

Importations de biens intermédiaires et choix organisationnel des firmes multinationales françaises

Fabrice Defever et Farid Toubal *

Nous analysons les décisions de sous-traitance internationale des groupes multinationaux français en nous appuyant sur un modèle théorique de la décision d'importation avec firmes hétérogènes inspiré d'Antràs et Helpman. Ce modèle élargit la théorie des échanges internationaux aux stratégies d'organisation des entreprises. Lorsqu'elles importent des biens intermédiaires, les firmes sont confrontées au choix organisationnel entre produire en interne dans l'une de leurs filiales à l'étranger ou confier la production à un sous-traitant étranger. Ce choix dépend de deux dimensions. La première concerne la productivité de l'entreprise. Selon Antràs et Helpman, seules les entreprises les plus productives ont des filiales à l'étranger et importent leurs intrants en interne. Dans notre modèle, nous considérons le cas des entreprises multinationales. Ce qui compte pour les importations de ces entreprises n'est donc pas le coût d'implantation de la filiale mais le coût fixe d'organisation de la production. Nous montrons que les entreprises plus productives externalisent la production de biens intermédiaires si leurs coûts organisationnels dans le cas de l'*outsourcing* sont plus élevés que ceux associés à l'intégration verticale. La seconde dimension concerne la nature des inputs échangés entre le fournisseur et l'entreprise multinationale. Certains de ces inputs requièrent des investissements d'adaptation à la spécificité du bien final produit par l'entreprise. Le fait de contrôler le processus productif au travers de l'intégration permet de limiter le risque de sous-investissement. Le choix d'une forme organisationnelle correspond à un arbitrage entre les gains en termes de coûts organisationnels et ceux en termes de partage du revenu. Nos estimations montrent que les multinationales les plus productives ont tendance à externaliser la production de biens intermédiaires. Nous montrons également que l'intensité en capital physique et humain joue en faveur de l'intégration.

* Fabrice Defever, Université de Nottingham, GEP et CEP. Farid Toubal, Université d'Angers, École d'Économie de Paris et CEPIL.

L'organisation des entreprises multinationales et leurs liens dans la décomposition internationale du processus de production suscitent un intérêt grandissant. Ces entreprises sous-traitent tout ou partie de la production de produits intermédiaires à des fournisseurs étrangers indépendants ou internalisent celle-ci au travers de leurs filiales étrangères. D'importants développements ont permis de rattacher l'économie internationale au champ de l'économie industrielle (1). De nouveaux modèles théoriques sont apparus, intégrant la nouvelle théorie des droits de propriété de Grossman-Hart-Moore (Grossman et al., 1986 et Hart et Moore, 1990) dans un modèle de concurrence monopolistique en économie ouverte de Helpman et Krugman (1985). Dans cet article, nous nous appuyons sur les travaux d'Antràs (2003) et Antràs et Helpman (2004) et proposons une étude empirique des choix organisationnels dans les relations d'importations des entreprises multinationales françaises.

Dans le modèle d'Antràs (2003), les entreprises s'internationalisant choisissent non seulement leur localisation géographique, mais également le type de contrôle qu'elles désirent exercer sur chacune des unités de production. Une entreprise désireuse d'importer un bien intermédiaire peut alors contracter avec un fournisseur indépendant (on parle alors d'*outsourcing*), ou importer ce bien d'une de ces filiales (dans ce cas, nous parlerons d'importation *intra-firme*). Le choix de posséder ou non le fournisseur est déterminé de manière endogène. Dans le modèle, le processus de production requiert deux inputs spécifiques. L'un est produit par l'entreprise, dans notre cas localisée en France et l'autre est produit par le fournisseur, localisé à l'étranger. En suivant la logique de Hart et Moore (1990), Antràs montre que c'est l'importance relative de ces deux inputs dans la production du bien final qui détermine l'effort d'investissement des deux entreprises. L'agent dont la contribution au revenu est la plus importante reçoit en effet la propriété de l'actif. En admettant que l'entreprise française fournisse le capital et le fournisseur étranger le travail et si le bien final est intensif en capital, alors l'investissement de l'entreprise française est crucial et il est préférable d'intégrer le fournisseur étranger. Les importations seront alors de type *intra-firme*. Antràs (2003) généralise ce résultat au niveau des secteurs. C'est l'une des contributions majeures de son modèle : le choix d'internationalisation des entreprises multinationales est lié aux caractéristiques des secteurs dans lesquels elles évoluent. Les intensités sectorielles en facteur déterminent non seulement

le contenu en facteur des échanges mais également le mode d'importation. Le modèle d'Antràs et Helpman (2004) constitue une extension intéressante en ce qu'il considère l'hétérogénéité des entreprises du point de vue de leur productivité comme autre déterminant majeur du choix organisationnel. Si les coûts fixes d'organisation sont plus importants en externalisant, alors seules les entreprises les plus productives pourront importer leurs biens intermédiaires de fournisseurs indépendants.

Notre objectif n'est pas de mener une analyse exhaustive des déterminants du commerce intra-firme des groupes français mais d'analyser empiriquement les implications théoriques du modèle d'Antràs et Helpman (2004). Nous montrons tout d'abord que le choix organisationnel est déterminé par la productivité totale de l'entreprise multinationale. Nous faisons l'hypothèse que les coûts fixes d'organisation sont plus élevés dans le cas de l'*outsourcing* que dans le cas de l'intégration. Les entreprises les plus productives sont celles dont la productivité permet de compenser les coûts liés à l'*outsourcing*. Cette hypothèse sur les coûts fixes organisationnels est basée sur deux éléments. Le premier, théorique, est basé sur les travaux de Williamson (1985). Selon cet auteur, l'intégration verticale est soumise à des coûts fixes organisationnels plus faibles car ce choix permet le regroupement des coûts de coordination entre l'entreprise et le sous-traitant. Le deuxième élément provient de l'enquête sur les échanges intra-firmes menée par le Sessi. Au moins 70 % des répondants de l'enquête considèrent que le commerce intra-firme implique des coûts fixes organisationnels plus faibles que ceux liés à l'*outsourcing*. Nous montrons ensuite que le choix organisationnel dépend également de l'importance relative des intrants spécifiques.

Notre analyse est liée à celle de Corcos *et al.* (2009) qui élargissent le champ de l'étude aux firmes indépendantes, n'ayant aucune filiale à l'étranger. Ils considèrent que ces entreprises importent leur production de biens intermédiaires de fournisseurs indépendants. Cette hypothèse permet de considérer l'ensemble des entreprises françaises. Dans ce cas, et contrairement à nos résultats, le commerce intra-firme est principalement réalisé par les firmes les plus productives. Ce résultat est directement lié à la productivité plus élevée des firmes multinationales en comparaisons des firmes indépendantes.

1. Voir Helpman (2006) et Spencer (2005) pour une revue détaillée de la littérature.

tes. Seules les premières possèdent une filiale à l'étranger nécessaire au commerce intra-firme. Notre étude complète aussi les travaux précédemment réalisés à partir de données similaires à celles utilisées dans ce présent papier. Notamment, Carluccio et Fally (2008) montrent que les institutions financières jouent un rôle important dans le choix organisationnel des entreprises. Ils montrent que les firmes multinationales françaises ont tendances à intégrer leurs fournisseurs dans les pays ayant un environnement financier très peu développé. Chevassus-Lozza, Gallezot et Galliano (1999) se concentrent sur les multinationales agro-alimentaires françaises en 1994 et montrent que le volume des échanges intra-firme dépend des économies d'échelle et de l'expérience internationale du groupe. Utilisant un échantillon plus exhaustif couvrant l'ensemble des secteurs manufacturiers, Raspiller et Sillard (2004) montrent que le niveau technologique de la production ainsi que l'intensité en marketing sont corrélés positivement aux échanges intra-firme.

Firmes hétérogènes, contrats incomplets et structure des importations

L'intégration de la nouvelle théorie des droits de propriété en économie internationale permet de comprendre les déterminants du commerce intra-firme (cf. encadré). Antràs et Helpman (2004) présentent un modèle théorique expliquant le choix entre internalisation et externalisation de la production de biens intermédiaires à l'étranger. Nous nous proposons d'en développer les grandes lignes afin d'en extraire deux implications empiriques au niveau de l'entreprise.

