

LA DISCRIMINATION COMMERCIALE RÉVÉLÉE COMME MESURE DÉSAGRÉGÉE DE L'ACCÈS AUX MARCHÉS

Guillaume Gaulier & Soledad Zignago¹

Date de réception de l'article: 4 décembre 2001
Date d'acceptation pour publication: 30 juillet 2002

RÉSUMÉ. Cet article² présente une méthode d'évaluation de l'ouverture commerciale applicable au niveau de marchés élémentaires (plus de 5 000 produits et 200 pays). Les barrières aux échanges sont identifiées grâce à un indicateur de discrimination commerciale révélée. Cette mesure tire parti des distorsions dans la structure par fournisseurs sur chaque marché d'importation. Les résultats paraissent pertinents et peuvent être utilisés, au niveau le plus fin, en appui d'expertises plus spécifiques, dans la préparation et l'évaluation des négociations commerciales.

Classification *JEL*: F13; F14; F17.

Mots-clefs: Ouverture commerciale; mesure de l'accès au marché; modèle de gravité.

ABSTRACT. This article offers a methodology to address, at the most highly detailed level for products (6 digits) and all countries, trade openness. Barriers to trade are evaluated via "revealed discrimination". The latter is defined as the *de facto* inequality of access for a given product in a given market, which foreign suppliers may experience. As overall, aggregated results seem consistent, this detailed and systematic investigation can be used as an input in a sophisticated diagnosis relying on fine tuning of the micro-economic expertise of sector-experts.

JEL Classification: F13; F14; F17.

Keywords: Trade Openness; Market Access; Gravity Model.

1. Auteur correspondant: Guillaume GAULIER, économiste au CEPII (gaulier@cepii.fr).

Soledad ZIGNAGO, Economiste au CEPII et membre de TEAM (Université Paris I Panthéon-Sorbonne et CNRS).

2. Cette recherche a fait l'objet d'un soutien financier de la part de la Commission européenne. Cet article n'engage que ses auteurs; la Commission européenne n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans celui-ci.

La négociation qui s'est tenue à Doha semblait marquer la volonté des États membres de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) de poursuivre dans la voie des négociations multilatérales pour établir un système d'échanges plus ouvert et plus juste. L'accession de la Chine et de Taiwan à l'OMC renforce un peu plus le caractère universel de l'organisation. Pourtant les désaccords commerciaux demeurent nombreux et la tentation du protectionnisme resurgit avec force comme en témoigne l'actualité récente (mesures protectionnistes des États-Unis dans le secteur de l'acier, hausse des subventions à l'agriculture par ce même pays).

La période qui s'ouvre sera donc celle d'intenses négociations, notamment sur les questions d'accès aux marchés, qui constituent un enjeu majeur, particulièrement pour les pays du Sud. Il semble alors utile de compléter la "boîte à outils" à la disposition des économistes désireux d'analyser empiriquement l'accès des exportateurs aux différents marchés. Le travail proposé ici développe la partie méthodologique d'une étude du CEPPII visant spécifiquement à évaluer les potentiels d'exportation de l'Union européenne (UE) sur plus de 200 pays et plus de 5 000 produits du système harmonisé (SH) à six chiffres.

Ce travail se fonde sur le concept de *discrimination commerciale révélée* introduit par Gaulier (2001). Il s'agit de révéler l'ampleur des obstacles aux échanges sur un marché par une mesure de la distance entre la structure par fournisseur de ses importations et une répartition "normale" correspondant à celle du commerce mondial. L'idée sous-jacente est que, confrontés à des marchés protégés, seuls certains fournisseurs accepteront de supporter les coûts d'accès résultant des barrières (tarifaires comme non tarifaires), cela même si ces coûts sont identiques pour tous (pas de discrimination *ex ante*). L'hétérogénéité des fournisseurs (par exemple du fait d'une différenciation des produits) est à l'origine de cette prédiction. Plus les barrières sont importantes, plus les importations seront concentrées sur un petit nombre de partenaires commerciaux et les parts de marchés éloignées de celles résultant d'une distribution basée sur le poids des fournisseurs dans le marché mondial. De telles situations conduisent à un indicateur de discrimination élevé.

Cet article introduit et décrit d'abord la méthodologie. En particulier, il détaille le calcul d'indicateurs d'intensité relative corrigés des effets gravitationnels, qui sont les indices élémentaires de l'indicateur de discrimination. Celui-ci s'apparente en effet à une mesure de la dispersion des intensités relatives. Puis l'article propose l'exemple d'un marché élémentaire, ainsi que des résultats par pays. La discrimination commerciale est confrontée ensuite à des mesures directes des tarifs douaniers et est analysée par catégories de produits (niveau technologique, stade de production ou degré de différenciation).

