une corrélation entre huit indicateurs d'ouverture et la croissance de la productivité totale des facteurs. Cette corrélation semble résister aux différences liées à l'échantillonnage et aux techniques d'estimation.

La littérature empirique sur les échanges et la croissance suggère que l'intuition d'un lien positif entre échanges et croissance est certes justifiée, mais que ce lien est indirect. Il est alors essentiel de déterminer par quels canaux ces échanges opèrent, pour pouvoir en tirer des conclusions quant aux mesures souhaitables. À ce jour, les travaux empiriques amènent à penser qu'il existe une relation robuste entre ouverture et accumulation de capital physique. Les études consacrées à l'impact de l'ouverture sur la croissance de la productivité totale des facteurs montrent en effet que, même s'il est positif, cet impact semble relativement moins important que celui dû à d'autres facteurs, tels que la formation de capital humain et le rattrapage technologique.

## Les effets de l'intégration européenne sur la croissance

L'intégration économique a des conséquences significatives sur la répartition des ressources, les schémas de spécialisation et la localisation des activités économiques. Elle affecte la croissance par chacun de ces canaux. Si les premières

analyses de l'intégration économique se sont concentrées sur les gains tirés d'une spécialisation accrue en termes d'avantage comparatif et de baisse du coût des échanges<sup>3</sup>, les avancées récentes de la théorie des échanges et de la croissance soulignent l'importance de la concurrence imparfaite, des économies d'échelle, de la diversité des produits et de la diffusion du progrès technologique. En présence d'économies d'échelle, un accroissement de la taille du marché permet ainsi de baisser le coût moyen de production. Dans son évaluation des retombées du Marché unique réalisée à la fin des années quatre-vingt, la Commission européenne a ainsi conclu qu'environ un tiers du secteur productif pourrait bénéficier d'économies d'échelle, ce qui entraînerait une économie globale de l'ordre de 2 % du PIB (Commission européenne, 1988). Au Canada également, on s'attendrait à ce que la conclusion de l'accord de libre-échange avec les Etats-Unis soit bénéfique à la croissance. Rappelons que dans l'Union européenne, le coût des échanges ne peut que se réduire encore avec l'introduction d'une monnaie unique.

La suppression des barrières commerciales doit également déboucher sur une concurrence accrue, et amener les prix à converger vers des niveaux plus proches de l'optimum économique et technique. Dans les pays de la Communauté européenne, avant le Marché unique, un grand nombre d'activités de services, ainsi que la plupart des marchés publics, étaient protégés de la concurrence étrangère. La forte dispersion des prix qui a persisté dans ces pays jusqu'au début des années quatre-vingt-dix atteste cette absence d'intégration approfondie.

En bonne logique, des marchés plus étendus se traduisent également par une variété et une spécialisation accrues des facteurs de production (Romer, 1987). Outre les effets de bien-être dus à cette diversification des produits disponibles, la littérature récente sur les échanges et la croissance prédit l'existence d'un lien entre la nature de ces échanges et la croissance. En effet, une augmentation des échanges intra-sectoriels d'*inputs* intermédiaires améliore l'efficacité de la production. Par ailleurs, une spécialisation accrue dans le secteur de la recherche dynamise l'innovation. Backus, Kehoe et Kehoe (1992) mettent ainsi en lumière une corrélation positive entre la croissance de la productivité et les échanges intra-sectoriels sur un échantillon de pays, après neutralisation des effets d'échelle. Le rôle de ce canal pourrait se révéler particulièrement pertinent pour l'Union européenne où les échanges intra-sectoriels sont importants, surtout entre Etats membres. En outre, les échanges peuvent contribuer à la diffusion des technologies et stimuler la recherche industrielle.

