

RELOCALISATION INTERNATIONALE DE LA PRODUCTION ET EXPORTATIONS DE SERVICES

Nigel Pain et Desirée van Welsum

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	76
Investissement direct étranger et échanges internationaux	79
Études empiriques.....	80
Échanges de services.....	81
Méthode économétrique et description des données	83
Résultats économétriques	91
Illustration de la question de l'hétérogénéité.....	95
Conclusions	99
Notes	101
Bibliographie	103

Les auteurs travaillent au Département des affaires économiques et à la Direction des sciences, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE et au College Birkbeck de Londres, respectivement. Tous deux se trouvaient au National Institute for Economic and Social Research du Royaume-Uni lors du lancement de ces travaux. Ils remercient Bill Cave, Jørgen Elmeskov et Ron Smith pour leurs observations et suggestions qui leur ont été d'une grande aide, ainsi que l'Economic and Social Research Council du Royaume-Uni pour son soutien financier avant de rejoindre l'OCDE. Toutes les vues exprimées sont celles des seuls auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OCDE ou de ses pays membres.

INTRODUCTION

Ces vingt dernières années, les échanges internationaux et l'investissement direct étranger (IDE) dans le secteur des services ont connu une remarquable expansion dans presque tous les pays de l'OCDE. Cette évolution s'explique en partie par la mondialisation générale des activités économiques durant cette période, comme le montrent, par exemple, Nicoletti *et al.* (2003). Cependant, le rythme de l'internationalisation dans le secteur des services a été encore plus rapide que dans les autres secteurs. Entre 1983 et 2003, la part (en dollars) des exportations de services dans les exportations totales de biens et de services de la zone de l'OCDE a progressé de plus de 2 points pour s'établir à un peu moins de 22 pour cent. Il est plus difficile d'estimer la part des transactions portant sur des services dans l'IDE total en raison de la relative rareté des données, mais les statistiques disponibles pour 16 économies de l'OCDE révèlent que la part des investissements du secteur des services dans le stock total d'IDE émanant de ces économies s'est accrue de près de 10 points pour s'établir à un peu moins de deux tiers, entre 1990 et 2000 (OCDE, 2002). Le développement de ces deux modes de transactions internationales dans le secteur des services reflète l'importance croissante des activités de services dans les économies nationales ainsi que le progrès technologique dans les télécommunications et les flux d'informations et la libéralisation de l'entrée sur de nombreux marchés de services qu'on observe actuellement (Banque mondiale, 2003 ; OCDE, 2004).

On s'intéresse beaucoup, depuis longtemps, à l'incidence que le phénomène de relocalisation internationale de la production pourrait éventuellement avoir sur les échanges internationaux (OMC, 1996). On trouve des présentations détaillées des ouvrages théoriques et empiriques existants dans les études de Pain et Wakelin (1998), Fontagné et Pajot (2001), Gestrin (2002) et van Welsum (2003b). Une grande partie de ces ouvrages porte soit sur la question de savoir si le commerce international et la production internationale sont complémentaires ou se substituent l'un à l'autre, soit sur la mesure dans laquelle la production internationale a des répercussions sur les résultats à l'exportation et la pénétration des importations. Presque tous les faits d'observation ont trait aux échanges de produits manufacturés. On sait comparativement peu de chose des déterminants économiques des échanges dans le secteur des services et de l'impact sur ces facteurs de la relocalisation internationale des activités de services et autres, en dépit de l'importance grandissante des transactions internationales dans le

secteur des services. L'étude proposée dans le présent document a pour but de combler cette lacune.

Les entreprises peuvent choisir différentes manières de mettre à profit les nouvelles possibilités du marché. Elles peuvent produire dans leur pays et exporter à l'étranger, ou produire à l'étranger directement. Dans ce cas, la relocalisation internationale de la production et les exportations seraient différents moyens possibles d'approvisionner les marchés étrangers en produits finis, mais la production à l'étranger pourrait toujours accroître les exportations de biens et de services intermédiaires. Parfois, la présence sur un marché étranger peut être indispensable pour permettre les transactions. Les investissements à l'étranger destinés à établir une présence sur un marché extérieur peuvent faciliter les échanges de services entre entreprises et au sein d'une entreprise et accroître les ventes de la société mère, mais ils peuvent tout aussi bien accroître les ventes des filiales, la société mère n'exportant plus de services mais recevant, au lieu de cela, les bénéfices rapatriés. Étant donné que de nombreux investissements internationaux dans des secteurs tels que les services financiers sont stimulés par les investissements étrangers de sociétés non financières du même pays d'origine, il est peut-être important d'examiner la relation entre les exportations de services et la relocalisation internationale de la production dans les secteurs autres que les services ainsi que dans le secteur des services. Il faut avoir des données empiriques pour distinguer l'effet net de ces différents facteurs.

Il est probable que bon nombre de ces relations n'apparaissent que progressivement au fil du temps et diffèrent peut-être selon les catégories d'activités. Une des difficultés rencontrées immédiatement dans la pratique a trait à la disponibilité, pour de nombreux pays de l'OCDE, de longues séries de données chronologiques portant à la fois sur les sous-composantes des échanges de services et sur l'échelle des activités des filiales étrangères. C'est la raison pour laquelle nous estimons un modèle des déterminants économiques des exportations de services des États-Unis, pays pour lequel ces données sont disponibles¹. La tendance à l'internationalisation des activités du secteur des services est encore plus prononcée aux États-Unis que dans l'ensemble de la zone de l'OCDE. En 2003, les exportations de services ont représenté plus de 30 pour cent des exportations de biens et de services, en valeur, contre 25 pour cent deux décennies auparavant et à peine plus de 20 pour cent à la fin des années 70. Les investissements dans le secteur des services, définis de façon large comme étant l'investissement total hors investissements dans le secteur manufacturier, les industries extractives, les services d'utilité publique et le commerce de gros, ont représenté près de 64 pour cent du stock total d'investissement direct à l'étranger en 2003, plus du double de la proportion enregistrée au début des années 80².

Notre étude empirique reprend et étend l'approche de Pain et Wakelin (1998). Nous utilisons une série de données de panel détaillées pour les

États-Unis couvrant la période 1986-2000 et nous modélisons les déterminants de six catégories différentes d'exportations de services enregistrées dans les données de la balance des paiements. En utilisant un certain nombre de techniques économétriques différentes, et un certain nombre de mesures différentes de la relocalisation internationale de la production, on observe que la relation entre la relocalisation internationale de la production et les exportations de services est sensible à la spécification empirique précise adoptée, même si elle l'est moins aux différentes mesures de l'échelle de la production internationale. Bien qu'il apparaisse que la production et l'investissement étrangers ont un effet sur le volume des services exportés, après prise en compte de la demande mondiale et des prix et de la qualité relatifs des services produits aux États-Unis, on constate que l'incidence des changements intervenus dans le secteur des services et les autres secteurs diffère à certains moments. De fait, on note une forte hétérogénéité dans la valeur et l'importance des coefficients entre les différentes catégories d'exportations, telles que les transactions intra-entreprise et les transactions avec des tierces parties.

À première vue, il pourrait sembler surprenant de vouloir déterminer si la relocalisation internationale de la production a un effet positif ou négatif sur les échanges de services. L'Accord général sur le commerce des services (AGCS) distingue quatre modes d'échanges de services – la fourniture transfrontière de services (mode 1), la fourniture de services à des consommateurs qui se sont déplacés de l'étranger (mode 2), la fourniture de services par des filiales étrangères à des consommateurs étrangers (mode 3) et la fourniture de services à l'étranger par le biais de la présence de personnes physiques d'un autre pays (mode 4)³. Comme la relocalisation internationale de la production dans le secteur des services se traduit probablement par un niveau plus élevé de ventes des filiales, il semblerait devoir exister une nette complémentarité entre la relocalisation de la production et les échanges de services, du fait surtout de l'importance relative des transactions qui s'effectuent selon le mode 3 (Karsenty, 2002).

Cependant, cette définition large des échanges de services ne correspond pas actuellement à celle des données de la balance des paiements sur les exportations de services que nous utilisons. Les statistiques de la balance des paiements représentent la presque totalité des échanges qui s'effectuent selon les modes 1 et 2, et couvrent en partie le mode 4, mais elles prennent en compte peu de transactions menées selon le mode 3 (Cave, 2002). Il est donc tout à fait possible qu'une étude des effets de la relocalisation de la production sur les exportations de services d'après les données de la balance des paiements mette en évidence une relation négative ou positive après prise en compte des autres déterminants des échanges.

Le plan du présent document s'articule comme suit. La première section passe en revue les ouvrages existants sur les effets de la production étrangère sur

les échanges. La plupart des documents examinés traitent du secteur manufacturier plutôt que des services, mais nous avons inclus en fin de section certains documents qui portent plus précisément sur les échanges de services. Les sections suivantes exposent le modèle empirique et la méthode économétrique utilisés, et examinent brièvement certaines statistiques descriptives puis les principaux résultats empiriques. La dernière section formule quelques brèves observations sur les principales conclusions et leurs conséquences pour le débat qui se développe autour de la « relocalisation » des activités du secteur des services dans les principales économies de l'OCDE.

INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER ET ÉCHANGES INTERNATIONAUX

Les ouvrages théoriques sur les échanges internationaux et le comportement des entreprises multinationales n'indiquent pas clairement si la production étrangère complète le commerce international ou s'y substitue. Dans le modèle traditionnel Heckscher-Ohlin, fondé sur les hypothèses de mobilité internationale des facteurs, de marchés parfaitement concurrentiels et de coûts de transport nuls, les flux de facteurs tels que l'investissement direct étranger peuvent se substituer aux échanges (Mundell, 1957). La péréquation des prix des facteurs peut s'opérer soit par le biais du mouvement des facteurs, soit par le biais du mouvement de biens incorporant les services de ces facteurs.