■ LA DISCRIMINATION COMMERCIALE RÉVÉLÉE : UNE MESURE INDIRECTE DE LA PROTECTION

Les difficultés de la mesure de l'ouverture

La mesure de l'ouverture aux échanges est un exercice difficile³. Cherche-t-on à mesurer les obstacles aux échanges ou bien le degré d'extraversion effective des économies ? Un arsenal protectionniste similaire dans deux pays ou deux industries peut conduire à des degrés d'ouverture très différents selon les caractéristiques des marchés (taille, concurrence...) et la compétitivité des industries. Quel type d'obstacle au commerce doit-on considérer ? S'il n'y a pas d'ambiguïté concernant les traditionnels tarifs douaniers, d'importants problèmes se posent dès lors que l'on considère les barrières non tarifaires (BNT). Faut-il inclure les mesures antidumping ? Les restrictions pour motifs techniques ou environnementaux ? Les restrictions de fait à la concurrence, dans la distribution notamment ?

Une fois le champ défini se pose alors le problème de la mesure elle-même. Les tarifs douaniers sont généralement disponibles pour l'ensemble des produits et des pays mais il n'existe pas de consensus sur la méthode d'agrégation la plus pertinente⁴. Les BNT sont par nature difficilement quantifiables, en particulier quand elles conduisent à des restrictions *de facto* et non *de jure*.

L'obtention de mesures permettant des comparaisons internationales requiert alors une connaissance très précise des marchés des pays considérés et bien souvent des hypothèses très restrictives dans les modélisations utilisées. Il est possible d'appliquer des procédures de *rating* des politiques commerciales conduisant à des indicateurs subjectifs. Cette voie suppose la coordination d'expertises pays de manière suivie (si l'on souhaite disposer de données dans le temps) et nécessite donc d'importants moyens. Le FMI (1998) produit depuis quelques années un indicateur de ce type⁵.

Une autre direction, à laquelle le présent travail se rattache, consiste à révéler de l'information sur les politiques commerciales à partir des statistiques de commerce. Il s'agit alors de mesurer les modifications des flux d'échanges qui résultent de la protection. Par conséquent, on ne peut distinguer ce qui relève des mesures protectionnistes elles-mêmes de ce qui relève de leur impact (différent selon la structure de marché). La principale difficulté dans cette voie

3. Sur les problèmes de mesure de l'ouverture et de la protection voir Laird (1996), Deardorff et Stern (1997), Bouët (2000), Siroën (2000).

4. La base MAcMaps (Bouët *et alii*, 2001) permet une prise en compte désagrégée la plus complète possible des instruments de la politique commerciale incluant des instruments non tarifaires (quotas tarifaire, prohibitions) et conditionnels (antidumping). Les accords régionaux et les préférences tarifaires sont pris en compte de sorte que la base est explicitement bilatérale.

5. Le *Heritage Foundation* (O'Driscoll, Holmes et O'Grady, 2002) poursuit une démarche similaire mais fournit un indicateur assez fruste dans lequel la pondération des BNT est faible. Le *Fraser Institute* (Gwartney et Lawson, 2000) produit un indicateur d'ouverture commerciale synthétisant des informations disparates sur la protection tarifaire et non tarifaire. À chaque pays est attribuée une note entre 0 et 10 pour 5 critères, ces critères étant ensuite pondérés pour obtenir une note générale (les pondérations sont issues d'une analyse en composantes principales). Les critères sont, dans l'ordre d'importance : les tarifs douaniers moyens (pondérés à 24,6 %), l'écart type des tarifs (23,6 %), les recettes douanières rapportées au commerce total (23,3 %), le taux de couverture des BNT (19,4 %) et la part des importations dans le PIB rapportée à la part estimée en fonction de la taille et de la localisation du pays (9,1 %).

consiste à déterminer une norme à laquelle comparer les flux effectifs, norme la plus proche possible d'une situation de libre-échange. L'utilisation de modèles gravitationnels (MG) est l'approche la plus courante dans cette direction. Les modèles gravitationnels relient les flux bilatéraux d'échanges principalement aux PIB des pays partenaires ainsi qu'à la distance qui les sépare. Il s'agit alors d'assimiler les résidus de ces modèles à la protection. Pour être valide, la méthode doit cependant reposer sur un MG correctement spécifié, de manière à ce que les résidus ne soient pas affectés par d'autres variables omises que les BT et BNT. Or on sait que les flux commerciaux sont déterminés, dans leur dimension bilatérale, par un grand nombre de facteurs (d'attraction et de résistance) difficilement mesurables (culture, histoire). Assimiler les résidus de MG à la seule protection est donc une hypothèse assez héroïque. Plus fondamentalement, l'utilisation de MG apparaît problématique au niveau désagrégé puisque les données d'offre et de demande nationales requises (qui se substituent aux PIB des modèles agrégés) ne sont généralement pas disponibles.