L'intégration régionale européenne a eu une forte incidence sur les flux commerciaux. Le degré de cette intégration peut se mesurer par un indice fondé sur les échanges de marchandises, à savoir la part du commerce intra-européen dans le commerce total. Entre la fin des années cinquante et le milieu des années quatre-vingt-dix, la part des exportations et importations entre les 12 pays considérés a fortement progressé, pour passer d'environ 40 % à près de 60 %. Sur la même période, les importations en provenance des pays de l'Association européenne de libre-échange (AELE) sont peu ou prou restées stables, tandis que

3. Selon les estimations empiriques appliquant cette approche à l'intégration européenne au cours des années soixante, les gains procurés par les réductions de tarifs douaniers auraient été très faibles (Balassa, 1975). De fait, compte tenu de la part importante des échanges bilatéraux et des similarités dans la dotation en facteurs, l'exploitation de l'avantage comparatif dans ce contexte ne pouvait logiquement déboucher que sur des améliorations mineures.

celles issues des autres régions reculaient de manière significative. Le pourcentage des échanges avec les autres pays industrialisés (hors AELE) a reculé jusqu'au milieu des années soixante-dix, avant de se stabiliser à peu près, même si le commerce avec les pays d'Europe de l'Est a été très dynamique depuis quelques années. Outre les effets dus au reclassement de certains flux (passés du commerce inter- à intra-européen), les différentes phases d'élargissement de la Communauté, puis de l'UE ont, à moyen terme, favorisé les échanges intra-européens. Ainsi, pour la Grèce, le Portugal et l'Espagne, les échanges avec le reste de la zone ont augmenté de plus de 20 points de pourcentage après l'adhésion à la Communauté, et des évolutions du même ordre ont été constatées pour les pays ayant rejoint plus tôt la Communauté. Les données recueillies sur le long terme laissent à penser que l'intégration s'effectue plus rapidement sur les années récentes qu'au cours de la période 1970-1985, mais plus lentement que lors de la première phase d'intégration.

On considère généralement que l'intégration européenne favorise la croissance. C'est ce qu'indiquent également les tendances de la productivité et de l'investissement, ainsi que les études empiriques reliant croissance et convergence dans la Communauté européenne<sup>4</sup>. Un petit nombre d'études ont tenté de tester ces effets. Ainsi, dans Coe et Moghadam (1993), les échanges sont représentés par le commerce intra-européen en pourcentage du PIB européen, cette variable étant censée rendre compte des effets bénéfiques de l'accroissement de la concurrence et des économies d'échelle<sup>5</sup>. Baldwin et Seghezza (1996a) testent quant à eux l'existence de répercussions différentes de la diffusion du savoir sur la croissance de certains pays européens. En s'appuyant sur l'analyse de Coe et Helpman (1995), ils ajoutent une variable indicatrice multiplicative au stock de recherche-développement d'origine étrangère. Les résultats obtenus ne permettent pas d'évaluer formellement l'impact de l'intégration européenne, tandis que la valeur positive des estimations ponctuelles obtenues à partir des variables indicatrices européennes est susceptible de refléter un grand nombre d'effets étrangers à l'intégration européenne. Italianer (1994) ajoute à l'accumulation de capital physique et de main-d'œuvre un indice représentant l'intégration commerciale, ainsi qu'une variable correspondant au degré général d'ouverture. Cet auteur conclut à l'existence d'un impact fort et positif des indices concernant l'ouverture et l'intégration<sup>6</sup>. Néanmoins, ces résultats pourraient être dus à la corrélation existant entre, d'un côté, les variables d'ouverture et, de l'autre, le capital humain et le progrès technique. Leur rôle pourrait donc ne pas être indépendant.

4. Voir les travaux approfondis de la Commission européenne sur ce point.

5. Les résultats obtenus par Coe et Moghadam suggèrent l'existence de retombées assez importantes. Selon eux, la variable *intégration* a contribué à hauteur de 0,75 point de pourcentage par an à la croissance entre 1971 et 1991, et encore de 0,25 point par an entre 1987 et 1991.

6. Selon les estimations d'Italianer (1994), l'intégration européenne a contribué pour près de 0,3 point de pourcentage à la croissance annuelle de la production dans cette zone sur l'ensemble de la période considérée (1961-1992). Dans le même temps, l'ouverture multilatérale n'aurait entraîné qu'une progression moyenne de 0,2 point par an. Si l'on divise cette durée en différentes phases, l'intégration de l'Europe des Six produit des effets beaucoup plus significatifs que l'ouverture multilatérale entre 1961 et 1973. Entre 1974 et 1986, l'intégration a un impact négatif sur la croissance pour l'Europe des Six, et nul pour l'Europe des Douze. Entre 1987 et 1992, l'intégration à six ne contribue pas à la croissance, mais celle à douze se traduit par une progression annuelle de 0,4 point de pourcentage.

