

Commerce intra-firme de bien final et de bien intermédiaire

Pierre Blanchard^a, Carl Gagné^b et Claude Mathieu^c

04 Novembre 2004

Résumé. L'objet de ce papier est d'analyser la structure des échanges intra-firme en présence de barrières tarifaires et non tarifaires ainsi que d'un différentiel de fiscalité entre pays. Nous établissons tout d'abord les conditions pour lesquelles des échanges en biens finals et intermédiaires peuvent se mettre en place au sein d'une firme multinationale. Dans ce contexte, la présence de commerce intra-firme vertical et horizontal est possible lorsque l'impôt sur les profits est plus faible à l'étranger. Toutefois, les coûts de production doivent être plus bas dans le pays domestique pour permettre la présence d'échanges horizontaux. Nous mettons ensuite en évidence que la protection tarifaire et non tarifaire favorise le volume d'échanges de bien intermédiaire tandis qu'elle limite le commerce de produit final. Enfin, le différentiel de pression fiscale entre pays a ici un effet beaucoup plus ambigu sur le volume de commerce intra-firme dans la mesure il affecte dans des sens opposés, les recettes d'exportation de la maison mère et les coûts de production de la filiale.

Mots clés : Firme multinationale, Commerce intra-firme, Echanges horizontaux et verticaux.

Classification JEL : F23, F11

^a ERUDITE et Université Paris XII. Adresse : ERUDITE, Université Paris XII Val de Marne , Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, 61 av. du Gal de Gaulle, 94010 Créteil cédex. E-mail : blanchard@univ-paris12.fr.

France

^b CESAER-INRA. Adresse : ENESAD, CESAER, 26 Bd Dr Petitjean, BP 87999, 21079 Dijon Cedex. E-mail : gaigne@enesad.inra.fr

^c ERUDITE et Université de Paris XII. Adresse : ERUDITE, Université Paris XII Val de Marne , Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, 61 av. du Gal de Gaulle, 94010 Créteil cédex. E-mail : mathieu@univ-paris12.fr.

1. Introduction

Les firmes multinationales (FMNs) occupent depuis plusieurs années une part de plus en plus prépondérante dans le processus d'intégration/globalisation de l'économie mondiale (cf. UNCTAD [2002]). En effet, ces entreprises qui réalisent une partie de leurs activités à l'étranger ont vu leur production internationale croître substantiellement au fil du temps. Ainsi, leur contribution à la production mondiale a atteint 11 % en 2001 alors qu'elle s'élevait à 7 % en 1990. Les FMNs interviennent également de façon significative dans les échanges internationaux. Plus d'un tiers du commerce mondial est de type intra-firme, i.e. qu'il s'opère entre maison mère et filiales des FMNs plutôt qu'entre entités indépendantes comme l'envisage la théorie traditionnelle du commerce international.

Les échanges intra-firme peuvent porter sur des biens intermédiaires ou sur des biens finals. Dans le premier cas, la maison mère est spécialisée dans la production d'innovations et de biens intermédiaires tandis que leurs filiales sont davantage tournées vers la réalisation de biens finals. On considère alors que les FMNs sont intégrées verticalement et que les échanges intra-firme réalisés sont verticaux. Dans le second cas, les différentes entités des FMNs produisent et échangent les mêmes biens ou des produits similaires. Dans ce cadre, l'intégration des activités et le commerce intra-firme sont de nature horizontale. La présence d'échanges intra-firme horizontaux est très souvent ignorée par les travaux théoriques, les FMNs se situant dans une logique de contournement de barrières au commerce et d'exploitation d'économie d'échelles au niveau de l'ensemble de la firme (cf. par exemple Markusen et Venables [2000]). A l'inverse, le commerce vertical est possible ne serait-ce que pour transférer des services produits par la maison mère vers ses filiales (technologies, marketing et management). Ces conclusions théoriques semblent quelque peu contredites par le constat empirique suivant : la structure des échanges intra-firme apparaît plutôt équilibrée entre les dimensions horizontale et verticale. Ainsi dans le cas français, la parité existe une fois éliminée les échanges destinés aux filiales de commercialisation (cf. SESSI [2002]¹). De plus, près de 88% des FMNs réalisent simultanément ces deux types d'échanges entre la France et le reste du monde. Un tel constat pour la France est assez conforme aux résultats obtenus pour d'autres pays comme la Suède (cf. Andersson et Fredriksson [2000]). Par

¹ Les calculs mentionnés ici s'appuient sur l'enquête réalisée en 2000 par le SESSI du Secrétariat à l'Industrie. Cette enquête, réalisée auprès d'entreprises vise à évaluer les flux d'échanges intra-firme de produits industriels réalisés en 1999 entre la France et ses différents partenaire commerciaux.

ailleurs, il apparaît toujours dans le cas français que les échanges entre maison mère et filiales ne sont pas de nature intra-branche.

Les échanges intra-firme ont la particularité de s'opérer en dehors des marchés. La fixation de leur prix ne répond donc plus nécessairement à une logique concurrentielle de confrontation entre offre et demande mais s'établit plutôt sur la base d'un processus de consolidation au niveau de chaque FMN. On parle alors de prix de transfert dont les modalités de fixation peuvent relever de deux logiques au moins. Premièrement, ils constituent un bon instrument pour exploiter au mieux les différences de régimes fiscaux entre pays en transférant les activités et les profits des pays où la pression fiscale est forte vers les nations où celle-ci est « plus accueillante » (cf. par exemple Grubert et Mutti [1991]). Ce facteur peut entrer en ligne de compte même à l'intérieur d'espaces supranationaux économiquement intégrés comme l'Union européenne où le poids de la fiscalité, varie substantiellement d'un pays à l'autre (cf. Commission européenne [2001]). En second lieu, les prix de transfert peuvent être un moyen de limiter l'impact des barrières tarifaires sur les échanges internationaux (cf. Swenson [2001]). En particulier, un prix de transfert très faible limite d'autant la portée d'un droit de douane *ad valorem* (cf. Bécuwe *et alii* [1998]).

Les échanges intra-firme peuvent être également soumis à des barrières non tarifaires imposées au passage des frontières. Au rang de ces barrières, on peut mentionner les contraintes en contenu local. Les pays étrangers imposent à ce niveau qu'une partie de la valeur ajoutée du bien assemblé ou vendu sur leurs propres territoires soit de production locale. Cela conduit donc les FMNs à réallouer leurs activités entre maison mère et filiales, ces dernières devant accroître leur production de biens intermédiaires dans les pays où elles sont implantées. Au vu de l'importance prise par ce type de barrières, leur suppression a été programmée, lors de la conclusion de l'Uruguay Round en 1994, dans le cadre de l'accord sur les mesures concernant les investissements directs liés au commerce (MIC). Toutefois, ce type de barrières aux échanges continue d'exister, en conformité d'ailleurs avec les règles de l'organisation mondiale du commerce. L'UE a, par exemple, incorporé des contraintes en contenu local dans sa législation antidumping. Par ce biais, elle impose aux firmes étrangères une production significative en Europe lorsqu'elles choisissent d'y investir pour contourner les actions anti-dumping (cf. Beldebos *et alii* [2002]).

L'objet de notre papier est d'analyser la structure des échanges intra-firme en présence de barrières tarifaires et non tarifaires et compte tenu de l'existence d'un différentiel de fiscalité entre pays. Notre analyse s'appuie sur une extension du modèle initialement proposé par Madan [2000], modèle dans lequel des échanges verticaux et horizontaux peuvent simultanément exister. Toutefois, la structure que nous proposons ici présente des différences substantielles par rapport à l'approche de Madan puisque nous modifions plusieurs hypothèses de base et élargissons le champ d'analyse. Tout d'abord, nous souhaitons appréhender au mieux l'ensemble des pressions concurrentielles qui s'exerce sur les FMNs. Pour ce faire, nous considérons que le produit final est vendu non seulement à l'étranger mais aussi sur le marché domestique de la maison mère. De ce point de vue, nous nous situons dans la lignée des travaux de Horst [1971] et de Bécuwe *et alii* [1998]. Ensuite, nous supposons que les fonctions de production du bien final sont de type Cobb-Douglas à plusieurs inputs dans les deux pays, en l'occurrence deux biens intermédiaires et un seul facteur de production. Madan utilise pour sa part des fonctions de production à facteurs complémentaires. En comparant les résultats obtenus dans les deux analyses, nous pouvons apprécier le degré de robustesse de l'équilibre d'échanges intra-firme verticaux et horizontaux au regard du degré de substitution des facteurs de production. De plus, selon la même démarche, nous considérons que les technologies utilisées sont différentes entre les deux unités de production, les transferts de savoir et de savoir-faire entre maison mère et filiale étant supposés ici imparfaits. Par ailleurs, notre analyse des effets de la fiscalité sur la nature verticale et/ou horizontale des échanges intra-firme est plus générale. En effet, nous envisageons les deux cas de figure possibles pour le différentiel d'imposition sur les bénéfices entre pays. Nous considérons tout d'abord la situation où le taux d'imposition est le plus faible dans le pays d'origine de la FMN, le seul cas retenu par Madan. Nous portons ensuite notre attention sur la portée de l'attractivité fiscale du pays d'accueil. Enfin, de cette analyse, nous déduisons le caractère substituable ou complémentaire des échanges intra-firme et de la production à l'étranger.