Une voie de recherche intéressante, initiée par McCallum (1995), est celle de l'étude des "effets-frontières". Il s'agit de mesurer la réduction de commerce que provoque le franchissement d'une frontière, c'est-à-dire, dans un modèle gravitationnel permettant de contrôler pour la taille des partenaires (offre et demande sectorielles) et la distance, la différence entre commerce international et commerce interne (demande intérieure). La nécessité de disposer de données de production par secteur conduit cependant à l'estimation de modèles gravitationnels à un niveau de désagrégation intermédiaire (par exemple environ cent industries dans Head et Mayer, 2000).

L'idée générale

Pour échapper à ces difficultés nous proposons une mesure indirecte de l'ouverture à partir du concept de discrimination commerciale révélée introduit dans Gaulier (2001). Cette mesure de la difficulté d'accès à un marché, incluant mais dépassant la stricte protection commerciale, est fondée sur l'évaluation du degré de distorsion dans la provenance géographique des flux bilatéraux d'importations sur chaque marché.

Plutôt que de tirer de l'information de l'importance des flux (ce que font les méthodes utilisant des MG) cette méthode cherche à faire abstraction du niveau des échanges pour se concentrer sur la distribution des flux entrants, c'est-à-dire la diversification géographique des approvisionnements et l'adéquation de la distribution des importations avec la structure géographique des exportations mondiales de chaque produit.

Comme dans les MG, c'est la confrontation des flux de commerce observés à une norme implicite qui nous permet d'identifier les barrières existantes. Plus précisément, on peut penser que la présence d'obstacles au commerce (tarifaires ou non) devrait induire des distorsions dans la *distribution géographique des approvisionnements*. Face à des marchés protégés, seuls certains fournisseurs accepteront de supporter les coûts d'accès résultant des barrières, cela même si ces coûts sont identiques pour tous (pas de discrimination *ex ante*).

L'hétérogénéité des fournisseurs (par exemple du fait d'une différenciation verticale des produits) est à l'origine de cette prédiction. Plus les barrières sont importantes, plus les importations seront concentrées sur un petit nombre de partenaires commerciaux et les parts de marchés éloignées de celles résultant d'une distribution basée sur le poids des fournisseurs dans le marché mondial. De telles situations conduisent à un indicateur de discrimination élevé. La mesure de la distance entre une distribution "naturelle" des approvisionnements et la distribution observée révèle une discrimination *ex post* et, par suite, l'existence d'une protection du marché.

Ainsi par exemple, il est possible que, malgré des niveaux d'importation similaires dans l'industrie textile et compte tenu de leur situation géographique, le Maroc concentre ses importations sur un petit nombre de fournisseurs en excluant certains grands exportateurs alors que Singapour répartirait ses importations entre les différents fournisseurs au prorata de leur part du marché mondial.

Les intensités relatives : indices élémentaires utilisés pour révéler la discrimination

Dans un premier temps, la distribution des flux commerciaux est mesurée par celle des intensités relatives. Un marché élémentaire est défini comme un pays importateur et une position SH (6 chiffres). L'intensité relative est le ratio d'une part de marché observée et d'une part de marché théorique pour un produit donné, sur un marché donné, pour un exportateur donné. En omettant les indices pour les produits, la formule de l'intensité relative rapporte donc la part des exportations du pays i vers le pays j ($V_{i,j}$) dans le commerce mondial (V_w) au poids des exportations totales du pays i (V_i) et à celui des importations totales du pays j (V_j):

$$\delta_{i,j} = \frac{V_{i,j}}{V_i \cdot V_j} V_w$$

La formule utilisée est sensible aux différences de taille entre exportateurs et entre importateurs. En effet, un très grand pays (en termes d'exportations du produit considéré) aura des intensités relatives à l'importation en moyenne plus élevées qu'un petit pays du fait que, les intensités relatives pondérées par le poids mondial de chaque exportateur sommant à 1, le flux nul sur la diagonale, fortement pondéré, devra être compensé par des intensités relatives élevées en moyenne en dehors de cette diagonale. Ce biais est éliminé par une procédure itérative expliquée dans Freudenberg, Gaulier et Unal-Kesenci (1998 a, b). Cette procédure dite de diagonalisation consiste à neutraliser l'impact sur les intensités relatives des différences de poids des pays comme exportateurs et importateurs (elle "neutralise" par ailleurs la diagonale quand des flux intra-zones existent).

Prenons un exemple d'intensité relative bilatérale. Considérons le marché des automobiles entre 1 500 et 3 000 centimètres cubes, en Algérie. Supposons une part de marché mondiale de 10 % pour l'Allemagne et de 20 % pour le Japon, la part de l'Algérie dans les importa-

tions mondiales d'automobiles étant supposée être de 2 %. Les flux théoriques de l'Allemagne vers l'Algérie sont alors de 0,2 % du commerce mondial, et ceux en provenance du Japon sont de 0,4 %. Si les flux observés d'importation de l'Algérie sont respectivement de 0,1 % et 0,5 % du commerce mondial, alors les intensités relatives sont de 0,5 (0,1/0,2) pour l'Allemagne et de 1,25 (0,5/0,4) pour le Japon (si on fait abstraction du correctif lié à la diagonalisation).