## Le rôle de l'ouverture, de l'intégration et de la spécialisation en Europe

L'exercice décrit maintenant fournit des éléments sur le lien entre différents indicateurs des échanges et la croissance de l'économie dans le contexte d'une fonction globale de production. Nous utilisons un panel de 11 pays européens pour estimer une fonction de production, exprimée en taux de croissance annuel sur la période 1970-1995 (voir équation 1). Cette approche permet d'exploiter aussi bien les séries temporelles que la dimension transversale des données disponibles. L'équation de base met en relation le taux de croissance annuel du PIB réel ( $Y$ ) et les taux de croissance de l'emploi ( $E$ ), du stock de capital ( $K$ ) et des dépenses de recherche-développement ( $R$ ). Un indice des échanges intra-sectoriels ( $S$ ) est intégré aux estimations de la fonction de production<sup>7</sup>. Suivant Italianer (1994), nous avons également ajouté à notre régression un indice représentant l'ouverture ( $O$ , défini comme la part des échanges totaux dans le PIB) et un autre reflétant le degré de l'intégration européenne ( $I$ , défini comme la part des échanges entre Etats membres dans le total du commerce mondial, en tenant compte des élargissements successifs)<sup>8</sup>. L'introduction de ces deux indices conduit à tester implicitement l'hypothèse selon laquelle les échanges intra-régionaux ont sur la productivité un impact plus fort que le commerce en général.

$$\dot{Y} = \alpha_0 + \alpha_1 \dot{E} + \alpha_2 \dot{K} + \alpha_3 \Delta O + \alpha_4 \Delta S + \alpha_5 \Delta I + \alpha_6 \dot{R} \quad (1).$$

Cet exercice diffère par au moins trois de ses aspects de celui entrepris par Italianer. Premièrement, nous utilisons la croissance des dépenses de recherche-développement comme substitut de l'investissement en capital humain. En effet, sur l'échantillon considéré, le recours au taux de scolarisation dans le secondaire ou à d'autres variables liées à l'éducation ne semble pas rendre convenablement compte des différences de productivité entre pays européens. En revanche, les statistiques sur les dépenses de recherche-développement privées reflètent principalement les charges consacrées à la rémunération des chercheurs et scientifiques et peuvent être considérées comme représentant les investissements dans l'innovation.

Deuxièmement, l'analyse des données de panel révèle la présence d'effets individuels, temporels ou mixtes. Après test, la spécification à utiliser dans l'estimation (voir annexe) se révèle, dans ces trois cas, être à effets fixes plutôt qu'à composante aléatoire. Le recours à des coefficients d'interception nationaux permet de neutraliser les différences de croissance de la productivité totale des facteurs entre pays ou le résidu de la fonction estimée. Cette spécification implique un test direct de l'impact des échanges sur la productivité totale des facteurs, après neutralisation de l'incidence de l'investissement en capital humain consacré

7. L'indice utilisé est celui de Grubel et Lloyd, défini en annexe.

8. Cette variable est définie comme le pourcentage des échanges intra-européens à six par rapport au commerce mondial entre 1970 et 1972. Pour la période 1973-1985, l'ensemble considéré est l'Europe des Neuf/Dix. Entre 1986 et 1994, c'est l'Europe des Douze, et pour 1995 l'Europe des Quinze.



à l'innovation et des différences exogènes de progrès technologique entre les pays.

Troisièmement, l'indice des échanges intra-sectoriels de Grubel et Lloyd est introduit dans la spécification, afin de rendre compte des gains de productivité dus aux économies d'échelle et à la spécialisation accrue de la production<sup>9</sup>. À l'évidence, cet indice reflète à la fois les échanges intra-sectoriels d'*inputs* intermédiaires, susceptibles de dégager des externalités positives, et les échanges intra-sectoriels de produits de consommation, qui débouchent principalement sur des gains de bien-être. Fontagné, Freudenberg et Ünal-Kezenci (1996) estiment à 36 % la part d'*inputs* intermédiaires dans les échanges intra-sectoriels de l'UE, contre 38 % aux Etats-Unis et 21 % au Japon. En outre, sur cette part, 43 % s'effectuent à l'intérieur de l'UE. Cette variable pourrait donc également refléter les externalités positives liées à l'intégration.