La première section de cet article s'attache à préciser les hypothèses du modèle. Dans une seconde section, nous établissons les conditions d'existence d'un équilibre de commerce intra-firme vertical et horizontal compte tenu de la présence d'une protection tarifaire et non tarifaire, de différences de pressions fiscales qui s'exercent entre les deux pays où la FMN est implantée, de fonctions de productions à facteurs partiellement substituables et de technologies de production différentes entre maison mère et filiale. La troisième section est

consacrée à l'analyse de l'impact des paramètres du modèle sur les échanges intra-firme. Plus précisément, nous évaluons si les mesures de protection ainsi que la pression fiscale, supposée plus faible dans le pays d'origine de la FMN, peuvent rendre les échanges intra-firme et la production complémentaires plutôt que substituables. La dernière section vise à évaluer les conséquences sur la structure verticale et/ou horizontale des échanges intra-firme d'une plus forte attractivité fiscale du côté de l'étranger.

2. Hypothèses du modèle

On suppose une entreprise multinationale (FMN) constituée d'une maison mère et d'une filiale de production implantée dans un pays étranger, identifié par *. Ces deux unités de production sont horizontalement et verticalement intégrées. En effet, elles produisent le même bien final et également des biens intermédiaires imparfaitement substituables qui entrent dans le processus de production de l'output. On considère que les échanges de bien final et de bien intermédiaire sont a priori possibles entre les deux entités de la FMN et qu'ils sont soumis à des barrières tarifaires et non tarifaires. Pour simplifier notre présentation, nous supposons que ces échanges intra-firme qualifiés d'horizontaux et de verticaux respectivement, se réalisent de la maison mère vers sa filiale. On pourrait envisager qu'ils prennent une direction opposée à l'intérieur de la FMN sans que les mécanismes à l'œuvre s'en trouvent sensiblement modifiés. De plus, l'hypothèse de flux d'échanges unilatéraux est plutôt conforme à la réalité des faits observés. Ainsi dans le cas de la France, l'indice de Grubel et Llyod excède rarement 10% quelles que soient le pays partenaire considéré, l'origine des groupes et la nature horizontale ou verticale des produits manufacturés échangés (cf. Blanchard *et alii* [2004]). De plus, on peut noter que les groupes d'origine étrangère contribuent davantage aux importations intra-firme françaises qu'aux exportations. A l'inverse, la contribution des groupes français est plus forte pour les exportations intra-firme. Ce dernier constat vient à l'appui de l'hypothèse retenue sur la direction des échanges intra-firme.

La maison mère et sa filiale produisent respectivement des quantités I et I_N^* de bien intermédiaire, à un coût constant ($c > 0$), supposé identique entre les deux pays. Supposer ici des coûts unitaires différents rend les calculs plus complexes sans véritablement modifier la nature des résultats obtenus. Nous supposons également que $I = I_N + I_X$, où I_N est la

quantité de bien intermédiaire produite par la maison mère qu'elle utilise pour sa propre production de bien final tandis que I_X est la quantité de bien intermédiaire qu'elle exporte vers sa filiale. La production de bien final nécessite des technologies à rendements constants spécifiques à chaque unité de production, telles que,

$$q = I_N^\alpha L^{1-\alpha} \quad \text{et} \quad q_N^* = I_N^{*\beta} I_X^\varepsilon L^{*1-\beta-\varepsilon}$$

où L et L^* sont les quantités du facteur de production utilisées dans les deux pays pour produire le bien final. Supposer que les deux biens intermédiaires ne sont pas homogènes peut traduire le fait que la filiale ne peut pas parfaitement intégrer et utiliser toutes les technologies de la FMN dans son propre processus de production (cf. Fors [1997]). Dans la mesure où la maison mère peut exporter du bien final vers sa filiale, nous avons $q = q_N + q_X$, q_N , étant la quantité destinée à son marché d'origine et q_X , celle exportée vers la filiale. La quantité totale de bien final vendue à l'étranger par la FMN est donc $q^* = q_X + q_N^*$. Sur les deux marchés du bien final, nous supposons une concurrence à la Cournot. Partant de ces différentes hypothèses, le profit global de la FMN est formé des deux fonctions suivantes :

$$(1a) \quad \pi = P(Q)q_N + \theta_q q_X + \theta_I I_X - wL - cI, \quad \text{pour la maison mère,}$$

$$(1b) \quad \pi^* = P^*(Q^*)q^* - \theta_q q_X - \theta_I I_X - w^* L^* - cI_N^*, \quad \text{pour la filiale,}$$

où P et P^* sont les prix de marché domestique et étranger du bien final, Q et Q^* l'offre globale de ce bien sur les deux marchés, w et w^* , les rémunérations du facteur de production, θ_q et θ_I , les prix de cession interne (ou prix de transfert) des biens final et intermédiaire. Les deux expressions (1a) et (1b) sont brutes de l'impôt sur les profits prélevé dans les deux pays où la FMN est implantée. Nous supposons ici que les fonctions de demande inverse sur les deux marchés sont à pente négative,

$$\frac{\partial P(Q)}{\partial Q} < 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} < 0$$

et que les recettes marginales du bien final sont à valeurs positives,

$$\frac{\partial P(Q)}{\partial Q} q_N + P(Q) > 0, \quad \frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_X + P^*(Q^*) > 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_N^* + P^*(Q^*) > 0.$$

Comme nous souhaitons apprécier dans un premier temps le degré de sensibilité des conclusions de Madan [2000] au type de fonction de production utilisée, nous reprenons également ses hypothèses sur la structure de la protection et sur le mode d'imposition des bénéfiques. Ainsi, la FMN fait face à deux types de barrières aux échanges. Elle est tout d'abord soumise à une contrainte en contenu local en valeur avec,

$$(2) \quad \frac{\theta_I I_X}{P^*(Q^*) q_N^*} \leq \gamma < 1$$

En d'autres termes, la part de la valeur ajoutée du bien final produite dans le pays étranger ne peut être inférieure à $1 - \gamma$. De plus, un droit de douane *ad valorem*, t , est appliqué par le pays étranger à l'importation de bien final. Par conséquent, le prix payé par la filiale à sa maison mère pour se procurer le bien final s'élève à $\theta_q(1+t)$. De fait, au travers de cette dernière hypothèse nous supposons la présence d'une escalade tarifaire ou en d'autres termes que les barrières tarifaires sont moins élevées pour les produits intermédiaires que pour les biens finals. Cette structure de la protection est conforme à la réalité des faits observés. En effet, une telle politique est assez systématiquement implémentée tant du côté des pays développés que des pays en voie de développement (cf. Gillis *et alii* [1996] et Michalopoulos [1999]).

Nous supposons également une imposition des profits à la source, la maison mère et sa filiale étant considérées comme deux entités indépendantes d'un point de vue fiscal. De plus, nous considérons dans un premier temps en référence à l'hypothèse retenue par Madan que les taux d'imposition sur les profits sont tels que $0 < g < g^* < 1$. Ainsi, la pression fiscale est plus importante à l'étranger. On peut remarquer au passage que le mode d'imposition à la source est compatible avec les traités bilatéraux en vigueur entre les principaux pays industrialisés, établis sur le modèle de Convention fiscale de l'OCDE et visant à éliminer la double imposition (cf. Bloningen et Davies [2000]). En effet, lorsque la FMN rapatrie le profit net d'impôt réalisé à l'étranger $(1 - g^*)\pi^*$, l'administration fiscale dont dépend la maison mère

n'applique pas le taux g à ce profit. Dans ces conditions, la FMN bénéficie d'un crédit d'impôt dont le montant s'élève à $g(1 - g^*)\pi^*$ (cf. Schjelderup et Sørsgard [1997]).