Une firme française produit une variété i d'un bien dans l'industrie j . Nous supposons que les préférences des consommateurs sont déterminées par une fonction CES (*Constant Elasticity of Substitution*). Nous désignons par k , un indice caractérisant la forme organisationnelle de la firme. k peut prendre deux modalités, o , si externalisation (*outsourcing*) et v si intégration (verticale) de la production du bien intermédiaire. Quelle que soit la forme organisationnelle choisie, le processus de production requiert l'utilisation de deux intrants. L'un, $h(i)$, est produit par l'entreprise française et l'autre, $m(i)$, est produit par le fournisseur à l'étranger. La fonction de production du bien final est supposée être de la

forme Cobb-Douglas définie par deux paramètres ; un paramètre de productivité θ_i supposée neutre au sens de Hicks et la part des intrants produite par l'entreprise française η_i . La fonction de production est donnée comme suit :

$$Q_i = \theta_i \left(\frac{h(i)}{\eta_i} \right)^{\eta_i} \left(\frac{m(i)}{1-\eta_i} \right)^{(1-\eta_i)} \quad (1)$$

En suivant la logique d'Antràs (2003), l'intrant h , fourni par l'entreprise française, peut être soit du capital soit du capital humain alors que le fournisseur fournira l'intrant m principalement composé de travail. Empiriquement, η représente donc l'intensité en capital ou en capital humain dans la fonction de production de l'entreprise (2). Nous supposons, comme dans les modèles d'Antràs (2003) et d'Antràs et Helpman (2004), que les deux intrants sont entièrement adaptés et spécifiques à la relation entre les deux parties. De ce fait, ils n'ont aucune valeur en dehors de cette relation. Soumis à l'incomplétude des contrats, les investissements spécifiques de l'entreprise française et de son fournisseur étranger sont intégralement *non-contractibles*. Il existe donc un problème de *hold-up* (cf. encadré). Après avoir investi, il y a renégociation sur le partage des rentes *ex post*. La relation se déroule en trois étapes :

- *ex ante*, l'entreprise française et le fournisseur étranger s'associent contractuellement et cette première décide de la forme organisationnelle de la production ; le fournisseur étranger paye un transfert T à l'entreprise française, égal à son profit *ex post* ;

- *ex ante*, les investissements spécifiques sont réalisés ;

- *ex post*, le contrat initial est renégocié.

Ex post, lors de la renégociation du contrat, les deux parties vont se répartir le revenu généré par les ventes du produit final, Q . Soit β la part du revenu R reçu par l'entreprise française. Le fournisseur recevra donc le reste, c'est à dire $(1-\beta)R$. En suivant la logique de la théorie du droit de propriété développée par Grossman et Hart (1986) et Hart et Moore (1990), β dépend de la forme organisationnelle choisie par l'en-

2. Nous supposons donc, à la différence d'Antràs (2003) et d'Antràs et Helpman (2004), que cette intensité est propre à l'entreprise et non au secteur. Cela ne change pas fondamentalement les résultats mais permet de tirer partie de l'information au niveau de l'entreprise contenue dans la base de données de l'EAE.

entreprise française. Lorsqu'elle décide de prendre le contrôle du fournisseur étranger, l'entreprise française va accroître la part du revenu β à laquelle elle peut prétendre. Par exemple, elle peut mettre en avant lors de cette renégociation qu'elle est propriétaire des biens intermédiaires produit par le fournisseur étranger et qu'il lui est possible de se réapproprier une partie de cette production (3). Ainsi, la part du revenu reçu par l'entreprise française est supérieure si elle internalise la production et importe intra-firme ($k = v$) par rapport au cas où elle externalise la production ($k = o$). On a donc $\beta_v > \beta_o$.

Ex ante, l'entreprise française et son fournisseur étranger investissent. Le choix d'organisation choisi k , ainsi que les valeurs de β_v ou β_o associées à ce choix sont connus. Les deux acteurs choisissent leurs investissements en maximisant leur profit en se basant sur la part du revenu qu'elles vont respectivement recevoir :

- l'entreprise française choisit h pour maximiser $\beta.R - h.w$

- le fournisseur étranger choisit m pour maximiser $(1-\beta).R - m.w^*$

où w et w^* correspondent respectivement aux salaires en France et à l'étranger. L'entreprise française et le fournisseur choisissent leurs niveaux d'investissement h et m de manière indépendante. Pourtant, la très forte concurrence entre les fournisseurs potentiels permet à l'entreprise française de contraindre le fournisseur à lui donner *ex ante* l'ensemble du profit qu'il va réaliser *ex post* sous forme d'un transfert T . Payer ce transfert T assure au fournisseur la participation à la relation de production. Le profit de l'entreprise $\pi_k(\eta, \theta)$ est donné par :

$$\pi_k(\eta, \theta) = \theta^{\omega(1-\alpha)} \psi_k - F_k \quad (2)$$

avec

$$\Psi_k(\eta) = D \frac{1-\alpha [\beta_k \eta + (1-\beta_k)(1-\eta)]}{\left(\frac{(w)^\alpha (w^*)^{(1-\alpha)}}{\alpha \beta_k^\alpha (1-\beta_k)^{(1-\alpha)}} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}} \quad (3)$$

3. Antràs (2003) propose une modélisation de cette renégociation basée sur les options alternative de la firme et du fournisseur dans les différents modes organisationnels.

Encadré

LES NOUVELLES THÉORIES DES DROITS DE PROPRIÉTÉ

La théorie de la firme a été profondément marquée par le célèbre article de Coase (1937). Il marque la naissance du concept de « coût de transaction », plus tard approfondi par les travaux de Williamson dans les années 1970 et 1980. Plus récemment, une nouvelle théorie de la firme a été développée par Hart en collaboration avec Grossman (1986) et Moore (1990). Cette nouvelle théorie, dite « *théorie des contrats incomplets* » ou « *nouvelle théorie des droits de propriété* » considère que les contrats signés par les agents économiques sont, au moins partiellement, « incomplets ». En effet, les caractéristiques des biens sont tellement nombreuses qu'il n'est pas possible d'écrire un contrat complet spécifiant l'ensemble des attributs d'un bien. On dit alors que le bien est « *non-contractionnel* ». D'autre part, les investissements réalisés pour produire le bien sont « *non-vérifiables* », que ce soit par une juridiction ou par les agents eux-mêmes.

Lorsque deux firmes décident de s'associer afin de produire conjointement un bien, leurs investissements sont considérés comme « *spécifiques à la relation* ». En effet, les investissements en capital financier et humain sont nécessairement adaptés à la production de ce bien et sont donc spécifiques à la transaction. Ils ne sont pas redéployables vers la production d'un

autre produit et n'ont donc aucune valeur en dehors de la relation. Les deux entreprises sont donc bloquées dans la relation, qui lorsqu'elle est soumise à l'incomplétude des contrats, conduit à des comportements opportunistes de la part des agents (situation aussi connue sous le nom de « *hold-up problem* »). Chaque agent se trouve donc dans une situation de dépendance vis-à-vis de l'autre partie.

Le contrat étant incomplet, *ex post*, une fois les investissements réalisés, chaque agent peut renégocier le partage des rentes liées à la vente du produit final. Ce risque entraîne, *ex ante*, un sous-investissement des agents. Dans cet affrontement, les droits de propriété donnent un pouvoir sur les investissements engagés, qui s'exprime notamment lors de la distribution des rentes. Pour la firme réalisant la vente du bien final, être propriétaire et contrôler l'entreprise partenaire, à travers l'intégration, permet d'augmenter ses rentes ainsi que sa propre incitation à investir. C'est l'inverse pour l'entreprise partenaire. La forme organisationnelle optimale implique de donner les droits de propriété à l'agent dont l'investissement est le plus crucial dans la production, afin de minimiser le sous-investissement joint induit par la crainte de comportements opportunistes.

où D représente la taille de la demande, α est un paramètre relatif à l'élasticité de la demande et F_k le coût fixe relatif au choix organisationnel. Chacun maximise son profit sur une part du revenu total et, de ce fait, les deux acteurs sous-investissent. Pour autant, le sous-investissement de l'entreprise française par rapport à celui du fournisseur sera d'autant plus grand que β , la part du revenu qui lui reviendra, sera faible. Puisque $\beta_v > \beta_o$, ce sera le cas, lorsque la situation d'*outsourcing* sera choisie.