Même si les hypothèses sur lesquelles ce modèle repose sont assouplies, il est quand même possible que les échanges et la mobilité internationale des capitaux *via* l'IDE soient en corrélation négative s'il y a des obstacles au commerce mais non à l'accès aux marchés du fait de la relocalisation de la production. Brainard (1997) développe un modèle dans lequel les décisions relatives à l'exportation et à l'établissement d'installations de production à l'étranger par les entreprises multinationales intégrées horizontalement sont fondées sur un arbitrage entre les avantages que procure la proximité par rapport aux consommateurs et les avantages d'échelle que procure la concentration de la production sur un site unique. Les éléments d'observation consignés dans son document ainsi que dans celui d'Ekholm (1998) montrent que la part des ventes des filiales étrangères dans le total des exportations et des ventes des filiales est en corrélation positive avec les obstacles au commerce et les coûts de transport.

Ce modèle particulier n'est qu'un exemple du développement, ces vingt dernières années, de nouveaux modèles cherchant à incorporer des aspects de l'organisation industrielle et des entreprises multinationales dans le modèle classique d'équilibre général du commerce international. Markusen (2002) donne une vue détaillée de l'évolution de cette recherche et de ses implications. La majorité des études faites dans ce domaine considèrent implicitement que les filiales étrangères des entreprises multinationales mènent des activités manufacturières

ou primaires. Les sociétés mères fournissent généralement les services assurés par le siège, comme la gestion, la commercialisation et les activités de recherche et développement, et exportent ces services vers leurs filiales. Dans ce sens, la relocalisation internationale de la production dans les secteurs autres que les services devrait avoir un effet positif sur les exportations de services. Il existe cependant peu d'études théoriques sur la possibilité qu'ont les filiales étrangères d'entreprendre elles-mêmes des activités de services ou sur la relation entre la production étrangère et les exportations de services à destination de tierces parties.

La théorie ne renseigne donc pas vraiment sur la nature de la relation qui existe entre les échanges et l'IDE. La production internationale peut soit générer des échanges soit les évincer, l'effet particulier différant sans doute selon les économies et les secteurs et dépendant des motivations qui sous-tendent les décisions d'investissement à l'étranger. Les relations intersectorielles peuvent entrer en ligne de compte aussi. Par exemple, il est bien établi que les investissements internationaux dans les services financiers ont de puissantes interrelations avec les investissements internationaux d'entreprises non financières du même pays d'origine (Moshirian, 2001 ; Esperanca et Gulamhussen, 2001 ; Gross *et al.*, 2004). Il est donc peut-être important d'étudier la relation entre les exportations de services et toutes les formes de relocalisation internationale de la production, pas seulement dans les secteurs de services.

Études empiriques

On dispose d'une masse croissante d'ouvrages empiriques traitant des effets de la relocalisation internationale de la production sur les échanges. Étant donné que la quasi-totalité de ces études portent sur les échanges de marchandises, nous n'en donnerons pas ici de résumé détaillé⁴. Un certain nombre de conclusions importantes sont sans doute intéressantes, cependant, pour l'étude des échanges de services également.

En premier lieu, comme le souligne Blonigen (2001), il est fort possible que l'on observe simultanément des effets de substitution et de complémentarité, selon le degré de détail de la série de données. Son étude sur l'incidence de la production automobile japonaise aux États-Unis révèle qu'une production accrue de pièces automobiles aux États-Unis réduit les exportations de pièces du Japon tandis qu'une production accrue d'automobiles aux États-Unis a l'effet inverse.

Il est tout à fait possible que l'on observe aussi des effets de substitution et de complémentarité pour les échanges de services. Comme indiqué plus haut, la relocalisation de la production dans le secteur des services et les autres secteurs peut stimuler une demande de services intra-entreprise exportés par la société mère. La relocalisation de la production dans le secteur des services peut être un autre mode possible de fourniture de services, surtout si le contact direct entre le

fournisseur et le consommateur est important, ou bien elle peut n'avoir guère d'effet du tout sur les exportations de services car elle vise à fournir des « services en aval » qui stimulent la demande de biens produits par la société mère ou d'autres filiales étrangères.

Une deuxième considération importante est le fait que la relation entre la relocalisation internationale de la production et les échanges peut évoluer au fil du temps, à mesure que les filiales arrivent à maturité et étendent leur gamme d'activités. Par exemple, Svensson (1996), utilisant des données suédoises pour 1990, observe un effet de substitution entre la production des filiales et les échanges. Des études précédentes utilisant des données suédoises pour les années 70 et le début des années 80 avaient généralement mené à la conclusion que l'IDE avait un effet net complémentaire sur les exportations nationales, une plus grande proximité par rapport au marché permettant d'accroître la part de marché globale. Au début de la période, l'augmentation des exportations de biens intermédiaires compensait largement la diminution des exportations de produits finis, alors qu'à la fin, les exportations des filiales étrangères des sociétés suédoises à destination de tierces parties se faisaient aux dépens des exportations de la société mère.

Une troisième considération, soulignée par Pain et Wakelin (1998), est qu'il n'est guère judicieux d'étudier la corrélation entre les exportations et l'investissement direct étranger dans le temps afin de voir s'il y a complémentarité ou substitution. Ces deux variables suivent probablement une tendance commune au fil du temps, du fait de leur dépendance à l'égard des niveaux mondiaux de revenu. Il vaudrait mieux s'interroger au sujet de l'effet de la relocalisation de la production sur les résultats à l'exportation, tel qu'il est indiqué par le rapport entre les exportations et la taille du marché. Pain et Wakelin examinent la relation entre la localisation de la production et les échanges de marchandises pour 12 pays de l'OCDE dans le temps, à l'aide d'un modèle de demande d'exportation. Après avoir pris en compte les variations des prix relatifs et les effets de la qualité à l'aide de mesures de l'innovation relative, les auteurs constatent que l'investissement à l'étranger a plutôt un effet négatif sur les résultats à l'exportation alors que l'investissement en provenance de l'étranger a généralement un effet positif. Des résultats connexes pour les exportations sont consignés par Barrell et Pain (1997) et pour les importations par Barrell et te Velde (2002).

Échanges de services

Les rares études empiriques effectuées à l'aide de séries chronologiques sur les déterminants des exportations de services des États-Unis modélisent généralement les volumes d'exportation en fonction du revenu extérieur et du taux de change réel. Toutes montrent que les modèles classiques d'échanges de marchan-

disés peuvent s'appliquer aux échanges de services, comme le fait valoir van Welsum (2003a). On peut citer comme exemples récents Huang et Viana (1995), Wren-Lewis et Driver (1998), Deardorff *et al.* (2000), Ansari et Ojemakinde (2003) et Mann (2004). La plupart de ces auteurs constatent que l'élasticité-revenu de la demande est supérieure à l'unité, tandis que les effets des prix relatifs sont comparativement peu importants par rapport à ce qu'on observe habituellement pour les échanges de marchandises. À titre d'exemple, Wren-Lewis et Driver (1998, tableau 4.2) utilisent un certain nombre de techniques d'estimation différentes et arrivent à la conclusion que l'élasticité-revenu de la demande pour le volume global d'exportations de services se situe dans la fourchette de 1.50 à 1.95 pour cent, tandis que l'élasticité-prix relatifs se situe dans la fourchette de -0.21 à -0.40 pour cent⁵.

Les observations de Huang et Viana (1995), Deardorff *et al.* (2000) et Mann (2004) évoquent la possibilité d'une hétérogénéité des élasticités en fonction du revenu et des prix selon les catégories d'exportations, encore qu'aucune de ces études ne cherche à le vérifier explicitement. Huang et Viana (1995) et Deardorff *et al.* (2000, tableau 1) trouvent tous des élasticités plus fortes pour la demande de tarifs passagers et d'autres exportations liées aux voyages que pour les autres catégories d'exportations de services. Dans une analyse des sous-catégories des services techniques et aux entreprises réalisée à partir de données de panel, Mann (2004) indique que les élasticités-prix relatifs sont généralement peu importantes et ne sont pas négatives, comme on pourrait s'y attendre.

Parmi les études susmentionnées, seule celle de Huang et Viana (1995) examine les effets de l'investissement direct étranger sur les schémas d'exportations. Les auteurs constatent que les stocks d'investissement direct à l'étranger et de l'étranger ont des effets positifs distincts sur une catégorie d'exportations, les « autres services privés »⁶. On remarque dans leurs résultats que l'inclusion de ces mesures de l'IDE dans une relation de la demande spécifiée autrement de manière classique donne des coefficients positifs et significatifs sur le taux de change réel, ce qui signifie qu'une appréciation du dollar augmenterait les volumes d'exportations, toutes autres choses étant égales⁷.

Les seules autres études qui, à notre connaissance, examinent l'effet direct de l'IDE sur les échanges de services des États-Unis sont celles de Li *et al.* (2003 et 2004), qui observent que l'IDE dans les services bancaires et d'assurance a des effets positifs importants sur le volume des échanges intrasectoriels de services financiers et d'assurance entre les États-Unis et les institutions financières étrangères. Leurs mesures des échanges intrasectoriels étant calculées à l'aide de données sur les exportations et les importations, il n'est pas possible de savoir si les résultats indiqués sont ceux de l'effet de la relocalisation de la production sur les exportations, sur les importations ou sur les deux à la fois. On trouve des éléments montrant l'importance de facteurs autres que les prix sur les échanges de services

dans l'étude de Freund et Weinhold (2002), qui constatent que l'adoption de l'Internet, telle qu'elle est mesurée par le nombre d'hébergeurs de sites Web dans un pays, a un effet positif important sur certains types d'échanges bilatéraux de services aux entreprises entre parties indépendantes aux États-Unis et à l'étranger.

Deux études fournissent des éléments qui montrent indirectement l'existence d'une complémentarité transversale potentielle entre l'investissement direct étranger et les échanges de services. Ces deux études utilisent un modèle gravitationnel d'échanges bilatéraux pour un échantillon de pays de l'OCDE. Nicoletti *et al.* (2003) fait état d'une corrélation négative entre un indice du niveau des restrictions à l'investissement direct en provenance de l'étranger dans un pays d'accueil et le niveau des échanges bilatéraux de services. Grünfeld et Moxnes (2003) observent une corrélation positive significative entre les valeurs résiduelles de modèles gravitationnels distincts d'échanges de services et les stocks d'IDE bilatéraux, et font valoir que cela montre la complémentarité entre les composantes non modélisées des échanges de services et l'IDE.