En contrepartie, la FMN ne peut pas fixer des niveaux de prix de transfert tels qu'elle puisse allouer l'intégralité de son profit dans le pays où la pression fiscale est la plus faible². En effet, pour limiter les transferts internationaux de revenus fiscalisables, les pays de l'OCDE ont retenu une norme pour la fixation des prix de transfert (cf. OCDE [2001]). Cette norme internationale repose sur le principe de pleine concurrence. Plus précisément, les transactions internationales de biens et services doivent être valorisées à partir des mécanismes de marché et ce quelles que soient les obligations contractuelles qui lient les parties entre elles notamment en matière de fixation de prix. Dans la pratique, trois méthodes principales sont utilisées pour appliquer le principe de pleine concurrence. Il s'agit des méthodes du prix comparable sur le marché libre, du prix de revente et du prix de revient majoré. La première méthode semble la mieux à même de garantir l'application du principe de pleine concurrence. En effet, l'égalisation du prix de transfert au prix du marché doit réduire les distorsions créées par les relations internes aux FMNs. Cette méthode présente toutefois une limite importante. Les transactions internes aux FMNs et celles réalisées sur les marchés ne sont pas toujours aisément comparables. De plus, les correctifs susceptibles d'améliorer la comparabilité ne sont pas toujours suffisamment précis. La seconde méthode consiste à retrancher au prix de revente une marge brute couvrant les frais de vente, les autres dépenses d'exploitation et un bénéfice pour le revendeur comparable à celui obtenu dans la branche. Cette méthode s'applique aisément aux opérations de commercialisation puisque la marge brute est alors facilement calculable. La troisième méthode consiste à déterminer le coût de production du produit donnant lieu à transaction à l'intérieur de la FMN et d'y appliquer une marge, correspondant au profit réalisé pour ce type d'échange dans la branche. Cette méthode est certainement plus adéquate pour des transactions de produits intermédiaires. Elle est aussi la plus couramment utilisée par les FMN américaines (cf. Kim [1993]). Il nous semble préférable ici d'appliquer la méthode du prix de revente pour fixer le prix de transfert du bien

final. Ainsi, nous retenons $\theta_q = \frac{P^*(Q^*)}{(1+t)}$. De son côté, le prix de transfert du bien intermédiaire

est fixé à partir de l'application de la contrainte en contenu local. La question du choix de la méthode de calcul adéquate pour ce type de prix ne se pose donc pas.

Dans ce cadre d'analyse, la FMN maximise son profit global net d'impôt par rapport aux quantités produites de biens final et intermédiaire, aux quantités de facteur de production et aux prix de transfert. Ce problème de maximisation est traité en deux étapes. Dans un premier temps, la FMN minimise ses coûts de production sous contraintes d'efficacité technologique et de contenu local. L'efficacité technique et allocative étant donnée, la FMN maximise ensuite son profit en déterminant les quantités optimales de bien final que sa maison mère et sa filiale doivent produire respectivement.

Le programme de minimisation des coûts de production s'écrit ici,

$$\text{Min}_{I_N, I_X, I_N^*, L, L^*, \theta_I} (1-g)[wL + cI_N + (c - \theta_I)I_X] + (1-g^*)[w^*L^* + cI_N^* + \theta_I I_X]$$

$$(3a) \quad SC: \quad q = I_N^\alpha L^{1-\alpha} \quad (a.1)$$

$$q_N^* = I_N^{*B} I_X^\varepsilon L^{*1-\beta-\varepsilon} \quad (a.2)$$

$$\theta_I I_X \leq \gamma P^*(Q^*) q_N^* \quad (a.3)$$

La dérivée partielle du coût total par rapport à θ_I étant négative, la FMN a intérêt à fixer un prix de transfert du bien intermédiaire le plus élevé possible. Il en découle que la contrainte (a.3) est saturée. On peut alors remplacer θ_I par son expression dans la fonction de coût total et construire le lagrangien suivant :

$$(3b) \quad \text{Min}_{I_N, I_N^*, L, L^*} (1-g)[wL + cI - \gamma P^*(Q^*) q_N^*] + (1-g^*)[w^*L^* + cI_N^* + \gamma P^*(Q^*) q_N^*] \\ + \lambda(q - I_N^\alpha L^{1-\alpha}) + \lambda^*(q_N^* - I_N^{*B} I_X^\varepsilon L^{*1-\beta-\varepsilon})$$

L'application des conditions du premier ordre nous conduit à obtenir,

$$L = \frac{c}{w} \frac{1-\alpha}{\alpha} I_N, \quad I_N = \left[\frac{w}{c} \frac{\alpha}{1-\alpha} \right]^{1-\alpha} [q_N + q_X] \quad \text{et} \quad I_X = \frac{1-g^*}{1-g} \frac{\varepsilon}{\beta} I_N^*$$

² Comme $g^* > g$, la FMN aurait intérêt à rapatrier vers son pays d'origine l'intégralité du profit avant impôt de sa filiale, i.e. choisir $\theta_q > 0$ pour que $\pi^* = 0$.

ainsi que

$$L^* = \frac{c}{w^*} \frac{1-\beta-\varepsilon}{\beta} I_N^* \quad \text{et} \quad I_N^* = \left[\frac{(1-g)}{(1-g^*)} \frac{\beta}{\varepsilon} \right]^\varepsilon \left[\frac{w^*}{c} \frac{\beta}{(1-\beta-\varepsilon)} \right]^{1-\beta-\varepsilon} q_N^*$$

Ayant déterminé les quantités de biens intermédiaires et de facteur de production minimisant le coût total pour une quantité donnée de bien final, nous pouvons à présent exprimer la fonction de profit net d'impôt de la FMN sous la forme suivante :

$$(4) \quad \begin{aligned} \pi^G = & (1-g) \left[P(Q)q_N + \theta_q q_X + \gamma P^*(Q^*)q_N^* - d(q_N + q_X) - d_1 q_N^* \right] \\ & + (1-g^*) \left[P^*(Q^*)q_N^* - \theta_q (1+t)q_X - \gamma P^*(Q^*)q_N^* - d^* q_N^* \right] \end{aligned}$$

où

$$\begin{aligned} d &\equiv \left[\frac{c}{\alpha} \right]^\alpha \left[\frac{w}{1-\alpha} \right]^{1-\alpha}, \quad d_1 \equiv \beta \left[\frac{c}{\beta} \right]^{\beta+\varepsilon} \left[\frac{(1-g^*)}{(1-g)} \frac{\varepsilon}{\beta} \right]^{1-\varepsilon} \left[\frac{w^*}{1-\beta-\varepsilon} \right]^{1-\beta-\varepsilon} \\ \text{et } d^* &\equiv (1-\varepsilon) \left[\frac{c}{\beta} \right]^\beta \left[\frac{(1-g)}{(1-g^*)} \frac{c}{\varepsilon} \right]^\varepsilon \left[\frac{w^*}{1-\beta-\varepsilon} \right]^{1-\beta-\varepsilon}. \end{aligned}$$

d est le coût unitaire de production du bien final produit par la maison mère pour son marché domestique et pour l'étranger. d_1 est le coût unitaire de production du bien final pour la filiale si elle n'utilisait que du bien intermédiaire provenant de sa maison mère. Enfin, d^* est le coût unitaire de production à l'étranger du bien final lorsque la filiale emploie uniquement de son bien intermédiaire.

Connaissant les contraintes imposées sur la fixation des prix de transfert et les différents coûts unitaires de production du bien final, on peut à présent écrire le programme de maximisation du profit de la FMN, soit,

$$(5) \quad \begin{aligned} \text{Max}_{q_N, q_X, q_N^*} \quad \pi^G = & (1-g) \left[P(Q)q_N + \frac{P^*(Q^*)}{(1+t)} q_X + \gamma P^*(Q^*)q_N^* - d(q_N + q_X) - d_1 q_N^* \right] \\ & + (1-g^*) \left[P^*(Q^*)q_N^* - \gamma P^*(Q^*)q_N^* - d^* q_N^* \right] \end{aligned}$$

C'est sur la base de ce programme de maximisation que nous déterminons les conditions pour lesquelles la maison mère exporte vers sa filiale simultanément du bien intermédiaire et du bien final.