Dans le même temps, lorsque l'entreprise choisit la forme organisationnelle, elle considère nécessairement le profit réalisé par le fournisseur du fait du transfert T . Cela conduit l'entreprise française à choisir la forme organisationnelle qui va maximiser le profit joint réalisé par les deux acteurs (son propre profit qui dépend de son investissement, plus celui du fournisseur, qu'elle reçoit sous forme de transfert). Lorsque la part des intrants fournie par l'entreprise française, η_p , est importante, le surplus généré par la relation est particulièrement sensible à l'investissement de cette entreprise. Afin de limiter les possibilités de sous-investissement de l'entreprise française, il est donc nécessaire de l'inciter en lui donnant une plus grande part de revenu. Ceci est possible en internalisant la production de bien intermédiaire puisque $\beta_v > \beta_o$. Lorsque η_p est faible, alors c'est l'inverse. Il s'agit d'inciter le fournisseur étranger en externalisant la production du bien intermédiaire. Ce sont là les principales conclusions du modèle d'Antràs (2003), qui nous amène à la première implication empirique T1.

T1 : La probabilité d'importer un bien intermédiaire intra-firme augmente avec η , l'intensité en facteur h fourni par l'entreprise française.

La productivité de l'entreprise, θ , ne modifie pas le résultat d'Antràs (2003). En revanche, comme le coût fixe d'organisation varie en fonction du choix organisationnel, l'impact de la productivité dépend de F_v et F_o . Si $F_v > F_o$, l'intégration verticale ne sera réalisée que par des entreprises relativement productives. C'est l'hypothèse adoptée par Antràs et Helpman (2004), considérant que l'implantation d'une nouvelle filiale à l'étranger engendre un coût fixe plus élevé que l'externalisation. Dans le cas contraire, si $F_o > F_v$, alors l'externalisation de la production de biens intermédiaires ne sera réalisée que par des firmes relativement plus productives (cf. graphique I). Cette hypothèse apparaît aussi mieux adaptée aux firmes multinationales qui ont déjà des filiales à l'étran-

ger et n'ont donc pas à payer le coût fixe lié à l'implantation de filiales. Dans ce cas, ce sont les coûts fixes liés à la gestion de la production internationale qui seront prédominants. Cette structure des coûts fixes est en accord avec les travaux de Williamson (1985) qui considère que les coûts fixes d'organisation sont plus élevés lorsque l'externalisation est choisie.

T2 : La probabilité d'importation intra-firme d'un bien intermédiaire dépend de la productivité de l'entreprise française θ , et du coût fixe relatif au choix organisationnel F , elle diminue avec la productivité de l'entreprise française θ , lorsque $F_o > F_v$. Elle augmente avec la productivité lorsque $F_v > F_o$.

Analyse du choix organisationnel sur données d'entreprises

La base de données utilisée dans cette étude couvre l'ensemble des firmes appartenant à un groupe international. En effet, il est nécessaire d'avoir une filiale à l'étranger pour commercer en intra-firme. Ce type de commerce se concentre donc nécessairement au sein de ces entreprises multinationales. La restriction aux entreprises appartenant à un groupe international nous conduit à comparer le choix entre *outsourcing* et intra-firme, pour des entreprises ayant déjà une filiale à l'étranger. Dans ce cas, ce ne sont pas les coûts fixes liés à l'implantation d'une filiale qui vont être importants mais plutôt les coûts fixes d'organisation. Nos résultats confortent les prédictions du modèle d'Antràs (2003) et Antràs et Helpman (2004). En particulier, la productivité accroît la probabilité d'importation de biens intermédiaires de fournisseurs indépendants. L'importance relative des intrants spécifiques est également un déterminant majeur du choix organisationnel.

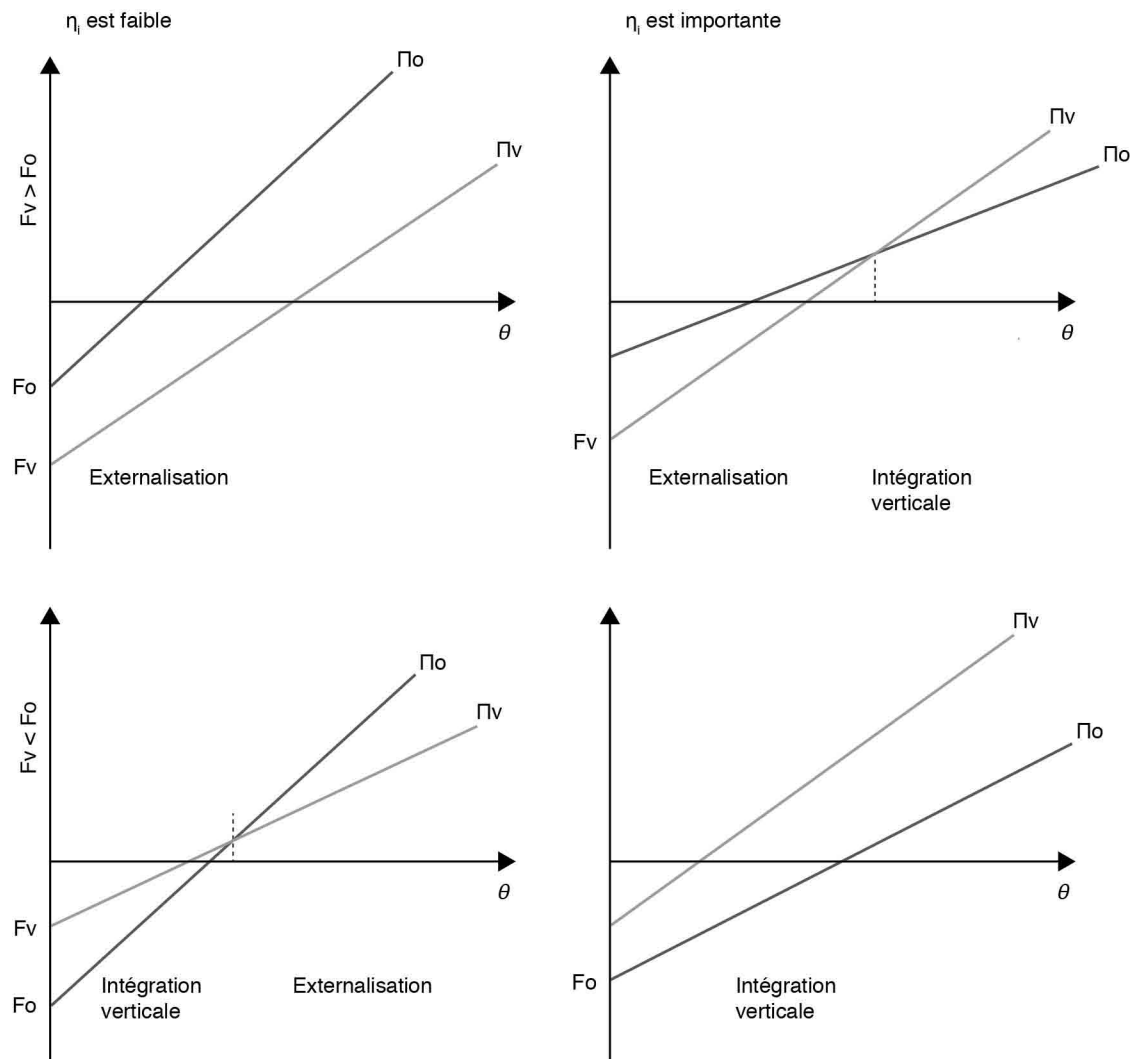
L'ensemble de notre travail s'appuie sur les bases de données issues à la fois du Sessi et de l'Insee. La présence du code SIREN, identifiant propre à chaque entreprise et invariant au cours du temps, nous permet d'apparier différentes bases de données collectées par ces deux organismes. Cela nous permet de construire une base de données unique par l'information qu'elle possède au niveau à la fois de l'entreprise et de ses transactions commerciales.

Nous utilisons l'enquête *Mondialisation* sur les échanges internationaux intra-groupes du Sessi.

Celle-ci est réalisée en 1999 et concerne exclusivement les entreprises dont le commerce est de plus d'un million d'euros et qui détiennent au moins 50 % du capital social d'une entreprise étrangère. Ce sont donc toutes des firmes multinationales. Ces entreprises multinationales françaises ont toutes au moins une filiale à l'étranger. La base de données contient l'information sur le choix organisationnel de l'entreprise localisée en France pour chacun des produits importés selon la classification SH4 ainsi que la provenance géographique de ces flux. Nous nous concentrons sur les importations de biens étrangers en France. En 1999, le commerce réalisé par ces entreprises représente 82 % des importations françaises.