Les estimations font apparaître un coefficient de corrélation significatif et positif avec la variable d'ouverture (TABLEAU 1). Cette corrélation résiste en outre aux changements de période d'échantillonnage et de méthodes d'estimation. L'indice des échanges intra-sectoriels est également positif sur toute la période considérée, mais son coefficient décroît spectaculairement lorsqu'on introduit la variable d'intégration. Ce phénomène se comprend, puisque les échanges intra-communautaires sont aussi dans une large mesure intra-sectoriels. D'un autre côté, la variable d'intégration est certes positive, mais jamais significative.

TABLEAU 1

Echanges et croissance pour un panel de 11 pays européens*								
Estimateur des effets fixes avec différentes pentes temporelles pour les variables <i>R</i> et <i>S</i>								
	$\dot{Y} = \alpha_0 + \alpha_1 \dot{E} + \alpha_2 \dot{K} + \alpha_3 \Delta O + \alpha_4 \Delta S + \alpha_5 \Delta I + \alpha_6 \dot{R}$							
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\bar{R}^2$	<i>DoF</i>
(1)	0,38 (6,45)	0,42 (4,96)	0,09 (3,48)	0,13 (2,05)	0,02 (1,38)	0,01 (1,12)	0,35	230
				1970-82		1970-82		
(2)**	0,38 (6,41)	0,43 (5,09)	0,09 (3,61)	0,22 (2,92)	0,02 (1,58)	0 (0,00)	0,36	228
				1983-95		1983-95		
				0 (0,00)		0,05 (2,15)		

\* Variables : *Y* = PIB réel ; *E* = emploi ; *K* = stock de capital du secteur privé ; *R* = dépenses du secteur privé en R&D ; *O* = part du total des échanges (importations + exportations) dans le PIB ; *S* = indice des échanges intra-sectoriels ; *I* = part des échanges intra-régionaux dans le commerce mondial (compte tenu des élargissements successifs).

Echantillon : Données annuelles (1970-95) pour onze pays de l'UE (sans le Luxembourg). Le *t* de Student est indiqué entre parenthèses.

\*\* Dans l'équation (2), les coefficients représentant l'indice de spécialisation et la variable recherche-développement sont différents pour les deux phases considérées, alors que les autres coefficients sont estimés pour l'ensemble de la période.

Source : D'après les calculs de l'auteur.

9. Il existe une littérature abondante sur les problèmes méthodologiques liés à la mesure des échanges intra-sectoriels et sur le débat concernant les indices de type Grubel et Lloyd (voir par exemple Fontagné & Freudenberg, 1997). *A contrario*, Vona (1991) affirme que, quelles que soient ses insuffisances, il est préférable de recourir à cet indice non ajusté pour l'analyse empirique du commerce intra-industriel.

L'analyse des données empilées ne permet donc pas de conclure à une incidence supplémentaire et indépendante provenant de l'intégration régionale (hormis celle, plus générale, liée aux économies d'échelle). En divisant la période considérée en plusieurs phases, on constate que ces économies d'échelle n'ont joué un rôle que dans les années soixante-dix, alors que l'investissement en recherche-développement ne fait sentir ses effets qu'après (voir équation 2 du tableau 1).

## Conclusions

Nous nous sommes penchés sur deux courants de la littérature empirique, qui relient la croissance aux échanges et à l'intégration économique. Notre approche utilise une fonction de production pour évaluer l'impact sur la croissance de trois indicateurs des échanges reflétant l'ouverture multilatérale, l'intégration régionale et le degré des échanges intra-sectoriels, susceptibles de rendre compte de l'argument d'efficience formulé par Romer.

Les estimations neutralisent les canaux par lesquels, dans la littérature empirique, les échanges semblent influencer sur la croissance, à savoir l'accumulation de capital physique et la diffusion du savoir. Par ailleurs, le recours à des techniques faisant appel aux données empilées permet de neutraliser les différences nationales en termes de tendances de la productivité. Premier résultat, les échanges de produits similaires semblent avoir un effet positif sur la croissance, même après neutralisation des différentes économies d'échelles (représentées par la variable d'intégration).