Enfin, dans une étude des échanges japonais de services financiers, Moshirian (1998) constate que les importations de services au Japon sont en corrélation négative avec les titres d'emprunts obligataires internationaux détenus par les résidents japonais. Dans la mesure où ces emprunts sont obtenus auprès d'institutions financières étrangères implantées au Japon, ces éléments laissent penser qu'il existe un effet de substitution entre les exportations et les ventes internationales des filiales. Une autre particularité des résultats est que l'élasticité-revenu de la demande aussi bien d'exportations que d'importations de services est nettement supérieure à l'unité, ce qui corrobore les conclusions de bon nombre des autres études examinées plus haut.

MÉTHODE ÉCONOMÉTRIQUE ET DESCRIPTION DES DONNÉES

L'analyse qui précède semble indiquer que divers facteurs peuvent influencer sur différents types d'exportations de services. Par conséquent, au lieu d'estimer une relation globale unique pour les exportations totales de services, nous utilisons une série de données de panel et nous testons explicitement les effets hétérogènes. Nous utilisons un modèle de panel d'ajustement partiel hétérogène de la forme suivante :

$$\ln(Y_{it}) = \alpha_i + \beta_i \ln(X_{it}) + \lambda_i \ln(Y_{it-1}) + u_{it}; \quad u_{it} \approx IN(0, \sigma_i^2) \quad [1]$$

pour chacun des $i = 1 \dots N$ groupes, sur les $t = 1 \dots T$ observations, où X indique un vecteur $k \times 1$ de variables explicatives indépendantes. Les coefficients à long terme correspondants peuvent être calculés à l'aide de la formule $\theta_i = \beta_i / (1 - \lambda_i)$. Les

effets fixes des différents groupes représentent tous les facteurs omis qui varient selon les groupes, mais non dans le temps. Il est commode de re-paramétriser la formule [1] comme suit :

$$\begin{aligned}\Delta \ln(Y_{it}) &= \alpha_i - (1 - \lambda_i) \left[\ln(Y_{it-1}) - \frac{\beta_i}{1 - \lambda_i} \ln(X_{it}) \right] + u_{it} \\ &= \alpha_i - \gamma_i \left[\ln(Y_{it-1}) - \theta_i \ln(X_{it}) \right] + u_{it}\end{aligned}\quad [2]$$

Cette formulation non linéaire permet une estimation directe des paramètres à long terme intéressants. Si les paramètres de pente sont homogènes, on peut obtenir des estimations cohérentes (lorsque $T \rightarrow \infty$) à partir du modèle standard des effets fixes unidirectionnels :

$$\Delta \ln(Y_{it}) = \alpha_i - \gamma \left[\ln(Y_{it-1}) - \theta \ln(X_{it}) \right] + w_{it}; \quad w_{it} \approx IN(0, \sigma^2) \quad [3]$$

Ce modèle impose à la fois des paramètres de pente communs et des variances d'erreur communes dans les différents groupes. Les deux séries de restrictions peuvent être testées. Si les restrictions ne sont pas valables, le modèle d'effets fixes donnera des estimations de paramètres incohérentes, même lorsque $T \rightarrow \infty$ (Pesaran et Smith, 1995 ; Pesaran *et al.*, 1999).

En présence d'un biais d'hétérogénéité, il y a un certain nombre de solutions possibles. Une des possibilités consiste à utiliser « l'estimateur moyen sur les groupes EMG » en estimant [1] séparément pour chacun des N groupes et en prenant la moyenne des paramètres de chacun des groupes (Pesaran et Smith, 1995). Cependant, les estimations obtenues ne seront peut-être pas particulièrement efficace surtout si T est faible et s'il y a un grand nombre de variables explicatives ou s'il y a des similitudes entre au moins certains paramètres et/ou certaines variances entre les groupes.

Une autre solution est d'utiliser « l'estimateur moyen contraint sur les groupes EMCG » proposé par Pesaran *et al.* (1999). Cet estimateur permet aux effets fixes, aux coefficients à court terme et aux variances d'erreur de différer selon les groupes du panel mais la contrainte consistant à imposer des coefficients à long terme communs⁸. Dans ce cas, la formule [2] devient :

$$\Delta \ln(Y_{it}) = \alpha_i - \gamma_i \left[\ln(Y_{it-1}) - \theta \ln(X_{it}) \right] + u_{it} \quad [4]$$

Un autre modèle possible est un pseudo modèle EMCG qui ajoute une contrainte supplémentaire d'homogénéité des résidus au modèle [4], c'est-à-dire avec des variances de groupe et des paramètres à long terme communs :

$$\Delta \ln(Y_{it}) = \alpha_i - \gamma_i \left[\ln(Y_{it-1}) - \theta \ln(X_{it}) \right] + w_{it} \quad [5]$$

Pour les modèles [4] et [5] on n'obtient que des estimations du (des) paramètre(s) dynamique(s) (γ_i) en calculant la moyenne des différentes estimations par groupe. Dans les deux cas, des versions intermédiaires des modèles sont possibles, avec des coefficients ou des variances communs imposés aux sous-groupes du panel. Il est aussi possible d'estimer [2] avec des variances communes mais des paramètres à court et long terme hétérogènes. Comme il y a tout lieu de penser que la relation entre les exportations de services et la relocalisation internationale de la production peut varier pour différents types d'exportations, nous utiliserons ces estimations dans l'analyse qui suit. Toute restriction imposée peut être testée à l'aide d'un rapport de vraisemblance en regard du modèle fondé sur l'EMC puisque cela n'impose ni coefficients communs ni variances de groupe communes⁹.

Nous estimons les versions de [1], [2] et [5] pour un panel comprenant les six catégories différentes d'exportations de services privés indiquées dans le tableau 1 (c'est-à-dire N = 6). Les six catégories sont les voyages et le tourisme, les tarifs passagers, le transport, les redevances, les autres services affiliés (intra-entreprise) et les autres services non affiliés aux entreprises, tous mesurés en dollars EU à prix constants de 1996. Nous utilisons les données annuelles pour la

Tableau 1. **Types d'exportations de services privés**
Pourcentages

Catégorie d'exportations	Classification	Part des exportations totales (%)		
		1986	1993	2000
Voyages/tourisme	Mode 2 : consommation à l'étranger	26.3	33.7	29.5
Tarifs passagers	Mode 1 : fourniture internationale	7.2	9.6	7.4
Transport	Mode 1 : fourniture internationale	19.9	12.8	10.8
Redevances	Mode 1 : fourniture internationale	10.5	12.6	13.7
Autres services affiliés aux entreprises	Mode 1 : fourniture internationale Mode 4 : présence de personnes physiques	10.8	9.8	11.4
Autres services non affiliés aux entreprises	Mode 1 : fourniture internationale Mode 2 : consommation à l'étranger Mode 4 : présence de personnes physiques	25.3	21.4	27.3

Source : Calculs des auteurs, *Survey of Current Business*, Bureau of Economic Analysis des États-Unis.

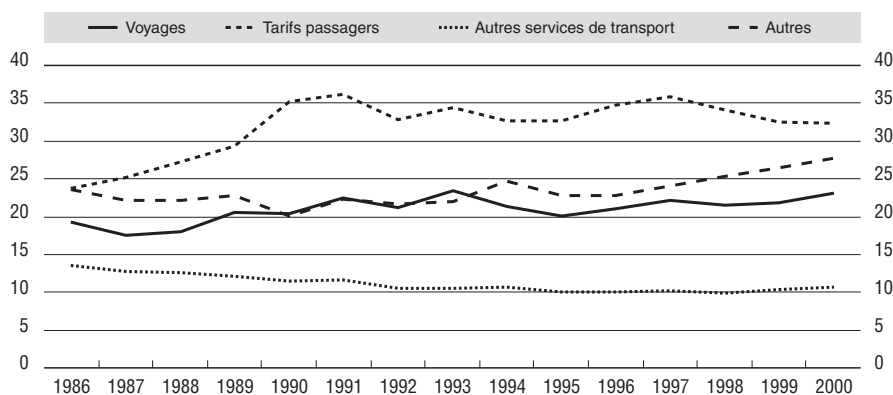
période 1987-2000 (c'est-à-dire $T = 14$), de sorte qu'il y a 84 observations au total. Les voyages et autres services non affiliés sont les deux plus grandes catégories d'exportations de services privés, représentant chacune un peu plus d'un quart des exportations totales de services. Les exportations de services de transport ont augmenté assez lentement au fil du temps en comparaison des autres formes d'échanges de services, leur part dans les exportations totales de services ayant presque diminué de moitié sur la période d'estimation. Un point important à noter est que, comme nous utilisons les données de la balance des paiements, notre série de données sur les exportations de services ne comprend pas les ventes des filiales étrangères d'entreprises des États-Unis (mode 3 d'échanges de services selon l'AGCS). Cela vaut aussi pour toutes les autres études des exportations de services des États-Unis qui ont été citées plus haut.

Le vecteur X_{it} comprend cinq variables distinctes – le taux de change effectif réel des États-Unis, une mesure de la demande étrangère sectorielle, le stock relatif (à prix constants) de R-D aux États-Unis et deux mesures de la relocalisation internationale de la production. Toutes les variables utilisées sont exprimées en logarithmes¹⁰.