L'enquête du Sessi ne contient que très peu d'informations sur l'entreprise elle-même. Nous utilisons l'enquête annuelle d'entreprise (EAE) pour pallier ce manque. Cette dernière base de données est réalisée par l'Insee et contient un panel d'entreprises que l'on peut suivre sur plusieurs années. Cette caractéristique sera cruciale pour notre estimation de la productivité des firmes. Elle nous fournit l'information sur les comptes de résultat des entreprises françaises ayant plus de 20 employés : la production, le capital, le travail, la valeur des consommations intermédiaires utilisés dans le processus productif ainsi que le secteur de production de l'entreprise.

Graphique I
Coûts fixes et choix organisationnel



Lecture : lorsque η_i est faible et $F_v > F_o$, le profit en outsourcing est toujours supérieur à celui en intégration et toutes les firmes actives préfèrent l'outsourcing. Lorsque η_i est important et $F_v > F_o$, l'outsourcing est plus profitable pour les firmes les moins productives alors que l'intégration est plus profitable pour les plus productives. Lorsque η_i est faible et $F_v < F_o$, l'intégration est plus profitable pour les firmes les moins productives alors que l'outsourcing est plus profitable pour les plus productives. Lorsque η_i est important et $F_v < F_o$, le profit en intégration est toujours supérieur à celui en outsourcing et toutes les firmes actives sont intégrées.
Source : auteurs.

Nous utilisons l'enquête sur les liaisons financières entre sociétés (*Lifi*) permettant d'identifier les groupes de sociétés opérant en France et de déterminer leur contour. *Lifi* nous permet de distinguer entre les groupes multinationaux français et étrangers localisés en France. Cette distinction est utile dans la mesure où le modèle d'Antràs et Helpman s'applique aux têtes de groupes localisés en France qui importent des biens intermédiaires de l'étranger.

Le choix organisationnel

À partir de notre modèle théorique, nous obtenons un simple modèle empirique en ajoutant un terme d'erreur aléatoire ε_k aux profits π_k pour les deux types d'organisation. Pour un niveau de productivité donné θ et une intensité en intrant produit par l'entreprise française η , la transaction sera internalisée si :

$$\begin{aligned} \pi_o(\theta, \eta) + \varepsilon_o &> \pi_v(\theta, \eta) + \varepsilon_v \\ \Leftrightarrow \Delta = \pi_o(\theta, \eta) - \pi_v(\theta, \eta) &> \varepsilon_o - \varepsilon_v \end{aligned} \quad (4)$$

En supposant que $\varepsilon_o - \varepsilon_v$ suive une fonction de distribution cumulée $F(\cdot)$, la probabilité d'internaliser la transaction est définie comme suit :

$$Prob(Intégration) = F(\Delta) \quad (5)$$

Nous retenons un modèle de choix discret de type Logit où la variable dépendante prend la valeur 1 si une transaction d'importation est réalisée en intra-firme et 0 dans le cas contraire (4) :

$$y_{ijpl} = \begin{cases} 1 & \text{si importation intra-firme} \\ 0 & \text{si externalisation} \end{cases}$$

Les données utilisées sont désagrégées au niveau du flux d'importation en provenance du pays l pour un produit p par une firme i appartenant au secteur j . Nous sommes principalement intéressés par les choix réalisés au niveau de la firme. Pour autant, nous ne voulons pas négliger la possibilité que le produit, ou encore le pays d'origine, influencent le choix organisationnel. Pour prendre en compte ces possibles effets, nous introduisons dans toutes nos régressions des effets fixes produits et des effets fixes pays. L'utilisation de données désagrégées nous permet de prendre en compte ces effets. Les variables explicatives que nous allons introduire sont toutes au niveau de l'entreprise. Les coefficients estimés (mais aussi le terme d'erreur associé à

ceux-ci) devraient pouvoir être comparables à ceux obtenus si nous avions agrégé nos données au niveau de la firme. Pour cela, nous utilisons la technique de « cluster » des termes d'erreur au niveau de l'entreprise développée par Wooldridge (2006).

Nous analysons le choix organisationnel des entreprises du secteur manufacturier à l'exception du secteur « Alimentation, boisson, tabac », n'ayant que très peu de données concernant ce secteur. Nous excluons de l'analyse les entreprises actives dans les secteurs miniers, pétroliers et nucléaires puisque le choix organisationnel dans ces secteurs peut être déterminé par des facteurs nationaux spécifiques, comme la défense de la souveraineté nationale.

Productivité totale des facteurs et inputs spécifiques

Nous utilisons la base de données de l'EAE (1996-2004) afin d'estimer θ , la productivité totale des facteurs (TFP) pour l'année 1999. Celle-ci est estimée en utilisant la méthodologie de Olley et Pakes (1996) (OP). Celle-ci permet de prendre en compte le biais de simultanéité qui apparaît lorsque l'entreprise répond à des chocs de productivité en ajustant son choix d'intrants. Cette réponse entraîne une corrélation entre le terme d'erreur et les facteurs de production. L'estimateur OP nous permet de corriger ce biais en utilisant la décision d'investissement comme approximation des chocs, et en stipulant une relation de monotonie entre l'investissement et l'hétérogénéité non observée au niveau de la firme. Les estimations ont été réalisées en considérant une fonction de production Cobb-Douglas et ont été réalisées pour 52 secteurs (5).

Comme chez Antràs (2003), nous supposons que le capital humain et le capital physique sont fournis par l'entreprise française. Ainsi, le paramètre η_i de l'équation (1) peut être approximé

4. Environ 15 % des transactions importées, dites « mixtes », sont réalisées à la fois en intra-firme et en outsourcing. Pour simplifier la présentation, nous ne prenons pas en compte ces transactions dans l'analyse économétrique. Pour autant, les stratégies mixtes peuvent simplement être prises en compte lorsque l'on ne considère pas simplement le choix binaire d'organisation, mais la part de commerce intra-firme dans l'importation d'un bien en provenance d'un pays. L'ensemble de nos résultats restent inchangés en utilisant une simple estimation basée sur la méthode des moindres carrés ordinaires. Defever et Toubal (2007) proposent d'utiliser des techniques d'estimation plus complexes qui prennent en compte le fait que la variable dépendante est alors bornée entre 0 et 1. Les résultats sont qualitativement identiques.

5. Pour les détails de ces estimations, voir Defever et Toubal (2007).

par l'intensité en capital physique ou en capital humain de l'entreprise. C'est donc dans les entreprises les plus intensives en capital que l'internalisation de la production devrait être la plus largement choisie. Disposant de données fines au niveau de l'entreprise, nous approximons l'intensité en capital physique par le ratio du stock de capital sur le nombre d'employés tandis que nous approximons l'intensité en capital humain par le ratio des dépenses en technologie de l'information sur le nombre d'employés.

définissons comme biens intermédiaires, les produits importés (classés avec la nomenclature NES114) n'ayant pas la même classification que le secteur de l'entreprise importatrice (classé avec la nomenclature NAF114). L'échantillon des biens intermédiaires est plus restreint en termes de nombre d'observations. Il constitue environ 73 % du nombre d'observations de l'échantillon total. La moyenne et l'écart-type de la productivité et des intensités en capital humain et physique sont cependant similaires à ceux de l'échantillon total (cf. tableau 1).

Statistiques descriptives et faits stylisés

Les statistiques présentées dans cette section sont basées sur deux échantillons distincts. Le premier échantillon concerne les importations totales des entreprises. Le second ne prend en compte que les biens intermédiaires importés. Nous utilisons la méthodologie présentée par Feenstra et Hanson (1996) pour distinguer les biens finaux des biens intermédiaires. Nous

Les entreprises multinationales sous-traitent à des fournisseurs indépendants

Nous disposons de l'information sur 2 348 entreprises multinationales françaises dans l'échantillon comprenant l'ensemble des importations et de 1 604 entreprises pour l'échantillon ne concernant que les importations de biens intermédiaires (cf. tableau 2). Nous ne retenons que les transactions importées soit par l'intermédiaire des filiales soit par l'intermédiaire de fournisseurs indépendants.