3. Conditions d'existence des échanges intra-firme verticaux et horizontaux

L'application des conditions du premier ordre par rapport aux quantités produites de bien final conduit aux trois expressions suivantes :

$$(6a) \quad \frac{\partial \pi^G}{\partial q_N} = (1-g) \left[\frac{\partial P(Q)}{\partial Q} q_N + P(Q) - d \right] = 0$$

$$(6b) \quad \frac{\partial \pi^G}{\partial q_X} = (1-g) \left[\frac{1}{1+t} \left(\frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_X + P^*(Q^*) \right) + \frac{\gamma \partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_N^* - d \right] \\ + (1-g^*) \left[(1-\gamma) \frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_N^* \right] = 0$$

$$(6c) \quad \frac{\partial \pi^G}{\partial q_N^*} = (1-g) \left[\frac{1}{1+t} \frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_X + \frac{\gamma \partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_N^* + \gamma P^*(Q^*) - d_1 \right] \\ + (1-g^*) \left[(1-\gamma) \left(\frac{\partial P^*(Q^*)}{\partial Q^*} q_N^* + P^*(Q^*) \right) - d^* \right] = 0$$

Sur le marché domestique de la FMN, à l'optimum d'après (6a) la recette marginale doit être égale au coût marginal. De plus, en combinant (6b) et (6c), nous avons,

$$(7) \quad P^* \left[\frac{1}{T} - \gamma(1-G) - G \right] = d - (d_1 + Gd^*)$$

où $G \equiv \frac{1-g^*}{1-g}$ et $T \equiv 1+t$ ³.

³ Notons que $0 < G < 1$ car par hypothèse $g^* > g$. De plus, pour $g > 0$, nous avons $\lim_{g \rightarrow 1} G = 0$ et $\lim_{g \rightarrow g} G = 1$.

Associé à (6a), (7) est la condition par laquelle la présence simultanée d'échanges de biens intermédiaires et de biens finals constitue une solution intérieure au programme de maximisation du profit de la FMN. Dans cette expression (7), le terme de gauche représente la recette moyenne des exportations de bien final et/ou de bien intermédiaire de la maison mère vers sa filiale. Cette recette moyenne est consolidée au niveau de la FMN. En effet, elle intègre les revenus perçus par la maison mère et les sommes dues par la filiale au titre des échanges intra-firme compte tenu des différentes mesures de protection rencontrées par la FMN ainsi que des écarts de fiscalité entre pays. En l'absence de différence de pression fiscale ($G = 1$), on peut remarquer que la contrainte en contenu local n'intervient plus dans la recette moyenne consolidée des exportations intra-firme. En effet pour $g = g^*$, le terme associé à γ disparaît de l'expression (7).

Par ailleurs, le terme de droite de cette expression est une différence, nette des écarts de fiscalité, entre le coût unitaire de production du produit final dans le pays domestique et le coût unitaire de ce même bien dans le pays étranger. Le coût unitaire associé à q_N^* se compose de deux termes d_1 et Gd^* . Rappelons que la présence de d_1 se justifie par le fait que la filiale peut utiliser le bien intermédiaire de sa maison mère pour produire du bien final. On peut noter que Madan obtient une condition ayant une structure quelque peu différente puisqu'elle n'intègre pas le coût unitaire d_1 . Cette différence constatée entre notre approche résulte principalement des différences d'hypothèses sur les fonctions de production retenues dans les deux approches. Du reste, après simplification, nous avons,

$$(8) \quad d_1 + Gd^* = \Phi G^{1-\varepsilon} \quad \text{avec} \quad \Phi \equiv \left(\frac{c}{\beta}\right)^\beta \left(\frac{c}{\varepsilon}\right)^\varepsilon \left(\frac{w^*}{1-\beta-\varepsilon}\right)^{1-\beta-\varepsilon}$$

Sous cette forme, il apparaît assez nettement que la différence obtenue s'explique par notre hypothèse de subsituabilité imparfaite entre les biens intermédiaires utilisés par la filiale.

Dans notre cadre d'analyse, une solution intérieure où la maison mère exporte simultanément du bien final et du bien intermédiaire vers sa filiale ($q_X > 0$ et $I_X > 0$) est possible à la condition que les deux termes de l'égalité (7) soient de même signe. En posant

$A \equiv \frac{1}{T} - \gamma(1-G) - G$ et $B \equiv d - (d_1 + Gd^*)$, nous devons donc avoir $AB > 0$ puisque P^* est lui-même toujours positif. De plus, cette solution intérieure constitue bien un maximum pour la FMN si les recettes marginales domestique et étrangère sont à pente négatives (cf. les conditions du second ordre en annexe A). En conséquence, l'équilibre où le commerce entre maison mère et filiale est à la fois horizontal et vertical, ne dépend pas de la nature des rendements d'échelle. La condition énoncée ici est moins contraignante qu'en présence uniquement d'échanges intra-firme horizontaux. En effet, Horst [1971] montre que le commerce intra-firme horizontal existe à l'équilibre si les coûts marginaux de production sont croissants. Il est donc possible d'étendre l'approche initialement proposée par Madan au cas où la fonction de production du bien final est à plusieurs facteurs partiellement substituables (technologie de type Cobb-Douglas). Il convient à présent de pouvoir produire un schéma définissant le type d'échanges obtenus à l'équilibre selon la valeur des paramètres G et t ⁴.

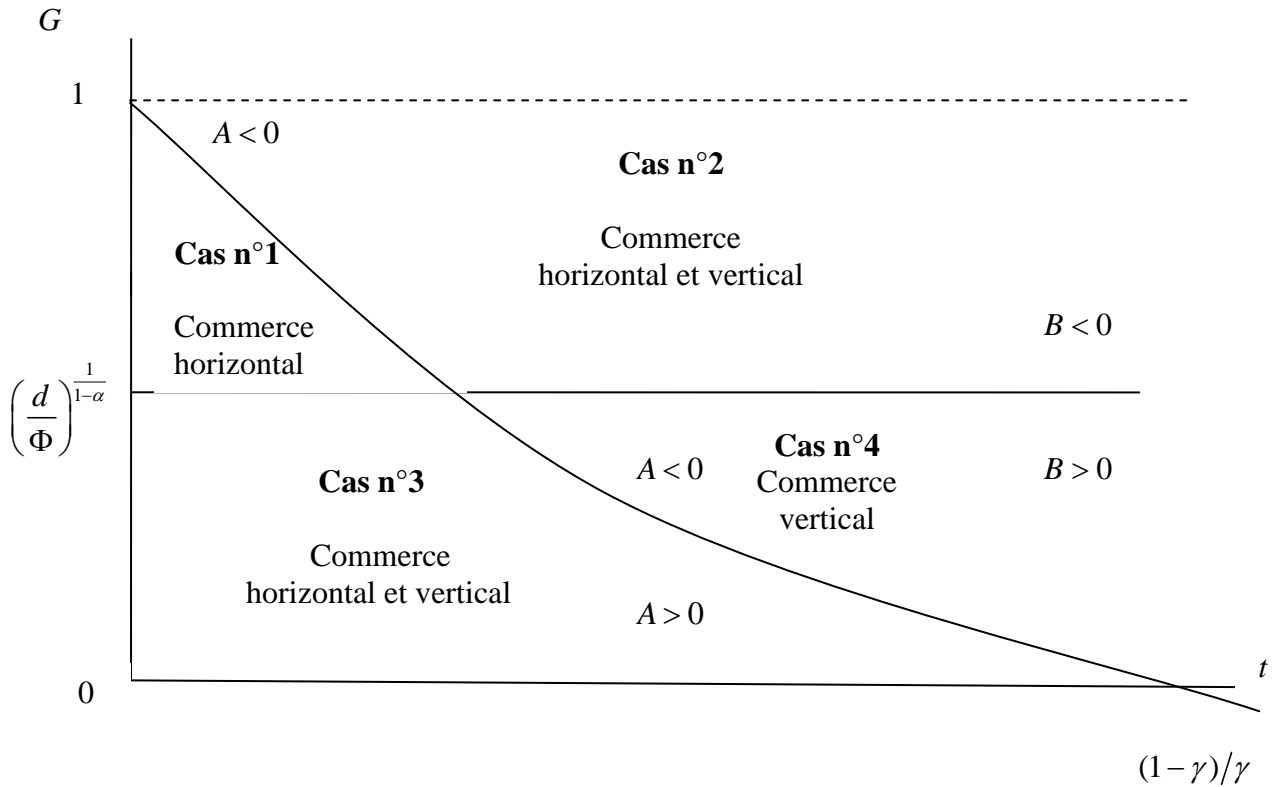
La figure 1 fait apparaître quatre situations possibles définies selon la structure des échanges intra-firme. La présence de commerce à la fois vertical et horizontal correspond aux cas 2 et 3. Dans le cas 2, le coût unitaire de production du bien final est le plus élevé pour la filiale ($B < 0$). La maison mère est donc incitée à exporter de ce produit. Dans le même temps avec $A < 0$, la FMN est face à une protection globale élevée à l'étranger (droit de douane et contrainte en contenu local forts) ainsi qu'à une différence de pression fiscale limitée entre les deux pays. Elle a donc intérêt à accroître la production de bien final de sa filiale⁵. Cette dernière est alors conduite à exprimer une demande d'inputs plus soutenue, demande qui est partiellement satisfaite grâce à des importations de bien intermédiaire en provenance de sa maison mère.