Le taux effectif réel des États-Unis est mesuré comme étant l'indice des prix à la consommation aux États-Unis rapporté à une moyenne pondérée des prix à la consommation des autres pays de l'OCDE, qui seront les principaux concurrents des exportateurs américains sur les marchés mondiaux¹¹. Dans la majorité des cas, une appréciation du taux de change réel semble devoir réduire la demande de services produits aux États-Unis. La demande extérieure est mesurée comme étant la valeur mondiale totale, en dollars, des différentes catégories d'importations de services privés moins les importations des États-Unis, à l'aide des données du *Balance of Payments Yearbook* du FMI, corrigée d'un indice pondéré des prix à la consommation à l'étranger. Cela donne une mesure de la taille du marché potentiel total pour les producteurs américains de services entrant dans les échanges internationaux. Nous utilisons à la fois le niveau et le taux annuel de variation dans l'estimation. Les données du FMI permettent de subdiviser les services privés en voyages, services aux passagers, transport de marchandises et autres, et une quatrième catégorie résiduelle qui comprend les redevances et autres services affiliés et non affiliés. La plupart des autres études empiriques existantes sur les exportations de services des États-Unis utilisent des mesures du revenu étranger, comme le PIB de la zone OCDE, au lieu de mesures explicites de la demande d'importations totale. Voir, par exemple, Wren-Lewis et Driver (1998) et Mann (2004). Les échanges internationaux de services ayant augmenté plus vite dans le temps que le revenu mondial total, l'utilisation de la demande d'importation devrait se traduire par une plus faible élasticité-revenu que l'utilisation du PIB étranger.

Le graphique 1 illustre le fait que le profil de la part des exportations des États-Unis dans chaque catégorie d'importations mondiales diffère notablement

Graphique 1. Part des exportations des États-Unis dans les importations mondiales (pourcentage)



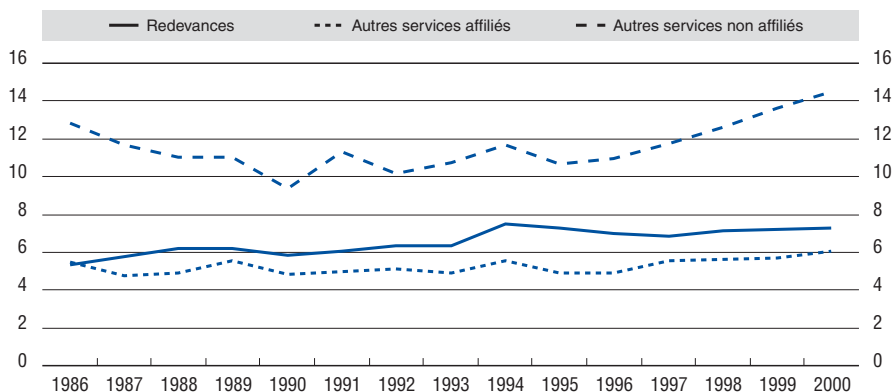
Source : Bureau of Economic Analysis et FMI, Balance of Payments Statistics Yearbook.

depuis la fin des années 80, ce qui laisse penser que l'on peut observer des effets hétérogènes dans l'estimation. Les fournisseurs américains représentent environ un tiers des importations de services aux passagers dans les pays autres que les États-Unis, mais après avoir augmenté fortement au début des années 90, cette part est restée stationnaire par la suite. La première moitié des années 90 s'est aussi caractérisée par une amélioration de la part des États-Unis dans les services de voyages, tandis que la seconde moitié a été marquée par l'amélioration de la part des États-Unis dans la catégorie résiduelle excluant le transport et les voyages. Par contre, la part des États-Unis dans les autres services de transport a diminué régulièrement, en particulier à la fin des années 80 et au début des années 90.

Le graphique 2 représente en lignes pointillées les parts des redevances, des services affiliés et des services non affiliés dans les échanges mondiaux de services autres que les voyages et le transport. Une fois encore, des tendances différentes apparaissent dans les trois séries, avec une croissance progressive des parts dues aux redevances et aux services affiliés, et un bond beaucoup plus marqué de la part due aux services non affiliés au cours de la seconde moitié des années 90, après une période de performance relativement médiocre à la fin des années 80.

Pour des prix donnés, la part de la demande mondiale de services satisfaite par les fournisseurs des États-Unis dépendra sans doute de deux facteurs – la qualité relative de leurs produits et la gamme de produits différents qu'ils sont en mesure de fournir, encore que quelques tentatives aient été faites dans le passé pour modéliser ces facteurs dans les études empiriques sur les échanges de services.

Graphique 2. Part des exportations des États-Unis dans les importations totales de services autres que les voyages et le transport (pourcentage)



Source : Bureau of Economic Analysis et FMI, *Balance of Payments Statistics Yearbook*.

Le stock de R-D réalisée aux États-Unis par rapport à celle réalisée ailleurs et la localisation internationale de la production pourraient affecter ces deux facteurs, comme le font valoir Pain et Wakelin (1998) et d'autres. On peut s'attendre à ce que l'innovation influe à la fois sur la gamme de produits et sur les services propres à l'entreprise qui sont disponibles, ainsi que sur la qualité probable de ces services. La relocalisation de la production des États-Unis vers d'autres pays pourrait avoir des effets sur la gamme de services qui peut être fournie à partir des États-Unis, ainsi que sur la demande potentielle de services intra-entreprise.

La variable représentative de la R-D est définie comme étant le stock de R-D dans le secteur des services réalisée aux États-Unis par rapport au stock total de R-D dans le secteur des services réalisée dans douze autres pays. Dans tous les pays, des données cohérentes pour le flux total de dépenses de R-D dans le secteur des services ont été obtenues à partir de la base de données ANBERD de l'OCDE et converties à prix constants à l'aide des indices implicites des prix du PIB des différents pays¹². Un stock de référence a été créé pour 1973 et mis à jour à l'aide d'un modèle standard d'inventaire perpétuel¹³. Comme le montre l'étude de van Welsum (2003b), la mesure qui en résulte laisse penser que la R-D s'est surtout accrue rapidement aux États-Unis par rapport aux autres pays au début des années 90, et de nouveau à la fin de la décennie.

Afin d'identifier les effets de la relocalisation internationale de la production, nous examinons trois mesures différentes séparément – le stock d'investissement direct étranger des entreprises américaines et les ventes et le produit brut des filiales étrangères d'entreprises américaines. Toutes ces mesures sont converties

à prix constants de 1996 à l'aide de l'indice implicite des prix du PIB des États-Unis. Chacune reflète différents aspects de la relocalisation de la production. Le stock d'IDE mesure la valeur des capitaux financiers investis à l'étranger, les ventes mesurent la production brute des filiales étrangères et comprennent donc d'éventuels services intermédiaires achetés à des fournisseurs implantés aux États-Unis, et le produit brut mesure la valeur ajoutée des filiales.

Les stocks d'IDE sont fréquemment utilisés dans les analyses internationales en raison de leur disponibilité. Grünfeld et Moxnes (2003) s'en servent explicitement comme mesure indirecte des ventes des filiales étrangères. Cependant, les stocks d'IDE ne reflètent peut-être pas forcément l'échelle totale des activités des filiales étrangères du fait qu'ils ne représentent qu'un transfert de capitaux financiers. Les ventes des filiales étrangères, lorsqu'elles sont disponibles, fournissent une mesure globale, mais un niveau élevé de ventes ne reflète pas nécessairement un niveau élevé de production des filiales. Le produit brut donne une bonne mesure de la production des filiales et, partant, du potentiel de relocalisation des activités hors des États-Unis, mais ne contient pas d'informations directes au sujet d'éventuels services intermédiaires achetés par les filiales. Des données détaillées sur les activités des filiales étrangères sont disponibles pour les États-Unis, mais elles sont souvent rares ou introuvables pour les autres pays. Nous étudions l'impact des trois mesures de la relocalisation internationale de la production afin de déterminer l'importance des préoccupations souvent exprimées au sujet du manque potentiel de concordance entre les données relatives à l'IDE et les activités effectives des entreprises multinationales (Gestrin, 2002).

Pour chaque mesure de la relocalisation internationale de la production, nous cherchons à déterminer s'il y a des effets différents selon qu'il s'agit du secteur des services ou des autres secteurs. Afin d'illustrer la façon de procéder, supposons que nous voulions voir si les effets sont différents selon qu'ils résultent de l'IDE dans le secteur des services ou de l'IDE dans les autres secteurs, que nous appellerons FDIS et FDIN, respectivement (où $FDIS + FDIN = FDIT$). Donc :

$$\alpha \ln(FDIT) = \alpha_1 \ln(FDIS) + \alpha_2 \ln(1 + FDIN/FDIS) \quad [6]$$

L'hypothèse d'effets analogues résultant des deux formes d'IDE implique que $\alpha_1 = \alpha_2$. Une autre possibilité consiste à écrire [6] sous la forme suivante :

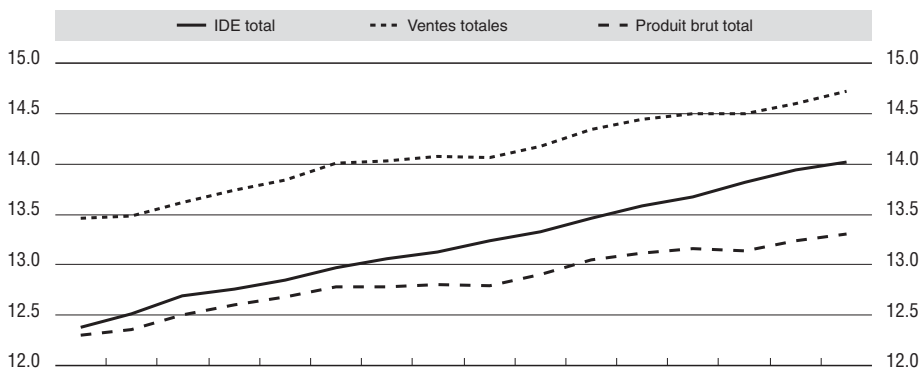
$$\alpha \ln(FDIT) = (\alpha_1 - \alpha_2) \ln(FDIS) + \alpha_2 \ln(FDIT) = \beta \ln(FDIS) + \alpha_2 \ln(FDIT) \quad [7]$$

Dans ce cas, l'hypothèse d'effets égaux résultant des deux types d'IDE implique que $\beta = 0$. Nous adoptons cette approche dans les travaux empiriques qui suivent, incorporant des termes séparés pour la relocalisation de la production totale et la relocalisation de la production dans le secteur des services.