Tableau 1
Statistiques descriptives

	Observations	Moyenne	Écart-type
Échantillon total			
Productivité	64 104	5,446	1,009
Intensité capitalistique	64 104	6,267	0,932
Intensité en capital humain	60 831	1,924	1,204
Échantillon des biens intermédiaires importés			
Productivité	46 604	5,438	1,014
Intensité capitalistique	46 604	6,301	0,916
Intensité en capital humain	44 411	1,938	1,213

Lecture : pour les 64 104 observations de l'échantillon totale, la variable « productivité » possède une moyenne de 5,446 et un écart-type de 1,009.

Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.

Source : Sessi et EAE. Calcul des auteurs.

Tableau 2
Statistiques descriptives de l'échantillon d'estimation

Mode organisationnel	Échantillon total		Biens intermédiaires importés	
	Outsourcing	Intra-firme	Outsourcing	Intra-firme
Nombre d'entreprises	1 726	622	1 247	357
Pourcentage du total	73,51	26,49	77,74	22,26
Nombre de transactions	47 949	16 155	36 129	10 475
Pourcentage du total	74,80	25,20	77,52	22,48
Montant des transactions (millions €)	34 279,61	27 378,59	19 382,43	9 081,504
Pourcentage du total	55,60	44,40	68,09	31,91

Lecture : dans l'échantillon total, 1 726 entreprises importent en outsourcing contre 622 en intra-firme.

Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.

Source : Sessi et EAE. Calcul des auteurs.

Les entreprises de l'échantillon choisissent dans plus de 70 % des cas une forme organisationnelle qui favorise les fournisseurs indépendants. Plus des trois quarts de leurs importations de biens intermédiaires correspondent à de l'*outsourcing*.

Plus de 42 % des entreprises de l'échantillon total ont une tête de groupe localisée en France (cf. tableau 3). Elles réalisent 41 % du nombre total des transactions et 44 % de la valeur des importations. Notons que la valeur des importations par entreprise est plus élevée pour les

entreprises dont la tête de groupe est localisée en France. Nous remarquons que les deux sous-groupes d'entreprises ont recours à l'*outsourcing* dans la grande majorité des cas. Ceci est vrai pour le nombre des transactions et le montant total.

Les entreprises importent à plus de 50 % en provenance de leurs filiales localisées à Malte, en Turquie, au Maroc et en Suisse (cf. graphique II). Elles choisissent l'externalisation pour les importations en provenance des pays Européens et de l'OCDE.

Tableau 3
Localisation de la tête de groupe des entreprises importatrices

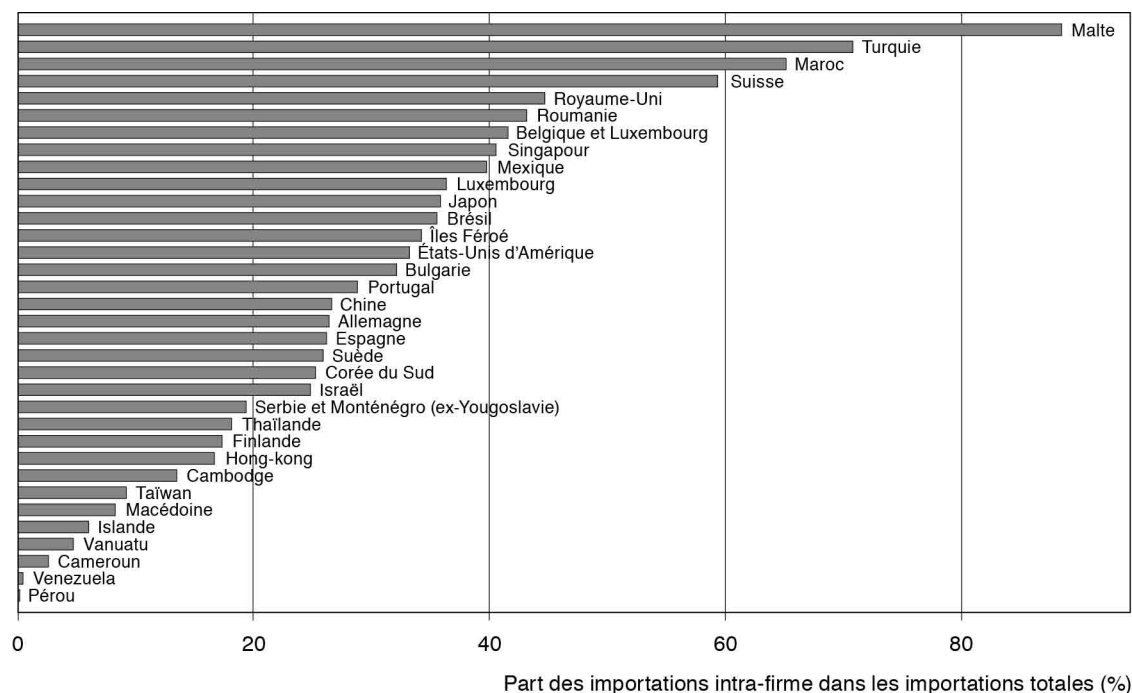
Mode organisationnel	Tête de groupe localisée en France		Tête de groupe localisée à l'étranger	
	<i>Outsourcing</i>	Intra-firme	<i>Outsourcing</i>	Intra-firme
Nombre d'entreprises	832	150	894	472
Pourcentage du total	84,73	15,27	65,45	34,55
Nombre de transactions	22255	3799	25694	12356
Pourcentage du total	85,42	14,58	67,53	32,47
Montant des transactions (millions €)	21 470,88	5 645,757	12 808,73	21 732,84
Pourcentage du total	79,18	20,82	37,08	62,92

Lecture : pour les entreprises, dont la tête de groupe est localisée en France, 832 entreprises importent en *outsourcing* contre 150 en *intra-firme*.

Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.

Source : Sessi et EAE. Calcul des auteurs.

Graphique II
Distribution géographique des importations intra-firme



Lecture : la part des importations intra-firme dans les importations totales de Malte est d'environ 90 %.

Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.

Source : enquête Sessi. Calcul des auteurs.

Caractéristiques de l'entreprise et choix organisationnel

La théorie prédit une relation positive entre l'intensité capitalistique de l'entreprise française et la part des importations intra-firme. Nous considérons deux mesures d'intensité capitalistique ; celle relative au capital physique et celle relative au capital humain. Nous corrélons celles-ci au niveau des secteurs NAF114 de la nomenclature d'activité française (6). Il existe une corrélation positive entre l'intensité en facteur capital physique et capital humain et la part des importations intra-firme au niveau sectoriel en France (NAF114) (cf. graphique III). On remarque cependant une corrélation moins forte entre le capital physique et la part des importations intra-firme que celle liant le capital humain et cette même part. Les importations intra-firmes sont les plus importantes dans le secteur pharmaceutique, dans le secteur du matériel optique et photographique et de l'horlogerie ainsi que dans la fabrication d'appareils domestiques. Ces secteurs sont autant intensifs en capital physique qu'en capital humain. La part des importations intra-firmes est plus faible dans l'industrie du cuir et de la chaussure ainsi que dans la construction navale. Ces secteurs ont des intensités capitalistiques faibles.

Le modèle prédit également que les entreprises multinationales les plus productives externalisent leurs importations de biens intermédiaires si le coût fixe organisationnel est plus faible en internalisant $F_o > F_v$. C'est l'implication T2 de notre développement théorique. Nous comparons dans un premier temps les distribu-

tions de la productivité totale des facteurs des entreprises qui importent de leurs filiales et de celles qui externalisent leurs importations (cf. graphique IV) (7).

Afin de savoir si les distributions diffèrent statistiquement, nous utilisons la statistique de Mann-Whitney. Celle-ci est de - 17,644 et est significative à 1 %. Les deux groupes sont donc statistiquement différents. En utilisant la statistique de Somer (1962) nous montrons que la probabilité d'être plus productif est de 6 % à 8 % moins élevée pour les importateurs en intra-firme que pour les autres. Les firmes multinationales les plus productives ont donc une probabilité plus grande d'externaliser.

Les entreprises multinationales les plus productives externalisent leurs importations

Nous estimons la probabilité d'importations intra-firme à l'aide de régressions logistiques en effets marginaux. Chaque spécification est estimée avec un ensemble d'effets spécifiques au produit et au pays d'origine du flux (cf. tableau 4). Les écarts-types sont ajustés pour l'hétéroscédasticité et la corrélation intra-entreprise des résidus (Wooldridge, 2006).