Dans le cas 3, les mécanismes à l'œuvre s'inversent. La maison mère a maintenant le coût unitaire de production du bien final le plus élevé ($B > 0$). Sous cette hypothèse, la production à l'étranger de ce bien augmente et, par la même, la demande d'inputs de la filiale favorisant ainsi les échanges intra-firme verticaux, toutes choses égales par ailleurs. Parallèlement, une protection globale plus réduite et un impôt sur les bénéfices en augmentation dans le pays étranger ($A > 0$) rendent les exportations de bien final plus attractives pour la FMN.

⁴ Il est également possible de préciser l'existence des différents équilibres possibles dans le plan (G, γ) . On retrouve alors un schéma identique à celui présenté par Madan.

⁵ Considérer un écart de fiscalité réduit entre les deux pays, ou de façon équivalente supposer G proche de 1, conduit à une réduction du différentiel de coût de production du bien final entre maison mère et filiale, toutes

Figure 1 : Structure des échanges intra-firme selon le niveau de la fiscalité ($0 < G < 1$) et de la protection tarifaire (t)



Par ailleurs, la présence des cas 1 et 4 montre le caractère non systématique d'un équilibre où coexistent simultanément des échanges verticaux et horizontaux.

Dans le cas 1, le différentiel de coûts unitaires est en faveur de la production de bien final dans le pays d'origine de la FMN ($B < 0$). De plus, les niveaux de protection sont relativement faibles et les différences de fiscalité assez sensibles entre pays ($A > 0$). Ces deux éléments conduisent à un équilibre à échanges horizontaux où $q_x > 0$ et $I_x = 0$.

Dans le 4ème et dernier cas, la structure du commerce intra-firme est uniquement verticale à l'équilibre, soit $q_x = 0$ et $I_x > 0$. En effet, les coûts unitaires de production du bien final sont plus faibles à l'étranger ($B > 0$). Une forte protection tarifaire et non tarifaire sont également présentes ici ainsi qu'une pression fiscale à l'étranger plus limitée ($A > 0$).

choses égales par ailleurs. Dans ces conditions, la FMN a intérêt à réallouer davantage de production vers l'étranger.

Proposition 1 : *lorsque la recette moyenne des échanges intra-firme (A), consolidée au niveau de la FMN, a le même signe que les différences de coûts unitaires de production entre la maison mère et la filiale (B) alors le commerce intra-firme est caractérisé par la double dimension verticale et horizontale.*

Les conditions d'existence d'un équilibre de commerce intra-firme horizontal et vertical étant fixées, il convient à présent d'établir les conséquences de changements de valeur des paramètres du modèle sur les quantités produites et échangées à l'intérieure de la FMN. De cette analyse, nous déduisons le caractère substituable ou complémentaire des échanges intra-firme et de la production à l'étranger.

4. Fiscalité, protection tarifaire et non tarifaire, échanges intra-firme et production à l'étranger

Les calculs de statique comparative présentés en annexe B montrent qu'une plus forte protection au travers d'un accroissement du tarif douanier ou d'un renforcement de la contrainte en contenu local diminue le volume des échanges intra-firme de bien final ($dq_x/d\gamma < 0$ et $dq_x/dt < 0$). A l'inverse, l'impact de ces deux instruments de politique commerciale est positif sur les échanges de bien intermédiaire ($dI_x/d\gamma > 0$ et $dI_x/dt > 0$). Pour s'en convaincre, il suffit tout d'abord de constater que

$$\frac{dq_N^*}{d\gamma} > 0 \text{ et } \frac{dq_N^*}{dt} > 0.$$

De plus, à partir de (3b), on montre aisément que tout accroissement de production de bien final par la filiale implique, toutes choses égales par ailleurs, un accroissement de sa demande d'importation de produit intermédiaire. De ces deux résultats, on déduit aisément que les barrières tarifaires et non tarifaires ont un effet positif sur les échanges intra-firme de bien intermédiaire.

Proposition 2 : *un renforcement de la protection tarifaire (t) et non tarifaire (γ) réduit le commerce horizontal et favorise le commerce vertical à l'intérieur de la FMN. Ainsi, le taux de protection effectif du pays étranger est plus faible que le taux nominal t appliqué aux seules importations de bien final.*

L'impact des écarts de fiscalité entre les deux pays a un effet indéterminé sur les échanges intra-firme et ce quelle que soit leur nature. Cette indétermination résulte de deux facteurs dont les effets sont opposés. En effet, nous avons

$$\frac{dq_X}{dG} = \frac{1}{XZ - Y^2} \left\{ \underbrace{(1 - \gamma) \left(-Z \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + Y \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + P^* \right) \right)}_{\text{effet "recette" -}} - \underbrace{Y \left(\frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* \right)}_{\text{effet "coût" +}} \right\} >< 0$$

où X , Y et Z sont définies en annexe A comme des composantes de la matrice du Hessian des dérivées secondes de la fonction de profit (5). Quand la pression fiscale devient relativement plus forte dans le pays d'origine de la FMN ou de façon équivalente moins sensible à l'étranger, les recettes d'exportation perçues par la maison mère sont davantage imposées. Ces recettes sont donc amenées à baisser. L'effet « recette » mis en évidence à ce niveau a un impact négatif sur les échanges intra-firme de bien final. Parallèlement, une pression fiscale moins sensible à l'étranger augmente d'autant les coûts de production hors taxes de la filiale. Ce second effet « coût » favorise alors les échanges intra-firme. Cette indétermination existe également au niveau de la production de la filiale ($\frac{dq_N^*}{dG} >< 0$). A nouveau les deux effets mentionnés ci-dessus sont à l'œuvre mais leur impact se trouve à présent inversé.

Proposition 3 : *Une fiscalité étrangère qui converge vers la fiscalité domestique conduit à moins d'échanges intra-firme horizontaux, à davantage de commerce vertical et à une production étrangère accrue à la condition toutefois que l'effet « recette » l'emporte sur l'effet « coût ».*

Les variations de rémunération w (resp. w^*) et du facteur de production L (resp. L^*) ont des effets sur les quantités produites et échangées à l'intérieur de la FMN, conformes aux attentes. Ainsi, plus w est élevé moins la maison mère est incitée à vendre et à exporter du bien final alors que la filiale est conduite à en produire davantage. La demande étrangère de bien intermédiaire s'accroît alors, faisant augmenter du même coup les échanges intra-firme verticaux. Par symétrie, un accroissement de w^* fait baisser la production étrangère et les exportations de produit intermédiaire tandis que les échanges de bien final augmentent.

Dans le cadre analytique développé ici, il est également possible de caractériser la relation qui unit les échanges intra-firme à la production à l'étranger. On dira qu'il existe un lien de complémentarité (de substituabilité) entre ces deux grandeurs si la variation de l'un des cinq paramètres du modèle a un effet de même signe (de sens opposé) sur le commerce et la production à l'étranger. De l'annexe B, il vient que les variations de rémunération du facteur de production dans les deux pays ainsi que tout changement dans la protection tarifaire ou non tarifaire conduisent à une relation de substituabilité entre échanges horizontaux et production à l'étranger de bien final. A l'inverse, une relation de complémentarité s'établit entre le commerce vertical et ce type de production par la filiale étrangère. Dans ce cas, les deux types d'échanges intra-firme sont donc substituables. Sur cette base, un désarmement douanier et plus largement une intégration croissante des marchés devrait accroître, toutes choses égales par ailleurs, le commerce horizontal à l'intérieur des FMNs tout en réduisant leurs échanges verticaux et l'activité productive des filiales pour les biens final et intermédiaire.

Pour ce qui concerne la variation de fiscalité, les conséquences sont beaucoup moins tranchées compte tenu de la présence des deux effets opposés mentionnés ci-dessus en termes de recette et de coût. Dans ce contexte, il y aura complémentarité entre échanges de biens finals et production à l'étranger si $\frac{dq_X}{dG}$ et $\frac{dq_N^*}{dG}$ ont simultanément le même signe positif ou négatif.