Les graphiques 3 et 4 montrent l'importance relative des trois mesures de la relocalisation de la production : l'IDE, les ventes des filiales et le produit brut des filiales, à l'aide d'une échelle logarithmique. Les trois mesures font apparaître des

Graphique 3. **Stock total d'IDE, ventes des filiales et produit brut des filiales, 1985-2000**

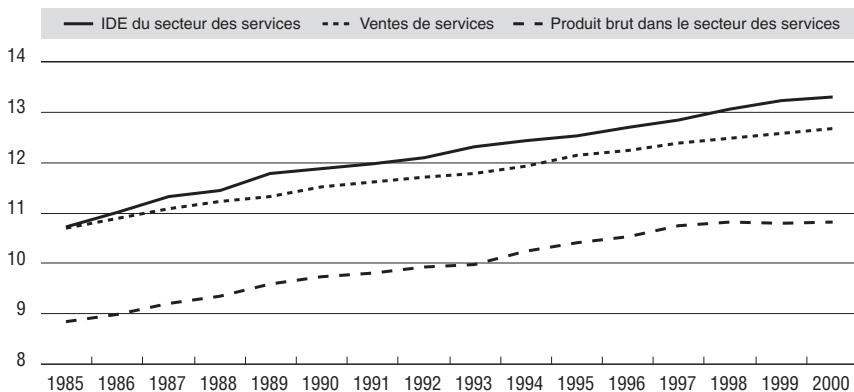
Échelle logarithmique



Source : Bureau of Economic Analysis.

Graphique 4. **Stock d'IDE dans le secteur des services, ventes des filiales et produit brut des filiales, 1985-2000**

Échelle logarithmique



Source : Bureau of Economic Analysis.

tendances similaires dans le temps, mais on note certaines différences dans leur taille relative et leurs taux de variation. Si l'on considère tous les secteurs pris dans leur ensemble, ce sont les ventes des filiales qui ont été les plus importantes dans l'absolu, mais l'IDE total s'est accru plus rapidement au cours de la période 1986-2000 (graphique 3). Parmi les mesures spécifiques au secteur des services

(graphique 4), c'est l'IDE qui a été le plus important dans l'absolu et qui a aussi marqué la plus rapide croissance. L'importance relative de la relocalisation de la production dans les secteurs de services paraît beaucoup plus élevée dans les données relatives au stock d'IDE que dans les deux autres mesures. La part de l'IDE du secteur des services dans l'IDE total est passée de 19 pour cent en 1986 à 48¾ pour cent en 2000. Les parts des services affiliés dans les ventes totales et le produit brut des filiales ont été nettement plus faibles au début et à la fin de cette période, à 6¼ pour cent et 3¾ pour cent respectivement en 1986, et à 13¼ pour cent et 12¾ pour cent respectivement en 2000. Ces différences semblent indiquer que cela vaut la peine d'étudier dans quelle mesure les résultats empiriques sont sensibles au choix de la valeur approchée de la relocalisation internationale de la production.

On trouvera un examen approfondi des relations potentielles entre la relocalisation de la production et chacune des catégories d'exportations de services dans les études de van Welsum (2003a et b). L'auteur affirme dans ces études qu'il faut des données empiriques pour soupeser les diverses forces en jeu, comme le laissent penser les résultats de Blonigen (2001). Pour prendre un exemple, examinons le secteur du transport. Par exemple, les exportations de services de transport comprennent les dépenses au titre des services de transport de marchandises et des services portuaires. La relocalisation de la production dans ce secteur par le biais de l'établissement de bureaux de vente à l'étranger peut avoir un effet négatif sur les exportations car les entreprises étrangères peuvent utiliser les services de filiales étrangères (ventes des filiales) au lieu de celles des bureaux de vente implantés aux États-Unis. Cependant, comme la demande de services de transport est en corrélation positive avec le niveau global des échanges, le renforcement des liens commerciaux internationaux par le biais de la relocalisation de la production dans les secteurs autres que les services peut avoir un effet positif sur la demande de services de transport s'il est associé à des niveaux accrus d'échanges de marchandises.

RÉSULTATS ÉCONOMÉTRIQUES

Les résultats économétriques initiaux obtenus avec chacune des trois mesures différentes de la relocalisation internationale de la production sont indiqués dans le tableau 2. Les estimations fondées sur l'EMG (voir équation [2]) figurent dans les colonnes [1]-[3] et les estimations fondées sur l'EMCG (voir équation [5]) figurent dans les colonnes [4]-[6]. Les rangées du haut du tableau indiquent les paramètres à long terme (signalés par θ dans [2] et [5]). Les rangées du bas indiquent les paramètres dynamiques à court terme restants et les statistiques globales. Les effets fixes pour chaque catégorie d'exportations ont été pris en compte dans l'estimation mais ils ne sont pas présentés ici.

Tableau 2. **Déterminants des exportations de services**Variable dépendante : $\Delta \ln(X_{it})$, période d'estimation : 1987-2000

	EMG			EMCG		
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Paramètres à long terme						
Demande	0.708 (1.9)	0.785 (1.3)	0.980 (1.4)	1.350 (8.2)	1.648 (7.2)	1.871 (10.9)
Prix relatifs	-0.989 (1.2)	0.785 (1.8)	-0.598 (1.3)	-1.337 (3.6)	-1.571 (4.1)	-1.402 (5.0)
R-D relative	-0.179 (0.7)	-0.028 (0.3)	0.019 (0.1)	-0.130 (0.9)	-0.300 (1.8)	-0.191 (1.7)
IDE total	0.218 (0.4)			-0.409 (1.0)		
IDE dans le secteur des services	0.047 (0.3)			0.247 (1.0)		
Ventes totales des filiales		0.090 (0.3)			-0.126 (0.4)	
Ventes des filiales dans le secteur des services		0.105 (0.4)			-0.014 (0.1)	
Produit brut total			0.146 (0.7)			-0.135 (0.5)
Produit brut dans le secteur des services			-0.001 (0.0)			-0.182 (1.7)
Paramètres dynamiques						
Croissance du marché	0.047 (2.7)	0.588 (2.2)	0.538 (2.3)	0.428 (3.7)	0.594 (4.4)	0.610 (5.0)
Correction de l'équilibre	-0.764 (3.1)	-0.859 (4.0)	-0.867 (4.4)	-0.423 (4.3)	-0.439 (9.6)	-0.493 (10.1)
Log-probabilité	208.84	221.97	199.63	152.34	148.05	148.73
SBC	89.21	221.97	80.00	99.17	94.88	95.56
R ²				0.567	0.521	0.536
Erreur-type				0.0471	0.0496	0.0487

Note : Statistiques t hétéroscédastiques entre parenthèses. Test de Hausman des modèles d'effets aléatoires vs modèles d'effets fixes.

Le schéma de base des résultats est le même pour toutes les spécifications et techniques d'estimation. En général, le paramètre de correction d'équilibre (signalé par γ_i dans [2] et [5]) est bien déterminé, ce qui donne à penser qu'il existe une solution à long terme (cointégration) valable. Les volumes d'exportations sont en corrélation positive avec la demande, tant dans le court terme (croissance du marché) que dans le long terme, et en corrélation négative avec le taux de change réel. La taille et l'importance de la demande à long terme et des effets des prix relatifs sont sensiblement plus grandes dans les estimations fondées sur l'EMG, les élasticités étant nettement supérieures à l'unité et comparables à celles que trouvent Pain et Wakelin (1998) pour les échanges de marchandises. Par contre, il n'y a guère d'éléments indiquant un effet significatif de la variable représentative de la R-D relative, et dans cinq des six modèles, le paramètre estimé est négatif.

Les différents indicateurs de l'activité multinationale ont des effets à peu près semblables. Dans les spécifications fondées sur l'EMG, les coefficients sont nettement positifs, mais non significatifs individuellement. Dans les modèles fondés sur l'EMCG, les coefficients sont aussi non significatifs individuellement, mais les coefficients estimés sont maintenant pour la plupart négatifs. Les ventes des filiales semblent être la meilleure mesure à choisir dans les estimations fondées sur l'EMG en raison à la fois de la log-probabilité et des valeurs SBC de cette spécification mais dans les résultats fondés sur l'EMCG, c'est le stock d'IDE qui donne le modèle qui convient le « mieux ». Cependant, les preuves les plus convaincantes d'un effet négatif de l'IDE apparaissent dans la spécification fondée sur l'EMCG avec le produit brut des filiales. Dans ce modèle, les deux termes représentatifs de l'IDE sont conjointement significatifs (probabilité de rejet 0.009).

L'impact de l'activité des filiales dans le secteur des services sur les exportations semble beaucoup plus négatif lorsqu'on utilise le produit brut que lorsqu'on utilise les ventes des filiales. Cela s'explique peut-être par le fait que les ventes des filiales dans le secteur des services comprennent des services intermédiaires achetés à la société mère alors que la valeur ajoutée dans ces filiales représente sans doute davantage une alternative à la valeur ajoutée dans la société mère.

Il est intéressant aussi de noter que, si la mesure de la log-probabilité indique une nette préférence pour l'estimateur fondé sur l'EMG, ce à quoi l'on peut s'attendre avec l'hétérogénéité des paramètres, la statistique SBC est moins concluante. Cela reflète la mesure dans laquelle l'EMG est pénalisé pour l'inclusion de paramètres beaucoup plus nombreux dans l'estimation, dont certains sont non significatifs.