6. La liste des secteurs est présentée en annexe.

7. Dans le graphique IV, nous ne considérons que les entreprises qui importent au moins 80 % du total des importations soit en outsourcing, O, soit en intra-firme, V. La modification de ce seuil ne change pas qualitativement le résultat.

Tableau 4
Estimation de la probabilité d'importations intra-firme (régressions logistiques en effets marginaux)

		Échantillon total		Biens intermédiaires importés	
		(S1)	(S2)	(S3)	(S4)
Productivité	OP_i	- 0,038*** (0,013)	- 0,040*** (0,013)	- 0,037*** (0,014)	- 0,039*** (0,013)
Intensité capitalistique	KL_i		- 0,013 (0,015)		- 0,019 (0,016)
Intensité en capital humain	HL_i		0,028** (0,012)		0,032** (0,014)
Constante		0,471 (0,326)	0,509 (0,338)	0,540* (0,277)	0,071 (0,293)
Observations		64 104	60 811	46 593	44 393

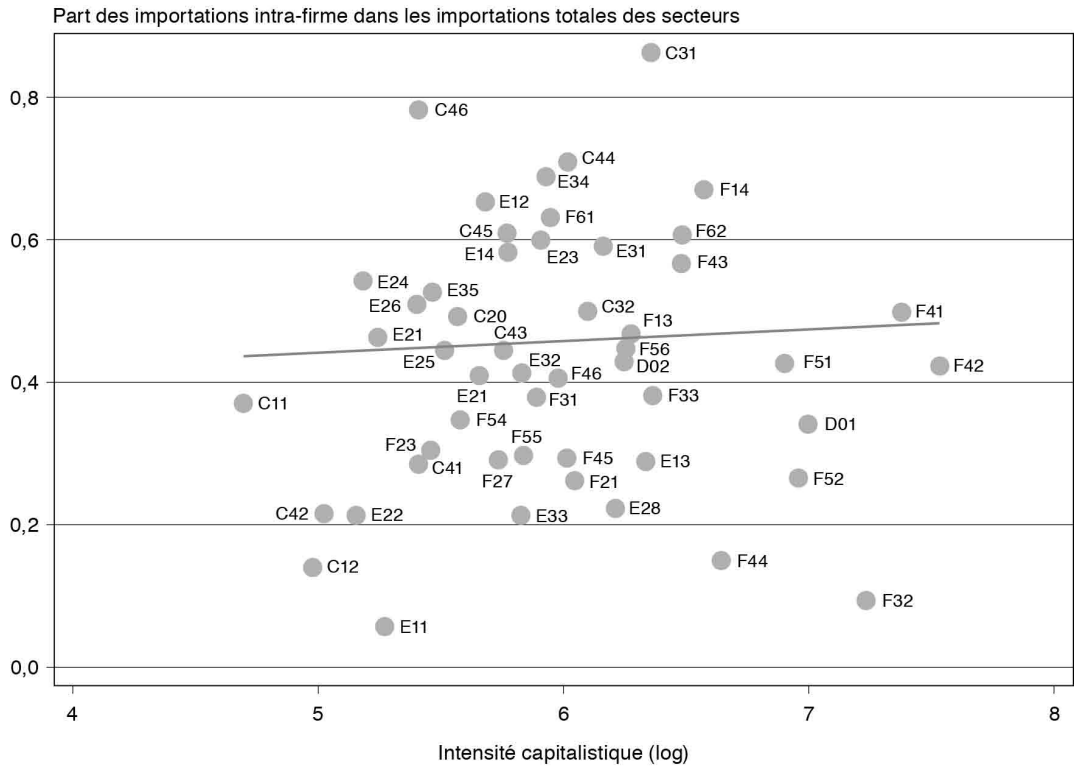
Lecture : erreurs standards robustes entre parenthèses. Cluster au niveau de l'entreprise. ***, **, *, significativement différent de 0 à respectivement 1 %, 5 % et 10 %. Les spécifications (S1) à (S4) incluent des effets spécifiques au pays et au produit.

Champ : entreprises multinationales française en 1999.

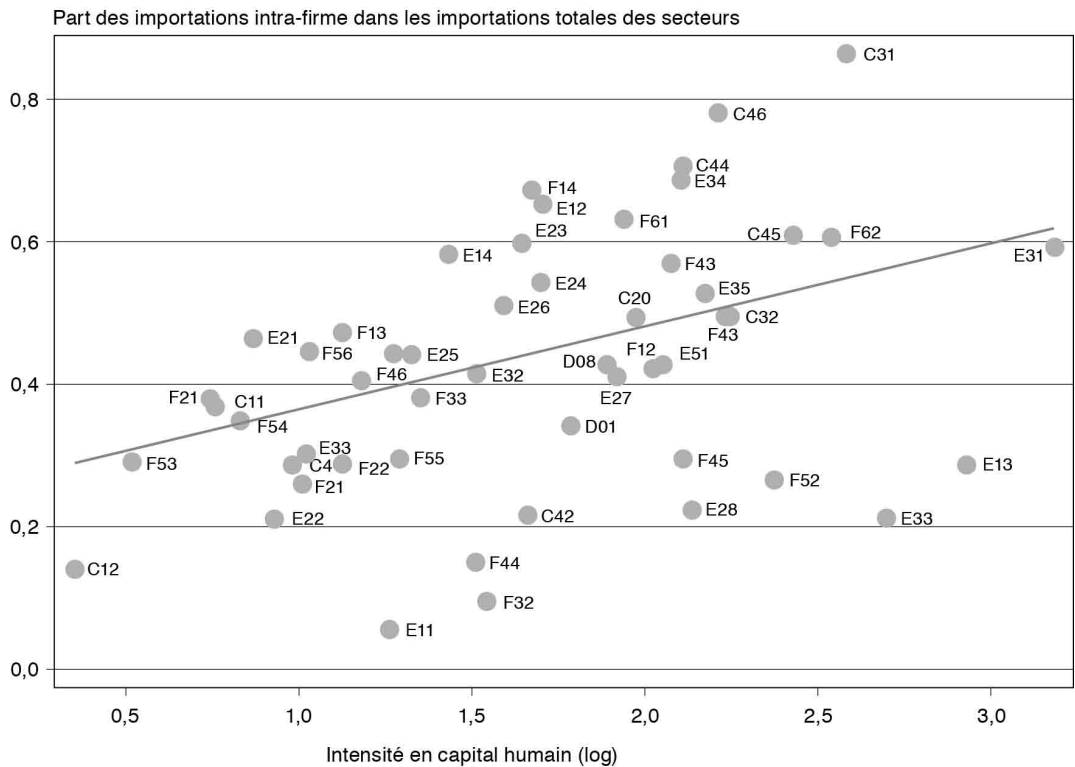
Source : enquêtes EAE et Sessi. Calcul des auteurs.

Graphique III

A - Corrélation entre la part des importations intra-firme et l'intensité en capital physique de l'entreprise



B - Corrélation entre la part des importations intra-firme et l'intensité en capital humain de l'entreprise



Lecture : La part des importations intra-firme dans les importations totales des secteurs est relié positivement à la l'intensité capitalisti- que des secteurs ; cf. l'annexe pour les codes des secteurs.

Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.

Source : enquête Sessi. Calcul des auteurs.

Les deux premières spécifications, (S1) et (S2), présentent les résultats sur l'échantillon total. Les deux dernières colonnes présentent ceux sur l'échantillon des biens intermédiaires. Nous ne retenons dans les spécifications (S3) et (S4) que les transactions correspondant à des produits n'étant pas directement reliés au secteur de l'entreprise qui les importent. Il s'agit de l'échantillon des biens intermédiaires importés.

Les résultats correspondent aux prédictions théoriques. La productivité totale des facteurs a un impact négatif et significatif sur la probabilité d'importations intra-firme. Une augmentation de 1 % de la productivité décroît cette probabilité d'environ 0,04 point de pourcentage. Ce résultat est robuste au changement de type d'échantillon. Il est en accord avec le modèle d'Antràs et Helpman (2004) pour des coûts fixes d'organisation plus importants avec externalisation de la production du bien intermédiaire qu'avec son internalisation ($F_o > F_v$) (8).