Pour que $\frac{dq_X}{dG} > 0$ et $\frac{dq_N^*}{dG} > 0$, il faut que la condition suivante soit vérifiée :

(9)

$$Y \left(\frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* - (1-\gamma)P^* \right) < \frac{X-Z}{2} (1-\gamma) \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* < X \left(\frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* - (1-\gamma)P^* \right)$$

Cette condition est réalisée si pour $\frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* - (1-\gamma)P^* > (<)0$ et sachant que

$\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} < 0$, $X < 0$ et $\frac{X+Z}{2} < 0$, nous avons $X > (<)Z$ ou de façon équivalente si

$\frac{1}{T} < (>)G(1-\gamma) + \gamma$. Lorsque $\frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* - (1-\gamma)P^* > 0$, l'impact marginal de G est

plus élevé sur le coût unitaire de production de la filiale que sur le prix de vente du bien final sur le marché étranger, cela favorise d'autant les échanges intra-firme de bien final. Mais

parallèlement avec $\frac{1}{T} < G(1-\gamma) + \gamma$, il apparaît que le poids important des barrières tarifaires

et non tarifaires ainsi qu'une fiscalité étrangère assez proche du niveau domestique favorisent la production de la filiale. Au total la présence de ces deux éléments rend compatible, à l'équilibre, une augmentation de la production étrangère et des échanges horizontaux mais aussi verticaux avec une diminution de l'impôt sur les profits de la filiale.

A contrario, il n'est pas possible d'établir une condition pour que l'on ait simultanément

$\frac{dq_X}{dG} < 0$ et $\frac{dq_N^*}{dG} < 0$. En effet, l'établissement d'une telle condition passe par l'inversion du

sens des deux inégalités dans (9) ce qui est incompatible avec les valeurs possibles de X , Y et Z , respectivement.

Proposition 4 : *Une complémentarité entre commerce verticale et horizontale, d'une part, et production à l'étranger, d'autre part, n'est pas envisageable au travers des modifications de protection tarifaire ou non tarifaire. Cette complémentarité existe uniquement lorsque G a un impact positif à la fois sur q_X et q_N^* .*

5. Echanges intra-firme et attractivité fiscale du pays étranger

En référence au cadre théorique de Madan [2000], nous avons supposé que la pression fiscale était la plus faible dans le pays de la maison mère ($G < 1$). Il convient de revenir sur cette hypothèse pour en analyser principalement la portée sur la nature des échanges intra-firme.

Envisager $g^* < g$ ou de façon équivalente supposer $G > 1$, renforce l'intérêt de la FMN à produire davantage à l'étranger. En effet, sa filiale voit alors son profit net d'impôt augmenter, toutes choses égales par ailleurs. Cette assertion est d'ailleurs vérifiée au plan empirique (cf. par exemple Grubert et Mutti [2000]). En effet ces deux auteurs montrent qu'un taux d'imposition faible à l'étranger est un vecteur favorable à la localisation des FMNs sur les marchés extérieurs. De plus, il a une influence positive sur le montant des investissements directs réalisés par ces mêmes firmes. Ainsi l'exploitation de 25 études empiriques récentes fait apparaître une valeur médiane de la semi-élasticité de l'investissement direct par rapport au taux d'imposition sur les profits égale à -0.033 (cf. De Mooij et Ederveen [2003]). En d'autres termes, une réduction de un point (1%) de l'impôt sur les bénéfices conduit à un accroissement de 3,3% des investissements directs entrant. Par ailleurs, l'hypothèse $G > 1$ devrait favoriser la présence d'échanges intra-firme verticaux plutôt qu'horizontaux. En effet pour la filiale, il est profitable d'accroître sa production de bien final et par la même sa demande d'importation de bien intermédiaire. Au contraire, la maison mère est incitée à réduire ses exportations de bien final. Malgré tout pour des coûts de production suffisamment élevés à l'étranger, un équilibre dans lequel les échanges ont une double dimension horizontale et verticale est toujours possible.

Retenir l'hypothèse $G > 1$ modifie sensiblement la fonction de coût de production de la FMN et par voie de conséquence sa fonction de profit. La dérivée partielle de (3a) par rapport θ_l , soit $g - g^*$, est à présent positive. Ainsi, la minimisation du coût total de la FMN passe par un prix de transfert du bien intermédiaire le plus faible possible. Il en résulte que la contrainte en contenu local (2) n'est plus saturée puisque nous avons à présent $\theta_l = 0$. La fonction de profit de la FMN s'écrit donc à présent,

$$(10) \quad \pi^G = (1 - g) \left[P(Q)q_N + \frac{P^*(Q^*)}{(1+t)}q_X - d(q_N + q_X) - d_1q_N^* \right] \\ + (1 - g^*) \left[P^*(Q^*)q_N^* - d^*q_N^* \right]$$

De l'application des conditions du premier ordre, on a toujours une recette marginale égale au coût marginal de production sur le marché de la maison mère,

$$\frac{\partial P}{\partial Q} q_N + P = d$$

De plus, la condition (7) devient,

$$P^* A' = B$$

où $A' \equiv \left[\frac{1}{T} - G \right]$. Cette dernière expression ne dépend pas de la contrainte en contenu local

qui n'est plus saturée par la FMN. Il apparaît que A' est toujours négatif puisque nous avons à présent $\frac{1}{T} < 1 < G$. De plus, cette dernière inégalité fait que la fonction $G = \frac{1}{T}$, déduite de

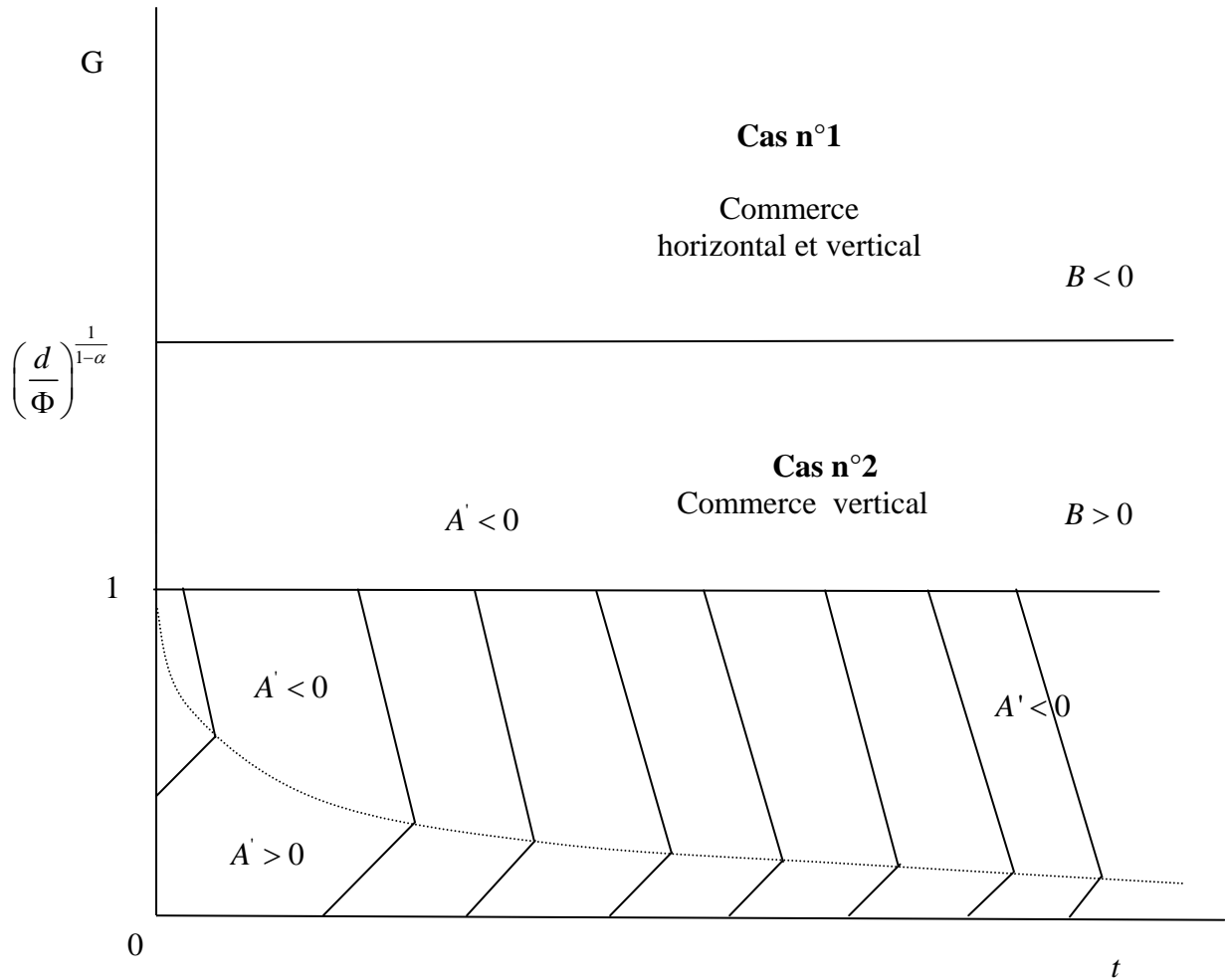
$A' = 0$, n'intervient pas dans l'identification des différents équilibres possibles. Seule la valeur de G par rapport aux coûts unitaires de production reste pertinente. Dans ce contexte, le nombre de configurations d'équilibre est plus faible. Ainsi, la présence du seul commerce horizontal n'est plus envisageable à l'équilibre. Un tel phénomène s'explique par la fiscalité supposée plus avantageuse à l'étranger dont l'effet est amplifié par la présence d'une protection tarifaire appliquée au commerce de bien final. Malgré tout, l'obtention d'un équilibre d'échanges horizontaux et verticaux est toujours possible ici. Il nécessite uniquement à présent $B < 0$ comme $A' < 0$. De plus, le seul autre équilibre possible est associé à du commerce intra-firme vertical ($A' < 0$ et $B > 0$). La figure 2 montre que le passage d'un type d'équilibre à l'autre dépend en premier lieu du différentiel de coût de production du bien final entre maison mère et filiale. Ainsi, lorsque la différence est en faveur