L'importance des déterminants géographiques des intensités commerciales

Les indicateurs d'intensité relative neutralisent les poids des partenaires à l'échange mais sont évidemment fortement affectés par les positions géographiques respectives de ces partenaires. Il convient donc d'éliminer cet effet afin que les intensités relatives "corrigées" ne signalent plus que les relations commerciales insuffisamment ou exagérément intenses au regard des potentiels commerciaux des pays mais aussi de leurs situations géographiques.

Pour ce faire, on estime un modèle gravitationnel avec pour variable expliquée non pas le commerce en niveau mais les intensités relatives. Une telle spécification peut se dériver formellement en partant d'un modèle de type HOS. Deardorff (1998) montre comment un modèle gravitationnel standard correspond à la forme réduite d'un modèle HOS⁶.

Dans le cadre théorique considéré par Deardorff, les intensités relatives sont déterminées par les coûts de transport bilatéraux ainsi que par les potentiels de marché de chaque partenaire. Dans le cas de préférences Cobb-Douglas et en présence de coûts de transport bilatéraux $t_{i,j}$ le commerce bilatéral (FAB) entre deux pays i et j s'écrit :

$$V_{i,j} = \frac{Y_i \cdot Y_j}{t_{i,j} Y_w} \quad \text{où } Y_i, Y_j, Y_w \text{ sont respectivement les valeurs ajoutées des pays } i, j, \text{ et du monde.}$$

$$\text{L'intensité relative bilatérale s'écrit : } \delta_{i,j} = \frac{V_{i,j}}{V_i \cdot V_j} V_w$$

$$\text{On a donc : } V_i = \sum_j V_{i,j} = \omega_i \sum_j \frac{Y_j}{t_{ij}}; \quad V_j = \omega_j \sum_i \frac{Y_i}{t_{ij}}; \quad V_w = \sum_i \omega_i \sum_j \frac{Y_j}{t_{i,j}}$$

$$\text{où } \omega_i = \frac{Y_i}{Y_w}$$

$$\text{Et finalement : } \delta_{i,j} = \frac{t_{i,j}^{-1}}{MP_i \cdot MP_j} (V_w \cdot Y_w)$$

$$\text{où } MP_i = \sum_j \frac{Y_j}{t_{i,j}}; \quad MP_j = \sum_i \frac{Y_i}{t_{i,j}}$$

MP_i et MP_j désignent les *Market Potentials* de i et de j .

6. Voir également Evenett et Keller (2002).

Le produit entre parenthèses étant constant on obtient le modèle à estimer suivant :

$$\ln \delta_{i,j} = - \ln t_{i,j} - \ln MP_i - \ln MP_j + Cste$$

À l'instar de la quasi-totalité de la littérature empirique sur le commerce nous approchons les coûts de transport par la distance géographique. Les potentiels de marché peuvent se lire comme des indicateurs de la proximité d'un pays aux marchés mondiaux. Pour un pays donné, ils se calculent comme des moyennes, pondérées par les PIB des pays tiers, des distances bilatérales ($d_{i,j}$). Les distances internes sont évaluées grâce à la méthode de l'aire du disque, suivant Head et Mayer (2000).

$$MP_j = \sum_i \frac{PIB_i}{d_{i,j}} \quad \text{avec} \quad d_{i,j} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{A_i}{\pi}} ; A_i \text{ étant la superficie du pays } i.$$

Par rapport à la forme standard, notre spécification en intensités relatives présente l'intérêt de ne pas nécessiter d'information désagrégée au niveau sectoriel sur les tailles des partenaires. En effet, si au niveau agrégé les PIB constituent une variable adéquate et aisément disponible, au niveau de détail qui est le nôtre (6 chiffres) les productions et demandes de 200 pays ne sont évidemment pas disponibles. L'absence de ces variables de poids (si l'on exclut les potentiels de marché, dont la composante essentielle est la distance) dès lors que la variable expliquée est l'intensité relative nous permet d'estimer des équations gravitationnelles au niveau désagrégé sans que nous devions renoncer à la pertinence théorique du modèle testé. Plus de 5 000 équations gravitationnelles de la forme suivante sont estimées.

$$\ln \delta_{i,j}^k = a^k \cdot d_{i,j} + b^k \cdot \ln MP_i + c^k \cdot \ln MP_j + e^k + \ln \varepsilon_{i,j}^k$$

où k est l'indice pour les produits et a , b , c et e sont des paramètres à estimer. Les intensités relatives et les potentiels de marché sont exprimés en logarithmes. Les résidus $\varepsilon_{i,j}^k$ sont les intensités relatives corrigées.