Deuxième conclusion, l'analyse montre que c'est l'ouverture en général, plutôt que les échanges intra-régionaux, qui a favorisé la croissance de l'économie européenne dans la période 1970-1995. En effet, une variation de 1 % de la variable d'ouverture se traduirait en moyenne (sur la durée et entre les pays considérés) par une croissance supplémentaire du PIB de 0,09 point de pourcentage, contre une élasticité estimée à 0,44 et 0,42 point, respectivement, pour l'emploi et le stock de capital physique. Le coefficient d'ouverture tend pour sa part à varier selon les pays. C'est pour l'Europe des Six et le Portugal qu'il est le plus élevé. Néanmoins, l'ampleur des coefficients ainsi estimés doit être envisagée avec circonspection, compte tenu de la forte hétérogénéité entre les pays et de l'hypothèse hardie d'une fonction de production commune à l'ensemble de l'Europe.

Enfin, sachant que la variable de la recherche-développement ne devient significative que dans l'échantillon 1983-1995, il convient désormais de consacrer davantage d'attention à ce canal de croissance et au rôle que les échanges sont susceptibles de jouer dans la diffusion de la technologie.

A. C.

ANNEXE

Cet article estime une fonction globale de production, exprimée en taux de croissance, à partir de données de panel provenant de 11 Etats de l'Union européenne entre 1970 et 1995. La spécification de départ permet de neutraliser certains des canaux par lesquels les échanges sont susceptibles d'influer indirectement sur la croissance, à savoir la formation de capital physique et l'investissement en recherche-développement (indicateur de substitution à l'investissement en capital humain consacré à l'innovation). La spécification sur effets fixes permet également de neutraliser les différences nationales sur le plan des tendances de la productivité. Trois indicateurs ont ainsi été élaborés. Le premier représente l'ouverture (*O*), définie comme la part des échanges totaux de l'Europe des Onze dans le PIB de cette zone, le deuxième l'intégration européenne (*I*), définie comme la part des échanges entre pays membres dans le total du commerce mondial, avec une correction en fonction des élargissements successifs, et le troisième est un indicateur des échanges intra-sectoriels (*S*), censé rendre compte des gains de productivité dus aux économies d'échelle et à la spécialisation accrue de la production.

*Echantillon* choisi : 11 pays, données annuelles de 1971 à 1995 : Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Irlande, Italie, Pays-Bas, Portugal et Royaume-Uni.

*Source* des données retenues : OCDE, base de données analytique et base de données du commerce extérieur.

*Définition des variables :*

*Y* = PIB réel.

*E* = emploi.

*K* = stock de capital du secteur privé.

*R* = dépenses du secteur privé en R&D.

*O* = part des échanges (importations + exportations) dans le PIB régional.

*I* = part des échanges intra-régionaux dans le commerce mondial (compte tenu des élargissements successifs). Cette variable reflète donc le pourcentage des échanges internes à l'Europe des Six par rapport au commerce mondial entre 1970 et 1972 ; entre 1973 et 1985, l'agrégat considéré est l'Europe des 9/10, entre 1986 et 1994, l'Europe des 12 et, pour 1995, l'Europe des 15.

*S* = indicateur des échanges intra-sectoriels de Grubel et Lloyd, défini ci-dessous pour un groupe de produits dans lequel  $X_i$  et  $M_i$  représentent respectivement les exportations et les importations de la marchandise *i* :

$$S = \frac{\sum_i (X_i + M_i) - \sum_i |X_i - M_i|}{\sum_i X_i + M_i} = I - \frac{\sum_i |X_i - M_i|}{\sum_i X_i + M_i}$$

*Méthodologie :*

Nous avons estimé une fonction de production sous forme logarithmique (A) (dans laquelle les lettres en minuscules sont des variables logarithmiques) sur un ensemble de données de panel. Cette approche permet d'exploiter les deux dimensions des données : série temporelle et statistiques transversales. Dans ce contexte, *i* = 1 à 11 correspond aux pays et *t* = 1970 à 1995 aux années. Il s'agit tout d'abord d'opérer la régression du produit

intérieur brut réel ( $Y$ ) par rapport au niveau de l'emploi ( $E$ ), au stock de capital du secteur privé ( $K$ ) et aux dépenses du secteur privé en R&D ( $R$ ).