du pays d'origine de la FMN, i.e. pour $G > \left(\frac{d}{\Phi} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$, celle-ci a intérêt à utiliser le commerce

intra-firme dans sa double dimension (cas 1). A l'inverse, pour des coûts de production du bien final plus faibles à l'étranger, seuls les échanges verticaux sont profitables pour la FMN (cas 2). Toutefois, dans cette configuration, où la filiale bénéficie des écarts de fiscalité entre pays ($G > 1$), si la maison mère a un coût de production du bien final suffisamment faible

pour que $\left(\frac{d}{\Phi} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} < 1$, alors le commerce horizontal et vertical est le seul équilibre possible.

Figure 2 : Structure des échanges intra-firme selon le niveau de la fiscalité ($1 < G$) et de la protection tarifaire (t)



Malgré tout, $\theta_t = 0$ peut apparaître comme une décision de la FMN peu réaliste au vu, notamment, des règles mises en place par les Etats en matière de prix de transfert. Il semble plus vraisemblable de considérer $\theta_t \in [\underline{\theta}, \infty)$ où $\underline{\theta} > 0$ traduit la réglementation en vigueur sur les prix de transfert. En particulier, on pourrait retenir ici la méthode du prix de revient majoré en posant que le prix d'importation du bien intermédiaire doit être égal à son coût de production par la filiale, soit $\underline{\theta} = c$. Quoiqu'il en soit, dès l'instant où $\underline{\theta}$ est suffisamment faible pour que la contrainte en contenu local ne soit pas saturée⁶ ($\underline{\theta} I_X < \gamma P^*(Q^*) q_N^*$), les

⁶ Envisager $\underline{\theta}$ tel que $\underline{\theta} I_X > \gamma P^*(Q^*) q_N^*$ rendrait incompatible la réglementation sur les prix de transfert et la mesure de contrainte en contenu local, la FMN ne pouvant pas satisfaire aux deux simultanément.

conclusions obtenues à partir de la figure 2 restent vérifiées. De fait, seuls les coûts unitaires d_1 et d^* se trouvent modifiés car ils intègrent à présent le paramètre θ .

Proposition 5 : *Lorsque la pression fiscale est la plus faible à l'étranger, la présence du commerce intra-firme horizontal n'est possible à l'équilibre qu'en présence d'échanges verticaux. De plus, la structure des échanges ne dépend plus ici de l'existence d'une protection tarifaire ou non tarifaire.*

6. Conclusion

Dans cet article, nous avons porté notre attention sur la structure du commerce réalisé à l'intérieur d'une firme multinationale intégrée verticalement et horizontalement, implantée dans deux pays distincts et utilisant une technologie de production à facteurs partiellement substituables de type Cobb-Douglas. Pour ce faire, nous avons considéré la présence d'une protection tarifaire et non tarifaire ainsi que des différences de taxation sur les profits. Nous avons supposé dans un premier temps que le taux d'imposition était le plus faible dans le pays d'origine de la FMN.

Dans ce cadre, nous avons pu, tout d'abord, établir les conditions pour lesquelles il peut exister à l'équilibre des échanges intra-firme qui possèdent les dimensions verticale et horizontale. Deux explications peuvent être fournies à la réalisation simultanée de ces deux types d'échanges.

1) Le commerce de bien final résulte de coûts de production plus élevés à l'étranger. De leur côté, les échanges de bien intermédiaire se justifient par une production accrue de la filiale étrangère compte tenu du poids élevé de la protection globale (tarif douanier plus contrainte en contenu local) et d'une pression fiscale assez similaire entre les deux pays.

2) Des coûts de production du bien final plus élevés du côté de la maison mère sont à l'origine d'échanges verticaux. En effet, la demande d'input de sa filiale est alors plus forte. Parallèlement, la maison mère exporte du bien final du fait d'une protection globale limitée et d'un écart de fiscalité entre pays assez marqué.

Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Madan [2001] dans un cadre où les fonctions de production sont à facteurs complémentaires. En conséquence, la présence d'équilibre de

commerce intra-firme vertical et horizontal est possible pour un ensemble de configurations technologiques assez large.

Nous avons ensuite caractérisé l'évolution de l'intensité des échanges intra-firme compte tenu de changements intervenant sur les différents paramètres de notre modèle, plus particulièrement le droit de douane, la contrainte en contenu local et les écarts de fiscalité entre pays. Il apparaît que la protection tarifaire et non tarifaire favorise les échanges de bien intermédiaire tandis qu'elle limite le commerce de produit final. L'impact du différentiel de pression fiscale entre pays sur le commerce intra-firme n'est pas aussi tranché compte tenu de la présence de deux effets opposés. De fait, pour des taux d'imposition convergeant, les recettes d'exportation liées au bien final diminuent (effet recette) tandis que les coûts de production hors taxe de la filiale augmentent (effet coût). Sur cette base, nous montrons que si le premier effet l'emporte sur le second, les échanges horizontaux diminuent avec une réduction des écarts de fiscalité entre pays alors que le commerce vertical lui augmente. Nous montrons également qu'il peut exister une complémentarité entre échanges verticaux et horizontaux. En d'autres termes, ces deux grandeurs peuvent connaître une évolution de même signe pour tout changement de taxation entre pays. La condition d'existence de cette complémentarité est que toute modification de l'écart de fiscalité doit entraîner une variation de même signe pour le commerce de bien final et la production à l'étranger. A l'inverse, il n'est pas possible d'obtenir une telle complémentarité à partir de changements des deux types de protection envisagés. Le commerce vertical et le commerce horizontal sont alors à considérer comme substituables.

La présence de commerce intra-firme vertical et horizontal est également possible lorsque l'impôt sur les profits est plus faible à l'étranger. Toutefois, les coûts de production doivent être plus faibles dans le pays domestique pour permettre les échanges horizontaux. De plus, les effets conjugués de la fiscalité et de la protection tarifaire conduisent à davantage de production de bien final par la filiale et par voie de conséquence à plus d'échanges verticaux. Au total, les arguments utilisés ici sont identiques à ceux avancés dans le point 1) mentionné ci-dessus. Il est important de remarquer à ce niveau que la contrainte en contenu local n'est plus opérationnelle puisque pour transférer le maximum de profit à l'étranger la FMN a intérêt à fixer un prix de cession interne pour son bien intermédiaire le plus faible possible. Par ailleurs, la fiscalité étant à présent plus avantageuse à l'étranger, celle-ci ne compense plus la protection tarifaire. Dans ces conditions, un équilibre uniquement associé à des

échanges horizontaux n'est plus possible. De même et contrairement au point 2), les échanges horizontaux et verticaux ne sont plus envisageables lorsque les coûts de production sont plus faibles du côté de la filiale.