Les coefficients de la distance et des potentiels de marché diffèrent selon les produits mais les signes obtenus sont généralement en accord avec le modèle théorique et significatifs dans la grande majorité des cas. Par ailleurs, les valeurs moyennes comme médianes prises par chacune des élasticités sont globalement conformes aux attentes. Les élasticités pour la distance sont centrées sur $-1,04$ (avec un écart type de $0,28$), donc très proches de la valeur attendue (étant donné qu'on suppose une relation linéaire entre distance et coûts de transport). Les élasticités moyennes des potentiels de marché sont respectivement de $-0,70$ et $-1,23$ pour l'exportateur et l'importateur (écart types de $0,53$ et $0,57$). La valeur théorique étant de 1 dans les deux cas.

L'indicateur de discrimination commerciale révélée

Une intensité relative non unitaire, même "purgée" de ses déterminants géographiques n'indique pas, à ce stade des calculs, l'existence d'une discrimination. Les écarts à l'unité des intensités relatives peuvent résulter de préférences "naturelles" liées à l'histoire ou à la cul-

ture, ou encore, à la stratégie des firmes. Dans l'exemple précédent, les firmes allemandes peuvent négliger le marché algérien (intensité relative de 0,5, c'est-à-dire une part de marché inférieure de moitié à son potentiel) à cause de coûts attachés au développement des exportations vers ce pays jugés trop élevés, ce qui révèle un obstacle au commerce. Mais ces firmes peuvent avoir choisi de ne pas être présentes en Algérie en raison de profits anticipés faibles sur un marché dominé par des concurrents. Un indicateur bilatéral au niveau du produit est donc sujet à beaucoup d'interprétations concurrentes et à d'importants risques d'erreurs de mesure. L'agrégation des intensités relatives dans la dimension exportateur pour chaque marché (importateur et produit) "diluera" les causes naturelles de discrimination, qui s'annuleront entre elles, et réduira également les problèmes de mesure. Les intensités relatives issues du modèle gravitationnel sont donc des indices intermédiaires permettant de calculer l'indicateur de discrimination commerciale révélée. Autrement dit, celui-ci peut s'interpréter comme une mesure de la variance des intensités relatives et il n'a donc pas de dimension bilatérale.

Dans le calcul de l'indicateur de discrimination nous choisissons de pondérer les intensités bilatérales par les parts de marché mondiales des exportateurs. Notre objectif étant d'obtenir une mesure de la difficulté d'accès à chaque marché élémentaire, il nous semble préférable de ne pas accorder la même importance à une distorsion vis-à-vis d'un grand exportateur mondial qu'à une distorsion touchant un exportateur mineur. D'autres pondérations sont envisageables et ont été testées. Si l'on souhaite par exemple limiter le poids d'exportateurs n'ayant pas une réelle compétitivité et dont le poids multilatéral provient d'un commerce essentiellement régional dans un cadre préférentiel. Étant donné l'importance modérée du choix de la pondération, nous adoptons la pondération la plus simple.

Nous considérons qu'il y a discrimination si les importations sont concentrées sur un nombre limité d'exportateurs, ceux-ci étant sur-représentés, alors que d'autres exportateurs importants ont des parts de marché marginales. Dans ce cas, la distribution des intensités relatives s'écarte de sa distribution "théorique" (intensités relatives corrigées unitaires vis-à-vis de tous les exportateurs). La discrimination est donc une moyenne pondérée des écarts à 1 des intensités relatives, sur chaque marché élémentaire. Nous sommes sur l'ensemble des exportateurs potentiels même s'ils ne sont pas présents sur un marché donné. La formule utilisée est la suivante :

$$Discr_j^k = \sum_i w_i^k \cdot f(\varepsilon_{i,j}^k) = \sum_i \frac{X_i^k}{W^k} \cdot (\ln \varepsilon_{i,j}^k)^2$$

avec $f(\varepsilon_{i,j}^k) = \bar{f}^k = f(\bar{\varepsilon}^k)$ si $\varepsilon_{i,j}^k > \bar{\varepsilon}^k$ ou $\varepsilon_{i,j}^k < \frac{1}{\bar{\varepsilon}^k}$

où $\bar{\varepsilon}^k$ est le 95^e percentile des ε_{ij}^k .

Le choix de la fonction f permet un traitement symétrique des intensités relatives insuffisantes ou excessives : une intensité relative deux fois trop faible (0,5) ajoute à la discrimination la même valeur qu'une intensité relative deux fois trop grande (2). L'ajout à la

discrimination est aussi d'autant plus important que l'écart à la norme unitaire est important (la pente de la fonction considérée est nulle pour une intensité relative de 1, croissante à droite et à gauche). Cette propriété est souhaitable dans la mesure où les faibles écarts à la norme peuvent refléter des erreurs de mesure et ne pas apporter d'information pertinente. Un grand nombre de spécifications alternatives ont été testées. Comme dans le cas de la pondération, les résultats apparaissent très robustes au choix de la fonction f .