Les restrictions requises pour passer des estimations fondées sur l'EMG aux estimations à long terme fondées sur la variance commune sont rejetées par les données sur la base d'un critère de taux de vraisemblance, comme l'indiquent les

probabilités de rejet correspondantes indiquées dans la première rangée du tableau 3. Il est possible de tester ces restrictions séparément en estimant un autre modèle avec des variances communes mais sans paramètres communs, et en utilisant les log-probabilités de ce modèle et du modèle fondé sur l'EMG pour tester l'imposition de variances communes seulement. Les probabilités de rejet obtenues sont indiquées dans la deuxième rangée du tableau 3. Dans chaque spécification, les cinq (N-1) restrictions imposées au modèle fondé sur l'EMG sont conjointement acceptées par les données. L'acceptation de variances communes, mais le rejet des paramètres à long terme communs semblent fort indiquer l'existence d'une hétérogénéité des paramètres dans les différentes catégories d'exportations de services, comme le laissent penser les profils des parts de marché dans les graphiques 1 et 2. Cette conclusion est encore renforcée par l'observation selon laquelle, quelle que soit la mesure adoptée, les paramètres appliqués aux deux variables de l'activité multinationale sont conjointement significatifs dans le modèle caractérisé par des variances communes uniquement.

Tableau 3. Probabilités de rejet des tests à hypothèses conjointes

Test	Indicateur de la relocalisation de la production		
	Stock d'IDE	Ventes des filiales	Produit brut
Variances et long terme communs	0.000	0.000	0.000
Variances communes	0.903	0.297	0.197
Indicatrices temporelles	0.069	0.005	0.000

Note : Probabilités de rejet des critères de taux de vraisemblance de l'imposition conjointe de variances communes plus les paramètres à long terme communs ; variances communes seulement ; suppression conjointe des indicatrices temporelles.

Les modèles présentés dans le tableau 2 comportent un certain nombre de variables qui varient dans le temps mais pas selon les catégories de services. Il est naturel de se demander si ces variables rendent compte de tous les facteurs pertinents liés au temps qui sont communs à tous les types d'exportations de services. Afin d'explorer cet aspect, une série d'indicatrices temporelles annuelles a été ajoutée aux modèles fondés sur l'EMCG¹⁴. Les probabilités de rejet des tests de l'importance conjointe des variables muettes représentatives du temps sont indiquées dans la rangée du bas du tableau 3. Dans deux modèles, les indicatrices temporelles sont conjointement significatives aux niveaux classiques, et dans le troisième modèle, avec les stocks d'IDE, elles sont significatives au niveau de 10 pour cent. Tous les résultats restants figurant dans ce document proviennent donc de calculs par régression comportant des indicatrices temporelles.

Illustration de la question de l'hétérogénéité

Les résultats ci-dessus laissent penser qu'il existe peut-être une forte hétérogénéité des paramètres selon les secteurs de services et que les résultats obtenus sont sensibles au choix de la technique d'estimation. Afin d'illustrer l'importance de la prise en compte de l'hétérogénéité des paramètres, nous utilisons le pseudo modèle fondé sur l'EMCG avec les ventes des filiales et les indicatrices temporelles. Dans la version non restreinte de ce modèle comportant des variances d'erreur communes mais pas de coefficients communs, un certain nombre des différents paramètres n'ont pas été particulièrement bien déterminés, en raison peut-être de la petite taille de l'échantillon. Il apparaît clairement, cependant, que l'activité des multinationales a des effets significatifs sur les exportations de services puisque les douze paramètres appliqués aux variables représentatives des ventes des filiales étaient conjointement significatifs [LR(12) = 73.41]. Dans la majorité des catégories d'exportations, le coefficient des ventes totales des filiales était positif, tandis que celui des ventes de services des filiales était négatif. Au total, cela semble indiquer que la relocalisation internationale de la production dans les secteurs autres que les services a plus de chances de stimuler les exportations de services que la relocalisation dans les secteurs de services. Un autre aspect intéressant du modèle non restreint est que le coefficient de la R-D relative était maintenant positif pour toutes les catégories d'exportations, variant en ampleur et en importance. Cela contraste nettement avec les résultats présentés dans le tableau 2 lorsque des coefficients communs sont imposés de façon non valable.

Comme dans les modèles présentés dans le tableau 2, les restrictions requises pour imposer des paramètres à long terme communs au modèle sans restrictions ont continué d'être rejetées conjointement [LR(25) = 96.18]. Il a cependant été possible d'obtenir une plus grande précision sur les paramètres indiqués en imposant un sous-ensemble de restrictions acceptables par les données sur les coefficients à long terme ([LR(15) = 7.60 ; probabilité de rejet = 0.938]. Les coefficients à long terme restreints ainsi obtenus (ou, ce qui revient au même, les élasticités) sont présentés dans le tableau 4.

On obtient des coefficients de demande positifs significatifs pour toutes les catégories d'exportations, avec des coefficients communs imposés pour les services de voyage et les services non affiliés (0.602), et pour les autres catégories de services de transport et de services affiliés (0.414). On obtient des élasticités beaucoup plus grandes pour les tarifs passagers, ce qui semble indiquer que les volumes d'exportations sont très sensibles aux fluctuations de la demande mondiale et aussi des redevances. Évaluée à l'aide des parts moyennes de l'échantillon de chaque catégorie d'exportations dans les exportations totales de services, la moyenne pondérée des élasticités-demande de long terme est de 1.014. Donc, si

Tableau 4. **Illustration de l'hétérogénéité des paramètres : paramètres à long terme restreints**

	Voyages	Tarifs passagers	Autres services de transport	Redevances	Autres services affiliés	Autres services non affiliés
Demande	0.602 (6.8)	4.486 (7.8)	0.414 (6.1)	1.445 (4.1)	0.414 (6.1)	0.602 (6.8)
Prix relatifs	-0.513 (7.5)	-0.812 (7.3)	-0.513 (7.5)	0	0	0.812 (7.3)
R-D relative	1.175 (6.9)	0.706 (8.2)	0.152 (3.3)	1.723 (4.8)	0.553 (8.8)	0.706 (8.2)
Ventes totales des filiales	0.572 (5.0)	0.225 (4.2)	0.225 (4.2)	-1.921 (3.1)	0.225 (4.2)	-0.225 (4.2)
Ventes des filiales dans le secteur des services	-0.572 (5.0)	-1.583 (7.7)	-0.118 (6.1)	0	0.118 (6.1)	0.118 (6.1)

$R^2 = 0.892$; erreur-type = 0.0235 ; log-probabilité = 227.04.

Note : Statistiques t hétéroscédastiques entre parenthèses.

Tableau 5. **Élasticités (pourcentage ; erreurs-types entre parenthèses)**

	Voyages	Tarifs passagers	Autres services de transport	Redevances	Autres services affiliés	Autres services non affiliés
Ventes des filiales dans le secteur des services	-0.496 (0.099)	-1.553 (0.204)	-0.088 (0.018)	-0.255 (0.084)	0.148 (0.023)	0.088 (0.018)
Ventes des filiales dans les autres secteurs	0.496 (0.099)	0.195 (0.045)	0.195 (0.045)	-1.666 (0.545)	0.195 (0.046)	-0.195 (0.046)

Note : Élasticité des exportations de services pour chaque type de ventes des filiales, calculée à l'aide des résultats du tableau 4.

la demande mondiale pour tous les types de services augmentait de 1 pour cent, les volumes d'exportations des États-Unis s'accroîtraient finalement de 1.014 pour cent, toutes autres choses égales par ailleurs¹⁵. Implicitement, les facteurs restants dans le modèle – prix relatifs, R-D, ventes des filiales et les indicatrices temporelles, fournissent donc une explication aux fluctuations dans le temps de la part globale des États-Unis dans les échanges mondiaux de services. Ces résultats paraissent, dans l'ensemble, compatibles avec les élasticités-revenu supérieures à l'unité observées dans les autres études empiriques telles que celles de Wren-Lewis et Driver (1998), Ansari et Ojemakinde (2003) et Mann (2004), étant donné que les importations mondiales de services ont eu tendance à augmenter plus vite que les revenus mondiaux dans le temps¹⁶.

On constate maintenant qu'un accroissement du stock de R-D relative a un effet à long terme positif significatif sur toutes les catégories d'exportations, ce qui laisse penser que les innovations de produit dans le secteur des services aident finalement à relever les niveaux d'exportations. Comme on pouvait s'y attendre, l'effet le plus important de la mesure de la R-D s'observe pour les recettes au titre des paiements de redevances, l'élasticité à long terme étant de 1.7 pour cent. Ces paiements sont sans doute étroitement liés au niveau des actifs détenus par les différentes entreprises des États-Unis.

On note des différences marquées dans les coefficients du taux de change réel selon les catégories d'exportations. Une hausse du taux de change réel a un effet négatif significatif sur trois catégories d'exportations – les tarifs passagers, les voyages et les autres exportations de services de transport. Ces deux dernières catégories ont une élasticité-prix commune de la demande de -0.51 pour cent, les tarifs passagers ayant une élasticité plus élevée de -0.81 pour cent. Par contre, on observe un effet positif significatif du taux de change réel pour les autres services non affiliés, ce qui signifie qu'une appréciation du taux de change réel stimulera cette forme d'exportations, toutes autres choses étant égales par ailleurs. Ce résultat s'explique peut-être par le fait que les exportateurs de ces types de services se concurrencent principalement sur la base de la qualité (et de la réputation) du produit et non sur la base des prix, une hausse des prix relatifs étant interprétée comme un signal d'amélioration de la qualité relative. Les coefficients du taux de change réel se sont révélés non significatifs dans deux catégories d'exportations – les redevances et les autres services affiliés, et ont été fixés à zéro. Les transactions intra-entreprise ne sont sans doute guère affectées par les fluctuations du taux de change réel, en raison de la possibilité pour les multinationales de pratiquer des prix de transfert.

Pondérée selon les catégories de services, l'élasticité-prix relatifs globale de long terme indiquée dans le tableau 4 est de -0.11 pour cent. Cette faible élasticité globale observée paraît compatible avec les résultats des autres études, voir par exemple Mann (2004). Nos résultats expliquent cette régularité empirique globale

en montrant qu'elle est due à la nature hétérogène des différentes catégories d'exportations et qu'il ne s'agit pas d'un facteur commun à tous les types de services.