$$y_{it} = \beta_1 l_{it} + \beta_2 k_{it} + \beta_3 r_{it} + u_{it} \quad (\text{A}).$$

L'équation (A) est ensuite transformée par l'application des différences d'ordre 1 (équation B), afin d'éliminer tout éventuel effet individuel fixe des données. L'ensemble  $T-1$  de différences transversales peut être traité comme un nouvel ensemble de données empilées<sup>10</sup>. Les équations de base ainsi élaborées (3-6) sont reproduites au TABLEAU A1. L'analyse de la variance des résidus figurant dans ces équations révèle l'existence d'effets individuels, temporels et mixtes, ainsi que de variances variables d'un pays à l'autre. Cette transformation (calcul de différences) a pour avantage de permettre la prise en compte d'effets individuels évoluant de manière régulière, mais ayant des pentes différentes. Autrement dit, la présence d'effets individuels dans le terme d'erreur (ou résidu de la productivité totale des facteurs) permet de modéliser des tendances de productivité différentes selon les pays. Autre intérêt, exprimer la fonction de production par la croissance permet d'interpréter les coefficients obtenus sous l'angle des élasticités.

$$\Delta y_{it} = \beta_1 \Delta l_{it} + \beta_2 \Delta k_{it} + \beta_3 \Delta r_{it} + \Delta u_{it} \quad (\text{B}).$$

La neutralisation des effets individuels impose de choisir entre des estimateurs fixes ou aléatoires. Sachant que le panel se compose de pays, le meilleur modèle est, selon toute probabilité, celui de la variable indicatrice (*dummy variable*). Dans ce cas, l'inférence dépend des individus (c'est-à-dire des pays figurant dans la coupe transversale). En outre, l'existence d'une corrélation entre les caractéristiques individuelles non mesurables et les variables explicatives entraînera un biais au niveau de l'estimateur aléatoire et non de l'estimateur fixe. Si l'on interprète les effets individuels comme étant des différences entre pays au niveau de la fonction de production (c'est-à-dire, *grosso modo* comme une différence de productivité totale des facteurs), on peut s'attendre à rencontrer une telle corrélation.

Même si l'on s'attend à ce que l'estimateur permette la meilleure estimation linéaire, il importe néanmoins de calculer le test de spécification de Hausman. Le critère est ici de savoir si la différence entre les estimateurs est significative. On calcule l'estimateur sur effets fixes (*within*, équation 3) et l'estimateur par la méthode des moindres carrés généralisés (effets aléatoires, équation 17). Si l'hypothèse nulle est vérifiée, la seule différence entre les deux estimateurs, à l'asymptote, tient à l'erreur d'échantillonnage. Le rejet de l'hypothèse nulle laisse en revanche à penser que la modélisation de la composante d'erreur n'est pas appropriée. Le test de spécification de Hausman donne un critère  $\chi^2(5) = 60,026$ , significatif à un niveau de 0,000. Un niveau de significativité inférieur à 0,5 ou 0,1 indique le rejet de l'hypothèse nulle (qui pose une absence de corrélation entre les variables explicatives et les effets). Il est donc préférable d'utiliser le modèle à effets fixes.

Enfin, on détermine empiriquement la variance de chaque coupe transversale et l'on estime le modèle à effet fixe par les moindres carrés pondérés (équation 18 du TABLEAU A2).

10. Pour une discussion sur l'utilisation de données de panel pour estimer des fonctions de production, voir Griliches & Mairesse (1995).