Pour chaque produit nous déterminons une borne supérieure de f de manière à limiter l'effet de la croissance de la pente. Ainsi une intensité relative nulle (pas de commerce) n'apporte pas une "pénalité" excessive. La borne est déterminée, pour chaque produit, par le 95^e percentile des intensités relatives corrigées (5 % des intensités relatives dépassent cette borne) et par son inverse dans le cas d'intensités inférieures à 1. Ainsi, si pour un produit seulement 5 % des intensités relatives dépassent 10 alors toutes les intensités inférieures à 1/10 (y compris les intensités nulles) seront ramenées à 1/10 avant d'entrer dans le calcul de la discrimination.

Ainsi, ce sont les comparaisons internationales des dispersions des intensités relatives que nous interprétons, avec prudence et dans un sens large, en termes de difficulté d'accès aux marchés.

Correction pour la taille : l'indicateur de discrimination ajusté

Les grands pays ont une plus grande facilité à diversifier leurs importations par origine et apparaissent donc, dans le sens de notre indicateur, moins discriminatoires⁷. Techniquement, le résidu d'une équation gravitationnelle n'est pas un bruit blanc *iid*. Les potentiels de marché (les PIB dans une équation standard) captent les différences dans la moyenne des flux, par les différences de variance. Une estimation robuste à l'hétéroscédasticité ne résoudrait pas ce problème puisqu'elle ne modifierait que les écarts types des coefficients, ce qui ne présente pas d'intérêt pour nous. Il est donc nécessaire d'éliminer le biais de taille affectant les discriminations commerciales.

La taille est mesurée par le PIB faute de données désagrégées de demande interne adéquates. Nous estimons donc par les MCO l'équation suivante :

$$Discr_j^k = \alpha + \beta_k \cdot PIB_j + \varphi_j^k \text{ où } \varphi_j^k \text{ est un résidu.}$$

Nous permettons une forme plus flexible (ajout du PIB au carré ou au cube) quand cela améliore l'ajustement. La correction pour l'effet taille est en général sensible et la variable PIB ressort avec un signe négatif significatif pour la grande majorité des produits. Notons cependant que l'utilisation d'une autre variable de taille (la population notamment) ne modifie que modérément les résultats. Les pays les plus petits (PIB inférieurs à celui du Rwanda) sont exclus de l'estimation⁸.

7. Comme le montre le premier classement des pays du TABLEAU 2, c'est-à-dire avant correction par la taille, les grands pays sont effectivement ceux qui apparaissent comme les moins discriminants.

8. Pour certains produits la taille des pays n'affecte pas significativement le niveau de discrimination, autrement dit la mesure de la qualité de l'accès aux grands marchés n'est pas meilleure que celles des petits pays.

L'indicateur de discrimination "ajusté" est le résidu de l'équation précédente, c'est-à-dire ϕ_j^k . Cette valeur étant difficile à interpréter en niveau, nous constituons quatre classes de discrimination révélée en considérant les quartiles de la distribution de l'indicateur ajusté (tous produits et marchés confondus).

Une caractéristique importante de notre indicateur est qu'il évalue la discrimination *de facto*, indépendamment d'une possible discrimination *ex ante* (accords préférentiels, régimes spécifiques, etc.). Un tarif élevé applicable à tous les exportateurs (la clause de la nation la plus favorisée est appliquée) se traduira par des coûts d'entrée élevés et une concentration de la demande sur un petit nombre d'exportateurs et/ou sur des fournisseurs proches, indépendamment de leur réelle compétitivité. C'est précisément ce que nous entendons par discrimination révélée. La discrimination est affectée par l'accès au marché dans sa dimension multilatérale comme bilatérale. Les préférences existantes (y compris celles résultant d'accords régionaux dans la mesure où ils conduisent à des détournements de commerce) doivent être révélées quand elles distordent le commerce mais leur présence n'est pas nécessaire pour que notre méthode soit informative sur les obstacles au commerce.

La définition des obstacles au commerce appropriée à notre méthodologie est très large : elle couvre les barrières formelles (tarifs douaniers, barrières quantitatives comme les quotas, etc.), les barrières techniques ou autres régulations, mais aussi des barrières plus informelles telles que celles résultant des réseaux de distribution exclusifs ou de stratégies non concurrentielles des firmes. Un cas plus problématique est celui des différences de goûts se traduisant par une discrimination révélée. Ces cas sont vraisemblablement aisés à identifier, mais ils montrent la nécessité d'une confrontation des résultats obtenus à une expertise des marchés⁹.

■ UNE APPLICATION POUR 200 PAYS ET 5 000 PRODUITS

Les données

Un des principaux intérêts de la mesure développée ici est la relative économie de données qu'elle permet en dépit de son application à un niveau très fin. En effet seules sont nécessaires des données de commerce en valeur, des données de PIB par pays, ainsi que la matrice des distances géographiques entre les pays étudiés¹⁰. Des données sur les quantités échangées sont néanmoins utilisées pour le calcul d'indicateurs spécifiques utilisés dans l'analyse des résultats.