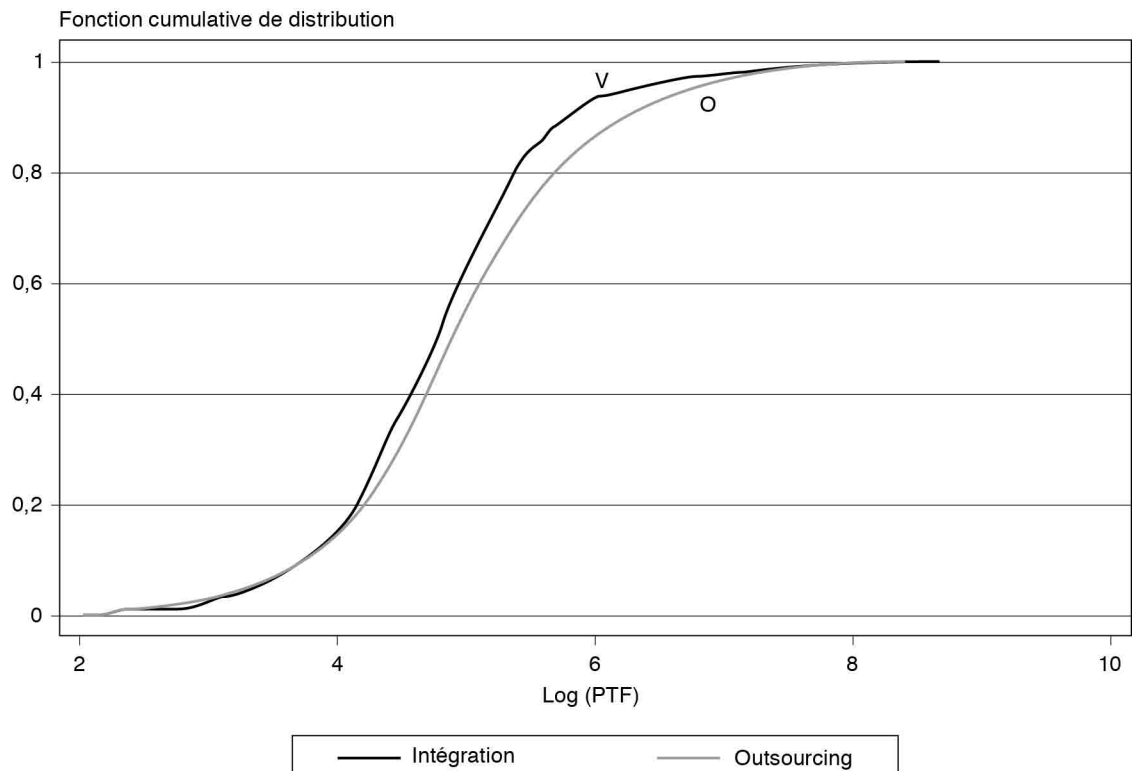
Notre mesure de capital humain, HL_i , a un impact positif et significatif sur la probabilité

d'importations intra-firme. Une augmentation de 1 % du capital humain augmente la probabilité de ces échanges de 0,04 point de pourcentage (9). En revanche, l'intensité capitalistique de l'entreprise n'affecte pas significativement la probabilité d'internalisation de la production des biens intermédiaires.

8. L'impact de la productivité ne dépend pas seulement des coûts fixes mais aussi du niveau de η . (cf. graphique I). Dans ce cas, il pourrait être intéressant de faire entrer la productivité de manière croisée avec les différents proxys de η . Ces effets croisés sont analysés en détails dans l'étude de Defever et Toubal (2007).

9. Notre variable dépendante porte sur le choix d'organisation pour chacune des transactions des firmes. Pour autant, toutes les firmes n'importent pas tous les produits de tous les pays. Notamment, le choix d'importer peut être lié au coût d'établissement d'une relation commerciale. Celui-ci est susceptible de varier selon les pays. Toutes les entreprises françaises, appartenant à un groupe multinational, ne possèdent pas une filiale dans tous les pays d'où elles exportent. Ainsi, le choix organisationnel peut être affecté par la décision d'implantation ou non d'une filiale étrangère par le groupe. Afin de prendre en compte ce possible biais de sélection, nous avons réalisé une procédure en deux étapes. La première étape prend en compte la probabilité d'avoir une filiale dans un pays. La seconde étape estime la probabilité de commercer avec cette filiale ou pas, comme dans notre spécification de base. Le biais de sélection existe, mais ne remet pas en cause nos résultats (voir Defever et Toubal, 2007).

Graphique IV
Distribution de la productivité totale des facteurs (PTF)



Lecture : ce graphique présente les courbes des fonctions cumulatives de la productivité totale des facteurs des entreprises qui importent en intra-firme (V) et de celles qui externalisent leurs importations (O).
Champ : entreprises multinationales françaises en 1999.
Source : enquêtes EAE et Sessi. Calcul des auteurs.

L'environnement du modèle d'Antràs et Helpman

Les résultats d'Antràs et Helpman (2004) sont basés sur des hypothèses spécifiques. En particulier, le bien intermédiaire est produit par une entreprise étrangère. Il est ensuite importé dans le pays de résidence de l'entreprise. Nous avons jusqu'à présent considéré les importations comme une simple relation bilatérale entre deux entreprises. Ainsi, nous avons négligé l'importance de la localisation de la tête de groupe. En réalité, lorsque la tête de groupe n'est pas localisée en France, l'environnement est vraiment différent de celui proposé par Antràs et Helpman (2004).

Afin de nous rapprocher du modèle original, nous allons donc nous focaliser sur les entreprises dont la tête de groupe est française. Les données de liaisons financières (*Lifi*) nous permettent d'identifier les têtes de groupe françaises et étrangères. Nous utilisons cette information et ne retenons que l'échantillon des transactions effectuées par des entreprises dont la tête de groupe est française (cf. tableau 5).

Les résultats sont robustes à la prise en compte de la localisation de la tête de groupe. En particulier, la productivité affecte négativement la probabilité d'internalisation de la production du bien intermédiaire tandis que l'intensité en capital humain a un impact positif sur cette probabilité. Il doit cependant être noté que l'effet marginal de la variable HL_i est estimé avec moins de précision que dans le tableau précédent.

Endogénéité de la productivité

Les résultats obtenus précédemment peuvent être biaisés si le choix organisationnel affecte de manière concomitante la productivité totale des facteurs de l'entreprise. Nous utilisons la structure temporelle de l'EAE pour estimer l'effet causal de la productivité et des intensités en facteurs sur le choix organisationnel de l'entreprise. L'enquête est disponible de manière homogène à partir de 1996. Nous corrigeons ainsi le possible biais d'endogénéité en instrumentant la variable de productivité, OP_i , par son troisième retard (10) (cf. tableau 6).

Le test de Wald rejette l'hypothèse selon laquelle la productivité est exogène au choix organisationnel. Les effets marginaux sont estimés avec un degré de précision important. Les variables de productivité et de capital humain ont le signe attendu (11). L'intensité capitalistique a un impact significatif et positif sur la probabilité d'internalisation dans l'échantillon total. Elle reste cependant non significative pour l'échantillon des biens intermédiaires.

* *
*

10. Nous supposons donc que la productivité des entreprises en 1996 n'est pas affectée par leurs choix organisationnels en 1999. L'utilisation comme instrument du second et premier retard n'affecte pas qualitativement les résultats.

11. Les effets marginaux estimés sont plus importants. Il n'est cependant pas possible de conclure sur le sens du biais d'endogénéité puisque le nombre d'observations est légèrement inférieur dans les spécifications du tableau 6.

Tableau 5
Estimation de la probabilité d'importations intra-firme des entreprises dont la tête de groupe est localisée en France (régressions logistiques en effets marginaux)

		Échantillon total		Biens intermédiaires importés	
		(T1)	(T2)	(T3)	(T4)
Productivité	OP_i	- 0,033** (0,015)	- 0,037** (0,016)	- 0,035*** (0,013)	- 0,036*** (0,013)
Intensité capitalistique	KL_i		- 0,009 (0,016)		- 0,016 (0,014)
Intensité en capital humain	HL_i		0,030** (0,015)		0,026* (0,014)
Constante		0,157 (0,233)	0,360* (0,210)	0,235 (0,170)	0,263 (0,204)
Observations		25 956	24 263	18 339	17 182

Lecture : erreurs standards robustes entre parenthèses. Cluster au niveau de l'entreprise. ***, **, *, significativement différent de 0 à respectivement 1 %, 5 % et 10 %. Les spécifications (T1) à (T4) incluent des effets spécifiques au pays et au produit.