On obtient des paramètres significatifs sur les variables représentatives des ventes des filiales dans chaque catégorie d'exportations. Dans toutes les catégories, à l'exception des redevances, l'effet d'une variation des ventes des filiales dans le secteur des services est notablement différent de celui d'une variation des ventes des filiales dans les secteurs autres que les services. Cette observation est illustrée dans le tableau 5, qui présente les élasticités à long terme implicites pour les ventes des filiales dans les services et dans les autres secteurs, calculées à l'aide de leurs parts dans les ventes totales des filiales en 2000, ainsi que de l'erreur-type correspondante¹⁷.

Les résultats illustrent le fait que la relation entre la relocalisation internationale de la production et les exportations varie probablement selon les types d'exportations et selon le secteur dans lequel la relocalisation s'effectue. Dans quatre des six catégories, une augmentation des ventes des filiales dans le secteur des services aura finalement un effet négatif sur les exportations de services, les effets négatifs les plus marqués étant observés pour les voyages et les tarifs passagers. Ce n'est que dans le cas des autres services aux entreprises affiliés et non affiliés qu'une relocalisation plus importante de la production dans le secteur des services semble avoir un effet positif sur les exportations, en raison de la taille du marché. Par contre, on estime qu'une hausse des ventes des filiales dans les secteurs autres que les services a un effet positif sur quatre des six catégories d'exportations de services, comme le prévoient les modèles d'entreprises multinationales qui soulignent le rôle des services du siège (Helpman, 1984 ; Markusen, 2002). Les exportations d'autres services des filiales sont la seule catégorie de services dans laquelle les exportations sont stimulées par une augmentation des ventes des filiales tant dans le secteur des services que dans les autres secteurs, ce qui laisse penser que la relocalisation internationale de la production stimule les échanges de services intra-entreprise.

Un aspect des résultats qui mérite peut-être une étude approfondie est le fait que les recettes au titre des paiements de redevances sont en corrélation nettement négatives avec des ventes plus élevées des filiales, tant dans les services que dans les autres secteurs. On pourrait expliquer cela par le fait que, dans le temps, les filiales assurent l'octroi de licences à des tierces parties pour les actifs propres à l'entreprise alors qu'au départ c'étaient les sociétés mères qui s'en chargeaient, ces dernières recevant les bénéfices rapatriés au lieu du paiement direct des redevances.

La diversité des effets observés selon les types de services signifie que l'impact global de la relocalisation internationale de la production sur les exportations de services des États-Unis est peut-être faible, même si l'on note des effets

importants sur certaines catégories. Sur la base des parts moyennes de chaque catégorie d'exportations dans les exportations totales, les élasticités globales pondérées des ventes des filiales dans les services et dans les autres secteurs sont de -0.05 pour cent et 0.30 pour cent respectivement. Compte non tenu des redevances, les élasticités pondérées sont de $+0.20$ pour cent et -0.31 pour cent.

CONCLUSIONS

Nous avons cherché, dans le présent document, à étudier, sur la base de séries chronologiques, la relation entre l'investissement direct étranger et les exportations de services, à l'aide de données détaillées sur les différents types d'exportations de services des États-Unis. Notre objectif principal était de déterminer si la relocalisation internationale de la production a des effets sur les résultats à l'exportation. Dans le contexte des séries chronologiques, cette question est plus pertinente que celle de savoir si l'IDE et les exportations de services se complètent ou se substituent l'un à l'autre.

Nos résultats semblent indiquer que la relation est sensible à la spécification empirique en général, et à la mesure de la demande utilisée en particulier. En utilisant les importations mondiales sectorielles, nous constatons que, pour la plupart des catégories de services, il existe une corrélation positive entre les exportations et la relocalisation de la production à l'étranger dans les secteurs autres que les services après prise en compte de l'impact des variations de la demande mondiale et du prix relatif des exportations des États-Unis. Cependant, la relation avec l'IDE dans le secteur des services est, dans l'ensemble, négative. Si l'on pondère ces deux éléments, l'effet global de toutes les formes de relocalisation internationale de la production sur les exportations de services des États-Unis est sans doute légèrement négatif.

Une fois prise en compte l'hétérogénéité, nous observons des différences importantes d'élasticité-revenu et d'élasticité-prix selon les catégories d'exportations. L'élasticité moyenne pondérée de la demande pour toutes les catégories de services est légèrement supérieure à l'unité. Étant donné que nous prenons comme mesure de la demande les volumes d'importations mondiaux de services, et non une mesure indirecte telle que le PIB ou la production industrielle, les facteurs restants dans le modèle peuvent être considérés comme déterminant finalement la part des États-Unis dans les échanges mondiaux de services. On note l'importance des facteurs prix et des autres facteurs. Comme les volumes mondiaux d'importations ont augmenté plus rapidement que les revenus mondiaux dans le temps, nos résultats confirment l'observation commune selon laquelle la demande mondiale de services internationaux est élastique par rapport au revenu.

Un second aspect des résultats qui tiennent compte de l'hétérogénéité est le fait qu'ils fournissent une explication à une autre observation commune à la plupart des études empiriques sur les exportations de services des États-Unis, à savoir une faible élasticité en fonction des prix relatifs. Bien que certains types de services soient en corrélation négative avec le taux de change réel du dollar, cela n'a pas ou guère d'influence sur les échanges de services intra-entreprise et cela a un effet positif sur une catégorie d'exportations, les autres services techniques et services aux entreprises non affiliés. Les facteurs expliquant ces différences demandent une étude plus poussée.

Notre document ne porte pas directement sur la question de la « relocalisation » des activités du secteur des services, une question qui a fait récemment l'objet d'une grande attention aux États-Unis et ailleurs (OCDE, 2004 ; Brainard et Litan, 2004 ; van Welsum, 2004). La relocalisation et l'internationalisation de la production ne sont pas des concepts équivalents, même s'il y a évidemment un certain chevauchement entre les deux. La relocalisation est habituellement définie comme la sous-traitance internationale d'activités qui étaient auparavant réalisées à l'intérieur des frontières nationales. Cette relocalisation peut être interne à l'entreprise, la production étant transférée à des filiales étrangères, ou externe, la production étant alors transférée à des tierces parties indépendantes à l'étranger. La relocalisation interne des activités est prise en compte dans les données sur la production des filiales d'entreprises américaines que nous utilisons, mais la relocalisation externe ne l'est pas. De même, les données relatives à la production des filiales englobent les achats internationaux des filiales menant des activités qui n'étaient pas auparavant réalisées aux États-Unis par la société mère, ainsi que les investissements dans ces filiales. Dans ce cas, il n'y a pas de relocalisation directe du tout.

Néanmoins, notre document contient effectivement quelques observations qui contribuent à faire mieux comprendre les effets potentiels de la relocalisation. Par exemple, il est évident qu'il y a des cas où la relocalisation internationale de la production peut avoir des effets directs sur la gamme d'activités entreprises dans le pays d'origine. Toutes autres choses étant égales, l'investissement international accru dans le secteur des services a pour effet de réduire la croissance des exportations du pays d'origine par rapport à l'expansion des marchés mondiaux. La relocalisation internationale de la production pour les marchés des pays tiers n'a guère retenu l'attention jusqu'à présent dans les études sur la relocalisation dans le secteur des services. Nos résultats semblent indiquer aussi que les effets de la relocalisation diffèrent probablement selon les types d'activités du secteur des services, selon les types d'activités qui sont déplacées et en fonction de la demande additionnelle qui peut être créée pour les services du pays d'origine par les filiales étrangères nouvellement établies.

NOTES

1. Un modèle connexe des déterminants économiques des importations de services aux États-Unis est présenté par van Welsum (2004).
2. Les chiffres provisoires de l'IDE pour 2003 ont été téléchargés à partir du site Web du Bureau of Economic Analysis (www.bea.gov/bea/di/usdpos/pos_03.htm). La part du secteur des services dans les activités des filiales étrangères sous contrôle américain est inférieure à la part du stock d'IDE, comme on le verra plus loin.
3. Cette classification est aussi adoptée dans le *Manuel des statistiques du commerce international des services*, approuvé par les Nations unies, le Fonds monétaire international, l'OCDE, l'Organisation mondiale du commerce et la Commission européenne. On trouve une autre classification possible, mais étroitement liée à la première, chez Stern et Hoekman (1987). Van Welsum (2003a) examine de façon détaillée la définition, la classification et l'évaluation des échanges de services.
4. On trouvera des vues d'ensemble complètes dans OMC (1996), Pain et Wakelin (1998), Gestrin (2002) et van Welsum (2003b).
5. Ansari et Ojemakinde (2003) donnent des élasticités par rapport au revenu et aux prix relatifs de 1.37 pour cent et -0.42 pour cent, respectivement.
6. Cela correspond à la somme de trois catégories distinctes dans notre modèle – les redevances plus les autres services affiliés et non affiliés.
7. Voir aussi Mann (2004). La catégorie des autres services privés utilisée par Mann diffère de celle utilisée par Huang et Viana car elle ne comprend pas les redevances et les paiements de droits de licence.
8. Pesaran *et al.* (1999) justifient cette méthode en faisant valoir que les paramètres à court terme ont plus de chances d'être hétérogènes dans les séries chronologiques de panel que les paramètres à long terme, qui sont finalement liés par des facteurs tels que les contraintes budgétaires ou de solvabilité, les conditions d'arbitrage ou des technologies communes.
9. Nous utilisons aussi le critère bayésien de Schwartz pour comparer les modèles. Le critère bayésien de Schwartz tient compte non seulement de la log-probabilité du modèle mais aussi du nombre de paramètres librement estimés, pénalisant l'estimation de paramètres additionnels. Le nombre de paramètres libres dans nos calculs du critère bayésien de Schwartz comprend le nombre de variances. Cela est particulièrement important pour les modèles de panel où 1 ou N variances peuvent être estimées. Les modèles maximisant le critère bayésien de Schwartz seront préférés.
10. Le modèle de base sera aussi augmenté de deux variables muettes afin d'éviter que différentes observations n'influent notablement sur les paramètres restants, voir van Welsum (2003b) pour de plus amples détails.