La modification de la période d'échantillonnage révèle la grande sensibilité de ces corrélations (voir équations 7 à 10 et 11 à 15 du TABLEAU A1). En général, la rupture se situe entre, d'un côté, les années soixante-dix et le milieu des années quatre-vingt et, de l'autre, les années quatre-vingt-dix. L'échantillon est par ailleurs divisé en deux phases : 1970-1982 et 1983-1995, ce qui permet de disposer d'un nombre presque égal d'observations dans chaque partie. Dans le cadre de la spécification sur effets fixes, les coefficients représentant l'indice des échanges intra-sectoriels et la recherche-développement sont autorisés à varier sur ces deux sous-périodes (voir équation 2 du TABLEAU 1). Si les économies d'échelle semblent avoir joué un rôle important jusqu'au début des années

TABLEAU A1

Estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires*										
$\dot{Y} = \alpha_0 + \alpha_1 \dot{E} + \alpha_2 \dot{K} + \alpha_3 \Delta O + \alpha_4 \Delta S + \alpha_5 \Delta I + \alpha_6 \dot{R}$										
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\bar{R}^2$	DoF	DW
<b>1970-95</b>										
(3)	0,01 (0,98)	0,37 (6,40)	0,43 (6,28)					0,31	259	1,90
(4)	0,01 (0,97)	0,38 (6,59)	0,42 (6,25)	0,07 (2,82)				0,33	258	1,88
(5)	0,003 (0,58)	0,36 (6,26)	0,43 (6,32)	0,08 (3,14)	0,14 (2,29)			0,34	255	1,89
(6)	0,002 (0,41)	0,359 (6,15)	0,440 (6,47)	0,081 (3,20)	0,001 (2,01)	0,018 (1,45)		0,34	254	1,91
<b>1970-82</b>										
(7)	- 0,02 (1,85)	0,32 (2,04)	0,76 (5,67)					0,27	119	2,13
(8)	- 0,02 (1,95)	0,27 (1,72)	0,75 (5,71)	0,08 (1,98)				0,29	118	2,10
(9)	- 0,02 (1,90)	0,24 (1,56)	0,72 (5,47)	0,09 (2,25)	0,18 (2,03)			0,30	117	2,13
(10)	- 0,02 (1,89)	0,22 (1,43)	0,72 (5,47)	0,09 (2,23)	0,17 (1,91)	0,02 (1,10)		0,30	116	2,13
<b>1983-95</b>										
(11)	0,03 (4,21)	0,52 (7,87)	- 0,15 (0,93)					0,44	127	1,73
(12)	0,02 (5,20)	0,48 (10,19)					0,05 (2,67)	0,52	123	1,76
(13)	0,02 (5,02)	0,49 (10,60)		0,07 (2,57)			0,05 (2,93)	0,54	122	1,75
(14)	0,02 (4,76)	0,50 (10,11)		0,07 (2,48)	0,00 (0,00)		0,05 (2,69)	0,54	116	1,73
(15)	0,02 (4,70)	0,50 (10,15)		0,07 (2,60)	0,00 (0,00)	0,01 (1,05)	0,05 (2,60)	0,54	115	1,77

\* Variables : Y = PIB réel ; E = emploi ; K = stock de capital du secteur privé ; R = dépenses du secteur privé en R&D ; O = part du total des échanges (importations + exportations) dans le PIB ; S = indice des échanges intra-sectoriels ; I = part des échanges intra-régionaux dans le commerce mondial (compte tenu des élargissements successifs).  
Échantillon : Données annuelles (1970-95) pour onze pays de l'UE (sans le Luxembourg). Le t de Student est indiqué entre parenthèses. Cet échantillon comporte des variables fictives concernant les pays.

TABLEAU A2

## Estimation des effets individuels\*

$$\dot{Y} = \alpha_0 + \alpha_1 \dot{E} + \alpha_2 \dot{K} + \alpha_3 \Delta O + \alpha_4 \Delta S + \alpha_5 \Delta I$$

	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\bar{R}^2$	DoF
(16) Estimateur sur effets fixes		0,36 (6,18)	0,44 (6,46)	0,081 (3,19)	0,001 (2,00)	0,018 (1,45)	0,33	254
(17) Estimateur par les moindres carrés généralisés	0,010 (4,18)	0,38 (6,61)	0,350 (6,10)	0,090 (3,50)	0,001 (2,02)	0,16 (1,26)	0,32	264
(18) Estimateur sur effets fixes par la méthode des moindres carrés pondérés		0,44 (8,59)	0,42 (6,32)	0,093 (4,27)	0,002 (3,15)	0,0007 (0,70)	0,44	265

\* Variables :  $Y$  = PIB réel ;  $E$  = emploi ;  $K$  = stock de capital du secteur privé ;  $R$  = dépenses du secteur privé en R&D ;  $O$  = part du total des échanges (importations + exportations) dans le PIB ;  $S$  = indice des échanges intra-sectoriels ;  $I$  = part des échanges intra-régionaux dans le commerce mondial (compte tenu des élargissements successifs).