Champ : entreprises multinationales française en 1999 dont la tête de groupe est localisée en France.

Source : enquêtes EAE et Sessi. Calcul des auteurs.

Tableau 6

Estimation de la probabilité d'importations intra-firme des entreprises dont la tête de groupe est localisée en France (instrumentation de la productivité par son troisième retard, effet marginaux présentés)

		Échantillon total (U1)	Biens intermédiaires (U2)
Productivité	OP_i	- 0,072*** (0,016)	- 0,089*** (0,019)
Intensité capitalistique	KL_i	0,048*** (0,016)	- 0,020 (0,020)
Intensité en capital humain	HL_i	0,152*** (0,010)	0,149*** (0,013)
Constante		- 11,616*** (1,160)	- 18,683*** (1,165)
Observations		22 213	15 585
R ² ajusté (première étape)		0,79	0,80
Test d'exogénéité de Wald		253,76***	254,52***

Lecture : erreurs standards robustes entre parenthèses. Cluster au niveau de l'entreprise. ***, **, *, significativement différent de 0 à respectivement 1 %, 5 % et 10 %. Les spécifications (U1) et (U2) incluent des effets spécifiques au pays et au produit.

Champ : entreprises multinationales française en 1999 dont la tête de groupe est localisée en France.

Source : enquêtes EAE et Sessi. Calcul des auteurs.

Le progrès technologique, notamment dans le secteur de la télécommunication, ainsi que la libéralisation commerciale ont contribué très largement à l'accroissement du volume des activités des entreprises multinationales. Récemment, les stratégies classiques d'accès au marché, telles que l'exportation, ou la duplication des unités de production en investissant sur place ont laissé place à une nouvelle organisation des firmes fondée sur l'externalisation. Aujourd'hui, près d'un tiers du commerce mondial est intra-firme, un autre tiers est le fait des entreprises multinationales et s'apparente à de l'externalisation. Cette nouvelle forme de division internationale du travail est susceptible d'avoir des effets importants sur l'emploi

puisqu'elle pousse à son terme la logique d'exploitation des différences de coûts, en l'appliquant au sein des chaînes de valeur ajoutée industrielle, plutôt qu'entre celles-ci (Grossman et Helpman, 2005).

Alors que nous avons porté notre attention sur un type particulier de modèle théorique, d'autres modèles sont à même d'expliquer l'organisation interne de la firme. Par exemple, Holmstrom et Milgrom (1994) modélisent l'organisation interne de l'entreprise au travers d'un système d'incitations. Une extension naturelle de notre travail pourrait être de comparer ces différentes théories. □

BIBLIOGRAPHIE

- Antràs P. (2003)**, « Firms, Contracts, and Trade Structure », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, n° 4, pp. 1375-1418.
- Antràs P. et Helpman E. (2004)**, « Global Sourcing », *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 112, n° 3, pp. 552-580.
- Carluccio R. et Fally T. (2008)**, « Global Sourcing Under Imperfect Capital Market », *mimeo*, Boulder University, Colorado.
- Chevassus-Lozza E., Gallezot J. et Galliano D. (1999)**, « Les déterminants des échanges internationaux intra-firme : le cas de l'agro-alimentaire français », *Revue d'Économie Industrielle*, vol. 87, n° 1, pp. 31-44.
- Coase R. (1937)**, « The Nature of the Firm », *Economica*, vol. 4, n° 16, pp. 386-405.
- Corcos G., Irac D., Mion G. et Verdier T. (2009)**, « The Determinants of Intra-Firm Trade », 10th CESifo Venice Summer Institute Conference.
- Defever F. et Toubal F. (2007)**, « Productivity and the Sourcing Modes of Multinational Firms: Evidence from French Firm-Level Data », CEP Discussion Paper, n° 842.
- Feenstra R.C. et Hanson G.H. (1996)**, « Globalization, Outsourcing, and Wage Inequality », *American Economic Review*, vol. 86, n° 2, pp. 240-245.
- Grossman G. et Helpman E. (2002)**, « Integration Versus Outsourcing in Industry Equilibrium », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 117, n° 1, pp. 85-120.
- Grossman S.J. et Hart O.D. (1986)**, « The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration », *Journal of Political Economy*, vol. 94, n° 4, pp. 691-719.
- Hart O. et Moore J. (1990)**, « Property Rights and the Nature of the Firm », *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 6, pp. 1119-1158.
- Helpman E. (2006)**, « Trade, FDI, and the Organization of Firms », *Journal of Economic Literature*, vol. 44, n° 3, pp. 589-630.
- Helpman E. et Krugman P. (1985)**, *Market Structure and Foreign Trade*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Holmstrom B. et Milgrom P. (1994)**, « The Firm as an Incentive System », *American Economic Review*, vol. 84, n° 4, pp. 972-991.
- Nunn N. et Trefler D. (2008)**, « The Boundaries of the Multinational Firm: An Empirical Analysis », in E. Helpman, D. Marin et T. Verdier eds, *The Organization of Firms in a Global Economy*, Harvard University Press.
- Olley S. et Pakes A. (1996)**, « The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry », *Econometrica*, vol. 64, n° 6, pp. 1263-1298.
- Raspiller S. et Sillard P. (2004)**, « Affiliating versus Subcontracting: The Case of Multinationals », Insee, Working Paper, n° G-2004/9.
- Somers R. H. (1962)**, « A New Asymmetric Measure of Association for Ordinal Variables », *American Sociological Review*, n° 27, pp. 799-811.
- Spencer B. (2005)**, « International Outsourcing and Incomplete Contracts », *Canadian Journal of Economics*, vol. 38, n° 4, pp. 1107-1135.
- Williamson O.E. (1985)**, *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, New York.
-

LISTE DES SECTEURS NAF 114

C11 Industrie de l'habillement et de la fourrure
C12 Industrie du cuir et de la chaussure
C20 Édition, imprimerie, reproduction
C31 Industrie pharmaceutique
C32 Fabrication de savons, de parfums et de produits d'entretien
C41 Fabrication de meubles
C42 Bijouterie et fabrication d'instruments de musique
C43 Fabrication d'articles de sport, de jeux et industries diverses
C44 Fabrication d'appareils domestiques
C45 Fabrication d'appareils de réception, d'enregistrement et de reproduction
C46 Fabrication de matériel optique et photographique, horlogerie
D01 Construction automobile
D02 Fabrication d'équipements automobiles
E11 Construction navale
E12 Construction de matériel ferroviaire roulant
E13 Construction aéronautique et spatiale
E14 Fabrication de cycles, motocycles, matériel de transport n.c.a.
E21 Fabrication d'éléments en métal pour la construction
E22 Chaudronnerie, fabrication de réservoirs métalliques et de chaudières
E23 Fabrication d'équipements mécaniques
E24 Fabrication de machines d'usage général
E25 Fabrication de machines agricoles
E26 Fabrication de machines-outils
E27 Fabrication d'autres machines d'usage spécifique
E28 Fabrication d'armes et de munitions
E31 Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique
E32 Fabrication de moteurs, génératrices et transformateurs électriques
E33 Fabrication d'appareils d'émission et de transmission
E34 Fabrication de matériel médicochirurgical et d'orthopédie
E35 Fabrication de matériel de mesure et de contrôle
F13 Fabrication de verre et d'articles en verre
F14 Fabrication de produits céramiques et de matériaux de construction
F21 Filature et tissage
F22 Fabrication de produits textiles
F23 Fabrication d'étoffes et d'articles à maille
F31 Travail du bois et fabrication d'articles en bois
F32 Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton
F33 Fabrication d'articles en papier ou en carton
F41 Industrie chimique minérale
F42 Industrie chimique organique
F43 Parachimie
F44 Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques
F45 Industrie du caoutchouc
F46 Transformation des matières plastiques
F51 Sidérurgie et première transformation de l'acier
F52 Production de métaux non ferreux
F53 Fonderie
F54 Services industriels du travail des métaux
F55 Fabrication de produits métalliques
F61 Fabrication de matériel électrique
F62 Fabrication de composants électroniques

Source : Insee.