Les données de commerce en valeurs et quantités sont issues de la plus grande base de commerce existante : COMTRADE, de la division statistique des Nations-Unies. Cette base couvre pratiquement tous les pays. Les exportations et importations des pays non déclarants sont

9. Dans l'exemple présenté ci-dessous concernant le commerce de vin, les marchés les plus discriminants sont, en dehors de la Russie, des pays du monde arabe.

10. Voir <http://www.cepii.fr/francgraph/bdd/distances.htm>

reconstituées à partir des statistiques des pays partenaires (flux miroirs). Cette approche ne permet donc pas la prise en compte du commerce entre pays non déclarants, mais elle couvre l'essentiel du commerce mondial et tous les pays importants sont présents¹¹. Nous considérons tous les produits du système harmonisé (SH) à 6 chiffres (5 032). Les calculs sont menés au niveau des produits mais peuvent être présentés, par exemple, par chapitres de la classification SH (96 industries au niveau 2 chiffres). Les flux bilatéraux étant très volatiles, en particulier pour des valeurs faibles, nous menons nos calculs sur la base des valeurs (et quantités¹²) moyennes sur la période 1997-1999. Les valeurs unitaires sont utilisées pour évaluer le niveau de différenciation de chaque produit. Nous procédons à une harmonisation des données permettant de traiter le problème de la divergence entre les flux miroirs. Dans la procédure d'harmonisation nous privilégions les déclarations des pays développés, puis les déclarations à l'importation. Les flux d'importations (CAF) sont convertis en flux FOB grâce à un taux de conversion moyen implicite calculé au niveau bilatéral (sept grandes zones géographiques) et pour cinq ensembles de produits (regroupés selon leur proximité en termes de distance moyenne parcourue et de valeur unitaire).

L'indicateur de discrimination révélée sera confronté à l'information portant sur les obstacles formels aux échanges. Les données de protection tarifaire utilisées à cette fin proviennent de la base TRAINS de la CNUCED, et sont extraites et agrégées au niveau de 6 chiffres du SH par Haveman dans la base UTBC¹³. Bilatérales à l'origine, elles sont agrégées au niveau multilatéral (moyennes pondérées par les exportations mondiales de chaque fournisseur) afin de pouvoir les confronter à notre indicateur.

Exemple au niveau d'un marché élémentaire

Afin d'illustrer l'assimilation entre protection et distorsions dans la structure par fournisseur des importations, nous proposons ici un exemple au niveau d'un marché élémentaire. Considérons le commerce mondial de vins (en bouteille, position 220421 du SH¹⁴). La Russie est le marché présentant l'indicateur de discrimination le plus élevé (suivent des pays du monde arabe et le Portugal). Ce marché est relativement important puisque les importations russes représentent environ 2,7 % du commerce mondial de ce produit. Malgré un taux d'ouverture apparent relativement élevé, et compte tenu de sa taille, ce marché est classé comme discriminatoire en raison de la distribution par origine de ses importations.

Le TABLEAU 1, qui détaille les parts de marché en Russie des principaux exportateurs mondiaux (les 12 ayant une part de marché mondiale supérieure à 1 %), montre bien la distorsion exis-

11. Les 53 pays déclarants de notre échantillon sont ceux du TABLEAU 2 plus la Norvège, la Suisse, la Tunisie, le Paraguay et l'Uruguay.

12. Les quantités sont converties en tonnes quand nécessaire à partir de taux de conversion implicites calculés comme des moyennes sur des ensembles de produits regroupés en fonction de leur proximité en distance moyenne parcourue et valeur unitaire.

13. Ultimate Trade Barrier Catalog (<http://www.eiit.org/Protection/extracts.html>).

14. Dont le libellé exact est "vins de raisins frais, y compris les vins enrichis en alcool (à l'exclusion des vins mousseux); moûts de raisins dont la fermentation a été empêchée ou arrêtée par addition d'alcool, en récipients d'une contenance inférieurs ou égaux à 2 litres".

tante sur ce marché : la part de marché de la France, qui détient presque 40 % du marché mondial, n'atteint pas 7 % en Russie, alors que les ventes moldaves représentent plus de 70 % des importations russes de vins. La discrimination mise en évidence peut révéler le tarif appliqué par la Russie pour ce produit qui s'élève à 20 % (1999).

Tableau 1 - Les importations russes de vins : les ventes des principaux exportateurs mondiaux et les intensités relatives

Pays exportateurs	Part de marché mondiale	Part du marché russe	Intensité relative observée	Intensité relative corrigée
			en logarithme	
	en %			
France	38,54	6,68	- 1,75	- 1,44
Italie	17,63	1,20	- 2,69	- 2,70
Espagne	8,42	0,94	- 2,20	- 2,17
Australie	6,30	0,02	- 5,92	- 5,96
Portugal	5,03	0,18	- 3,36	- 3,45
États-Unis d'Amérique	5,01	0,10	- 3,91	- 2,89
Allemagne	4,43	2,94	- 0,41	- 0,16
Chili	4,37	0,08	- 4,04	- 3,85
Royaume Uni	2,11	0,12	- 2,90	- 2,66
Moldavie	1,88	70,62	3,63	3,04
Afrique du Sud	1,74	0,08	- 3,14	- 3,28
Argentine	1,08	0,00	- 5,84	- 5,22

Note : Sont reportés les douze exportateurs mondiaux ayant une part de marché mondiale supérieure à 1 %. L'intensité relative corrigée est celle issue du modèle gravitationnel.