Echantillon : Données annuelles (1970-95) pour onze pays de l'UE (sans le Luxembourg). Le  $t$  de Student est indiqué entre parenthèses.

Source : D'après les calculs de l'auteur.

quatre-vingt (le coefficient atteint 0,22), cet effet disparaît au cours du second stade. En revanche, le coefficient relatif aux dépenses de recherche-développement ne devient significatif qu'au cours de la seconde phase. S'il s'avère que la recherche-développement exerce une influence croissante dans une fonction globale de production en coupe transversale, la prochaine étape pourrait consister à introduire un indice représentant les échanges comme un vecteur de diffusion des technologies (comme le font Coe et Helpman, 1995).

RÉFÉRENCES

Backus D., T. Kehoe & P. Kehoe (1992), « In Search of Scale Effects in Trade and Growth », *Journal of Economic Theory*, n° 58 (2), décembre.

Balassa B. (1975), « Trade Creation and Trade Diversion in the European Common Market : An Appraisal of the Evidence », dans *European Economic Integration*, sous la direction de Balassa, Amsterdam.

Baldwin R.E. & E. Seghezza (1996a), *Growth and European Integration : Towards an Empirical Assessment*, CEPR Discussion Paper, n° 1393, CEPR, Londres.

\_\_\_\_\_ (1996b), *Testing for Trade-Induced Investment-Led Growth*, CEPR Discussion Paper, n° 1331, CEPR, Londres.

Coe D.T. & E. Helpman (1995), « International R&D Spillovers », *European Economic Review*, n° 39,5.

Coe D. T. & R. Moghadam (1993), « Capital and Trade as Engines of Growth in France », *IMF Staff Papers*, vol. 40, n° 3, septembre.

Edwards S. (1989), *Openness, Outward Orientation, Trade Liberalization and Economic Performance in Developing Countries*, NBER Working Paper, n° 2908, mars.

\_\_\_\_\_ (1993), « Openness, Trade Liberalization and Growth in Developing Countries », *Journal of Economic Literature*, n° XXXI.

\_\_\_\_\_ (1997), *Openness, Productivity and Growth : What Do We Really Know ?*, NBER Working Paper, n° 5978, mars.

Fontagné L., M. Freudenberg & D. Ünal-Kezenci (1996), « Les échanges de biens intermédiaires de la triade », *Economie internationale*, la revue du CEPII, n° 65, 1<sup>er</sup> trimestre.

Fontagné L. & M. Freudenberg (1997), *Intra-industry Trade : Methodological Issues Reconsidered*, CEPII, Document de travail n° 97-01, janvier.

Griliches Z. & J. Mairesse (1995), *Production Functions : the Search for Identification*, NBER Working Paper, n° 5067, mars.

Hoeller P., N. Girouard & A. Colecchia (1998), *The European Union's Trade Policies and Their Economic Effects*, OECD Economics Department Working Papers, n° 194.

Italianer A. (1994), « Wither the Gains from European Economic Integration », *Revue économique*, vol. 45, n° 3, mai.

Lee J.W. (1993), *International Trade, Distortions and Long Run Growth*, IMF Staff Papers, n° 40,2.

\_\_\_\_\_ (1994), *Capital Goods Imports and Long Run Growth*, NBER Working Paper, n° 4725.

Levine R. & D. Renelt (1991), *Cross-Country Studies of Growth and Policy. Methodological, Conceptual and Statistical Problems*, World Bank Working Papers Series, n° 608, mars.

\_\_\_\_\_ (1992), « A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions », *American Economic Review* 82, n° 4.

Romer P.-M. (1987), « Growth Based on Increasing Returns Due to Specialisation », *American Economic Review*, vol. 77, n° 2, mai.

Vona S. (1991), « On the Measurement of Intra-industry Trade : Some Further Thoughts », *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(4).