11. En 1999, par exemple, les pays industrialisés ont représenté 73.3 pour cent des exportations mondiales de services, les États-Unis représentant un peu plus d'un quart des exportations totales des pays industrialisés (FMI, *Balance of Payments Statistics Yearbook* 2000). Des indices implicites de prix séparés sont disponibles pour les différentes catégories d'exportations dans les comptes du revenu national et de la production des États-Unis, mais comme il est difficile d'obtenir ces séries pour les concurrents, nous n'utilisons pas ces données ici.
12. Les changements dans la classification signifient qu'il est difficile d'obtenir des séries chronologiques cohérentes pour les différentes branches de services.
13. Les stocks de référence pour le pays i (S_{i0}) ont été obtenus à l'aide de la formule d'approximation [$S_{i0} = R_{i0} / (g_i + \delta)$], où g_i est le taux annuel moyen de croissance logarithmique des dépenses de R-D sur la période 1973-99, δ est le taux d'amortissement annuel, qui est supposé être de 11 pour cent d'après Carson *et al.* (1994), et R_{i0} est l'observation initiale concernant le flux de R-D.
14. Plus précisément, nous incluons des variables muettes annuelles T-M-1, où M représente le nombre de variables incluses qui varient dans le temps mais pas entre les membres du panel, afin d'éviter une parfaite colinéarité. Une autre variable muette est exclue afin d'éviter une parfaite colinéarité due à l'inclusion d'effets fixes séparés pour chaque catégorie d'exportations. L'erreur-type du modèle ne varie pas en fonction du moment où les variables muettes sont supprimées.
15. Comme il a été indiqué plus haut, ce résultat est compatible avec les élasticité-revenu plus élevées observées dans les autres modèles d'exportations de services des États-Unis car ces dernières utilisent des mesures du revenu mondial et non une mesure directe de la demande mondiale d'importations. Les volumes d'importations ont augmenté plus vite que les revenus au fil du temps.
16. Sur la période d'échantillon utilisée ici, nos données font apparaître une hausse annuelle moyenne de 4.7 pour cent des échanges mondiaux totaux de services privés à prix constants, contre une croissance annuelle moyenne du PIB mondial d'environ 2.8 pour cent. L'élasticité pondérée en fonction de la demande que nous obtenons, de 1.01 pour cent, signifie donc que l'élasticité en fonction du revenu est de l'ordre de $1\frac{1}{4}$ pour cent.
17. L'élasticité des exportations en ce qui concerne les ventes des filiales dans le secteur des services est donnée par la formule $\alpha_2[\text{AFFS}/\text{AFFT}] + \beta$, et l'élasticité en ce qui concerne les ventes des filiales dans les secteurs autres que les services est donnée par la formule $\alpha_2[1 - (\text{AFFS}/\text{AFFT})]$, où α_2 et β sont les coefficients à long terme des ventes totales des filiales (AFFT) et des ventes des filiales dans le secteur des services (AFFS) dans le tableau 4.

BIBLIOGRAPHIE

- ANSARI, M.I. et A. OJEMAKINDE (2003), « Explaining Asymmetry in the US Merchandise and Service Account Balance: Does the Service Sector Hold the Key to the US Current Account Woes? » *The International Trade Journal*, 17 (1), pp. 51-80.
- BANQUE MONDIALE (2003), *Global Economic Prospects*, (chapitre 2), Banque mondiale, Washington DC.
- BARRELL, R. et N. PAIN (1997), « Foreign Direct Investment, Technological Change and Economic Growth Within Europe », *The Economic Journal*, 107, pp. 1770-1786.
- BARRELL, R. et D.W. TE VELDE (2002), « European Integration and Manufactures Import Demand: An Empirical Investigation of 10 European Countries », *German Economic Review*, 3, pp. 263-293.
- BLONIGEN, B.A., (2001), « In Search of Substitution Between Foreign Production and Exports », *Journal of International Economics*, 53, pp. 81-104.
- BRAINARD, S.L. (1997), « An Empirical Assessment of the Proximity-Concentration Trade-off Between Multinational Sales and Trade », *American Economic Review*, 87, pp. 520-544.
- BRAINARD, S.L. et R.E. LITAN (2004), « Offshoring Service Jobs: Bane or Boon – and What to Do? » *Policy Brief No. 132*, the Brookings Institution.
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS (2001), *Survey of Current Business*, US Department of Commerce, novembre.
- CAVE, W. (2002), « Measuring International Trade in Services and New Demands on the Family of Classifications », document préparé pour la réunion : International Association of Official Statistics, Londres, août.
- DEARDORFF, A.V., S.H. HYMANS, R.M. STERN et C. XIANG. (2000), « Forecasting US Trade in Services », University of Michigan School of Public Policy Discussion Paper n° 467.
- EKHOLM, K. (1998), « Proximity Advantages, Scale Economies and the Location of Production », dans Braunerhjelm, P. et Ekholm, K. (dir. publ.) *The Geography of Multinational Firms*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- ESPERANCA, J.P. et M.A. GULAMHUSSEN (2001), « (Re)Testing the 'Follow the Customer' Hypothesis in Multinational Bank Expansion », *Journal of Multinational Financial Management*, 11, pp. 281-293.
- FONTAGNÉ, L. et M. PAJOT (2001), « Foreign Trade and FDI Stocks in British, US and French Industries: Complements or Substitutes? » dans *Inward Investment, Technological Change and Growth – The Impact of Multinational Corporations on the UK Economy*. N. Pain (dir. publ.), Palgrave Press, Basingstoke.
- FREUND, C. et D. WEINHOLD (2002), « The Internet and International Trade in Services », *American Economic Review*, 92/2, pp. 236-240.

- GESTRIN, M. (2002), « Étude sur la relation entre le commerce et l'investissement direct étranger », document de la direction des échanges de l'OCDE TD/TC/WP(2002)14/FINAL, OCDE Paris.
- GROSS, D.M., H. RAFF et M. RYAN (2004), « Inter and Intra-Sectoral Linkages in Foreign Direct Investment: Evidence from Japanese Investment in Europe », *Journal of Japanese and International Economies*, à paraître.
- GRÜNFELD, L.A. et A. MOXNES (2003), « The Intangible Globalisation: Explaining the Patterns of International Trade and FDI in Services », article présenté lors de la conférence : European Trade Study Group, Madrid, septembre.
- HELPMAN, E. (1984), « A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations », *Journal of Political Economy*, 92, pp. 451-472.
- HUANG, J.H. et S. VIANA (1995), « Modelling US Services Trade Flows: A Cointegration-ECM Approach », Federal Reserve Bank of New York Research Paper, n° 9518.
- KARSENTY, G. (2002), « Trends in Services Trade under GATS: Recent Developments », article présenté lors du Symposium sur l'évaluation du commerce des services, OMC, 14-15 mars.
- LI, D., F. MOSHIRIAN et A.B. SIM (2003), « The Determinants of Intra-Industry Trade in Insurance Services », *Journal of Risk and Insurance*, 70, pp. 269-87.
- LI, D., F. MOSHIRIAN et A.B. SIM (2004), « Intra-Industry Trade in Financial Services », *Journal of International Money and Finance*, à paraître.
- MANN, C.L. (2004), « The US Current Account, New Economy Services and Implications for Sustainability », *Review of International Economics*, 12, pp. 262-276.
- MARKUSEN, J.R. (2002), *Multinational Firms and the Theory of International Trade*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- MOSHIRIAN, F. (1998), « Japan's Non-Interest Rates Related International Financial Services », *Japan and the World Economy*, 10, pp. 33-47.
- MOSHIRIAN, F. (2001), « International Investment in Financial Services », *Journal of Banking and Finance*, 25, pp. 317-337.
- MUNDELL, R.A. (1957), « International Trade and Factor Mobility », *American Economic Review*, 47, pp. 321-335.
- NICOLETTI, G., S. GOLUB, D. HAJKOVA, D. MIRZA et K.-Y. YOO (2003), « L'influence des politiques sur les échanges et l'investissement direct étranger », *Revue économique de l'OCDE*, n° 36, 2003/1, pp. 7-83.
- OCDE (2002), *Annuaire des statistiques d'investissement direct international*, OCDE Paris.
- OCDE (2004), *Les perspectives des technologies de l'information 2004*, (chapitre 2), OCDE Paris.
- OMC (1996), *Rapport annuel de l'OMC*, Genève.
- PAIN, N. et K. WAKELIN (1998), « Export Performance and the Role of Foreign Direct Investment », *The Manchester School Supplement* 1998, pp. 62-88.
- PESARAN, M.H. et R.P. SMITH (1995), « Estimating Long-Run Relationships from Dynamic Heterogeneous Panels », *Journal of Econometrics*, 68, pp. 70-113.
- PESARAN, M.H., Y. SHIN et R.P. SMITH (1999), « Pooled Mean Group Estimator of Dynamic Heterogeneous Panels », *Journal of the American Statistical Association*, 94, pp. 621-634.
- STERN, R.M. et B.M. HOEKMAN (1987), « Issues and Data Needs for GATT Negotiations on Services », *The World Economy*, 10, pp. 39-60.

- SVENSSON, R. (1996), « Effects of Overseas Production on Home Country Exports: Evidence based on Swedish Multinationals », *Weltwirtschaftliches Archiv*, 132, pp. 304-329.
- VAN WELSUM, D. (2003a), « International Trade in Services: Issues and Concepts », Birkbeck College, School of Economics, Mathematics and Statistics, Economics Working Paper 04/03.
- VAN WELSUM, D. (2003b), « Foreign Direct Investment and Exports of Services », Birkbeck College, School of Economics, Mathematics and Statistics, Economics Working Paper 03/03.
- VAN WELSUM, D. (2004), « In Search of 'Offshoring': Evidence from US Imports of Services », Birkbeck College, School of Economics, Mathematics and Statistics, Economics Working Paper 02/04.
- WREN-LEWIS, S. et R. DRIVER (1998), « Real Exchange Rates for the Year 2000 », *Policy Analyses in International Economics* n° 54, Institute for International Economics.