ANNEXE A

En présence d'échanges intra-firme verticaux et horizontaux, le profit de la firme i sera effectivement maximum si les conditions du second ordre sont vérifiées ou de façon équivalente si la matrice du Hessien des dérivées secondes est définie négative. Le Hessien a ici la forme suivante :

$$H = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^2} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N \partial q_X} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N \partial q_N^*} \\ \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X \partial q_N} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X^2} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X \partial q_N^*} \\ \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^* \partial q_N} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^* \partial q_X} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^{*2}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} W & 0 & 0 \\ 0 & X & Y \\ 0 & Y & Z \end{pmatrix}$$

où

$$W \equiv \frac{\partial^2 P}{\partial Q^2} q_N + \frac{\partial P}{\partial Q},$$

$$X \equiv \frac{1}{T} \left(\frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_X + 2 \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} \right) + (G(1-\gamma) + \gamma) \frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_N^*,$$

$$Y \equiv \frac{1}{T} \left(\frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_X + \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} \right) + (G(1-\gamma) + \gamma) \left(\frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_N^* + \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} \right),$$

$$Z \equiv \frac{1}{T} \left(\frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_X \right) + (G(1-\gamma) + \gamma) \left(\frac{\partial^2 P^*}{\partial Q^{*2}} q_N^* + 2 \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} \right)$$

Pour que le Hessien soit une matrice définie négative, il faut que ses mineurs principaux successifs soient alternativement négatifs et positifs. Il est donc nécessaire que

$$\frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^2} < 0, \quad \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^2} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N \partial q_X} \\ \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X \partial q_N} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X^2} \end{vmatrix} > 0 \text{ et } \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^2} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N \partial q_X} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N \partial q_N^*} \\ \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X \partial q_N} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X^2} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_X \partial q_N^*} \\ \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^* \partial q_N} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^* \partial q_X} & \frac{\partial^2 \pi^G}{\partial q_N^{*2}} \end{vmatrix} < 0$$

Ainsi, les conditions du second ordre sont vérifiées si $W > 0$ et $X > 0$. Ces deux inégalités sont conformes au résultat usuel où les pentes des recettes marginales doivent être inférieures à celles des coûts marginaux. Dans la mesure où les rendements sont supposés constants, les coûts marginaux sont à pente nulle. On en déduit donc que les recettes marginales sont à pente négative. De plus, on peut remarquer que la pente de la recette marginale de la filiale étrangère (X) dépend de la présence de barrière aux échanges (tarif douanier et contrainte en contenu local) ainsi que des différences de fiscalité entre pays.

Le déterminant du Hessien devant être négatif, une autre inégalité doit aussi être vérifiée pour l'obtention d'un maximum, soit $XZ - Y^2 > 0$. Comme $X < 0$, il est nécessaire ici que $Z < 0$ pour que la condition énoncée soit effectivement vérifiée. De plus, on montre facilement que

$$Y = \frac{X + Z}{2}, \text{ d'où } Y < 0.$$

ANNEXE B

La résolution du système matriciel issu de la différentielle totale des conditions du premier ordre permet de réaliser une analyse de statique comparative. En effet, il est alors possible de préciser comment les quantités d'équilibre vendues sur les deux marchés, produites dans les deux unités de la FMN et échangées entre maison mère et filiale varient en fonction des modifications des paramètres du modèle que sont les barrières aux échanges (γ et T), la pression fiscale (G) et les rémunérations de facteurs de production (w et w^*).

$$\begin{pmatrix} dq_N \\ dq_X \\ dq_N^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{W} \frac{\partial d}{\partial w} & 0 \\ \frac{Z}{XZ - Y^2} \frac{\partial d}{\partial w} & \frac{(1-G) \left(-Z \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + Y \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + P^* \right) \right)}{XZ - Y^2} \\ \frac{Y}{XZ - Y^2} \frac{\partial d}{\partial w} & \frac{(1-G) \left(Y \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* - X \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + P^* \right) \right)}{XZ - Y^2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{T^2} \left(Z \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_X + P^* \right) - Y \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_X \right) & - \frac{(1-\gamma) Z \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + Y \Phi}{XZ - Y^2} & - \frac{Y \left(\frac{\partial d_1}{\partial w^*} + G \frac{\partial d^*}{\partial w^*} \right)}{XZ - Y^2} \\ \frac{1}{T^2} \left(-Y \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_X + P^* \right) + X \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_X \right) & \frac{(1-\gamma) Y \frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + X \Phi}{XZ - Y^2} & \frac{X \left(\frac{\partial d_1}{\partial w^*} + G \frac{\partial d^*}{\partial w^*} \right)}{XZ - Y^2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dw \\ d\gamma \\ dT \\ dG \\ dw^* \end{pmatrix}$$

$$\text{où } \Phi = \frac{\partial d_1}{\partial G} + G \frac{\partial d^*}{\partial G} + d^* - (1-\gamma) \left(\frac{\partial P^*}{\partial Q^*} q_N^* + P^* \right).$$

Par hypothèse, les fonctions de demande inverse ont une pente négative et les recettes marginales sont à valeurs positives. De plus, nous avons pu déterminer les caractéristiques des fonctions de coût unitaire d , d_1 et d^* . Dans ces conditions, il est possible d'identifier le signe de l'impact des différents paramètres du modèle sur les quantités produites et échangées par la FMN. Ainsi, nous avons,

$$\begin{pmatrix} dq_N \\ dq_X \\ dq_N^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} - & 0 & 0 & 0 & 0 \\ - & - & - & -/+ & + \\ + & + & + & -/+ & - \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dw \\ d\gamma \\ dT \\ dG \\ dw^* \end{pmatrix}$$

Il apparaît que les différents effets obtenus sont sans ambiguïtés hormis au niveau du paramètre de fiscalité G dont l'impact est indéterminé sur q_X et q_N^* .

Bibliographie

Andersson T. & Fredriksson T (2000), Distinction between intermediate and finished products in intra-firm trade, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 18, issue 5, pp. 773-792.

Bécuwe S., C. Mathieu & P. Sevestre (2002), Intra-firm trade and market structure, in *Multinational firms and impacts on employment, trade and technology*, R. E. Lipsey and J-L. Mucchielli (eds), Routledge.

Beldebos R., C. Jie-a-Joen & L. Sleuwagen (2002), Local content requirements, vertical cooperation and foreign direct investment, *De Economist*, vol. 150, n°2, pp. 155-180.

Blanchard P., C. Gagné & C. Mathieu (2004), Commerce intra-firme vertical et horizontal entre la France et les pays de l'OCDE, in *Les échanges intra-firme*, SESSI, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.

Bloningen B.A. & R.B. Davies (2000), The effects of bilateral tax treaties on US FDI activity, working paper n° 7929, NBER.

Commission européenne (2001), *La fiscalité des entreprises dans le Marché intérieur*, rapport de la Direction générale « Fiscalité et Union Douanière », Bruxelles.

De Mooij R. A. & S. Ederveen (2003), Taxation and foreign direct investment: A synthesis of empirical research, *International Tax and Public Finance*, vol. 10, n° 7 pp. 673-693.

Fors G. (1997), Utilization of R&D : Results in the home and foreign plants of multinationals, *Journal of Industrial Economics*, vol. 45, issue 3, pp. 341-358.

Gillis M., D. Perkins, M. Roemer & D. Snodgrass (1996), *Economics of Development*, W.W. Norton, New York.

Grubert H. & Mutti J. (1991), Taxes, tariffs and transfer pricing in multinational corporate decision making, *Review of Economics and Statistics*, vol. 73, issue 2, pp. 285-293.

Grubert H. & Mutti J. (2000), Do taxes influence where U.S. corporations invest?, *National Tax Journal*, vol. 53, n°4, pp. 825-839.

Horst T. (1971), The theory of the multinational firm: Optimal behavior under different tariff and tax rates, *Journal of Political Economic*, vol. 79, issue 5, pp. 1059-72.

Kim (1993), International transfer pricing, in *Readings in international business*, R. A. Aliber & R. W. Click (eds), MIT Press, Cambridge.

Madan V. (2000), Transfer prices and the structure of intra-firm trade, *Canadian Journal of Economics*, vol. 33, n°1, pp. 53-68.

Markusen J. R. & A. J. Venables (2000), The theory of endowment, intra-industry and multinational trade, *Journal of International Economics*, vol. 52, n°2, pp. 209-235.

Michalopoulos C. (1999), Trade policy and market access issues for developing countries: Implications for the Millenium Round, Policy Research Working Paper n°2214, World Bank.

OCDE (2001), Principes applicables en matière de prix de transfert à l'intention des entreprise multinationales et des administrations fiscales, Paris.

Schjelderup G. & L. Sørsgard (1997), Transfer pricing as a strategic device for decentralized multinationals, *International Tax and Public Finance*, vol. 4, issue 3, pp 277-290.

SESSI (2002), Les échanges internationaux au sein des groupes, *Le 4 Pages des Statistiques Industrielles*, n°167, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Paris.

Swenson D. (2001), Tax reforms and evidence of transfer pricing, *National Tax Journal*, vol. 54, issue 1, pp. 7-25.

UNCTAD (2002), World investment report, Transnational corporations and export competitiveness, United Nations, Geneva.