Résultats par pays

Le TABLEAU 2 donne les résultats au niveau des pays. L'agrégation de l'indicateur de discrimination est faite à ce niveau par une moyenne pondérée. Chaque produit est pondéré par sa part dans le commerce mondial. Les résultats s'accordent avec ceux trouvés dans Gaulier (2001) pour un niveau d'agrégation très supérieur (70 catégories de produits de la base CHELEM du CEPII). La pertinence des résultats obtenus avec des données très désagrégées apparaît satisfaisante.

Parmi les pays les mieux classés (discriminations ajustées les plus faibles) on trouve, sans surprise, Singapour, et des petits pays très ouverts de l'Union européenne comme les Pays-Bas, le Danemark et la Belgique. À l'opposé on trouve notamment la Russie, la Chine et l'Indonésie. Les États-Unis n'apparaissent qu'au 32^e rang, derrière la totalité des autres pays de l'OCDE. Cependant les États-Unis pâtissent beaucoup de l'ajustement pour la taille puisqu'avant cet ajustement, ils sont classés en 4^e position. On peut en conclure que l'ajustement est trop sévère ou que la procédure d'agrégation est trop défavorable (la composition par produits des importations américaines étant éloignée de celle du commerce mondial), mais il faut noter qu'avant ajustement les États-Unis se placent derrière la France, pays dont le PIB est près de six fois moins élevé et la spécialisation assez proche. La conclusion d'obstacles aux échanges, sans doute de type non tarifaire au sens large, relativement élevés aux États-Unis nous semble donc robuste.

Tableau 2 - Discrimination commerciale révélée: classement des principaux pays

Discrimination	Rang (du moins au plus discriminant)	Discrimination ajustée par la taille
Allemagne	1	Singapour
Royaume-Uni	2	Pays-Bas
France	3	Danemark
États-Unis d'Amérique	4	Belgique et Luxembourg
Pays-Bas	5	Israël
Italie	6	Autriche
Japon	7	Finlande
Espagne	8	Irlande
Belgique et Luxembourg	9	Royaume-Uni
Singapour	10	Nouvelle-Zélande
Canada	11	Allemagne
Danemark	12	France
Autriche	13	Espagne
Corée du Sud	14	Suède
Taiïwan	15	Hongkong
Turquie	16	Taiïwan
Brésil	17	Italie
Australie	18	Afrique du Sud
Israël	19	Canada
Finlande	20	Australie
Suède	21	Turquie
Argentine	22	Corée du Sud
Chine	23	Argentine
Irlande	24	Grèce
Hongkong	25	Portugal
Afrique du Sud	26	Malaisie
Inde	27	Chili
Nouvelle-Zélande	28	Japon
Mexique	29	Brésil
Malaisie	30	Colombie
Chili	31	Arabie Saoudite
Égypte	32	États-Unis d'Amérique
Thaïlande	33	Kenya
Portugal	34	Philippines
Colombie	35	Égypte
Grèce	36	Thaïlande
Arabie saoudite	37	Mexique
Philippines	38	Nigeria
Indonésie	39	Inde
Fédération de Russie	40	Maroc
Pakistan	41	Kazakhstan
Nigeria	42	Viêt-nam
Viêt-nam	43	Ukraine
Kenya	44	Pakistan
Ukraine	45	Biélorussie
Maroc	46	Indonésie
Kazakhstan	47	Chine
Biélorussie	48	Fédération de Russie

Note: Rang des pays selon l'indicateur de discrimination commerciale révélée et celui ajusté par la taille (moyenne pondérée par le commerce mondial des indicateurs de discrimination par produit). Sélection de pays classés par discrimination croissante.

Le classement du Japon est, lui aussi, assez médiocre. Les barrières tarifaires étant peu élevées au Japon on peut penser que notre résultat témoigne de l'importance des obstacles non tarifaires sur ce marché. Ceci n'est pas surprenant puisque le marché japonais est largement considéré par les experts comme le plus difficile d'accès dans l'OCDE. Mais il convient de souligner que les distorsions que nous identifions ne sont pas toutes des barrières commerciales au sens strict : des caractéristiques spécifiques du marché japonais telles que la préférence des consommateurs pour les marchandises nationales doivent être prises en compte et de tels "obstacles révélés" peuvent difficilement faire l'objet de négociations. On pourrait arguer du fait qu'il ne s'agit pas vraiment d'obstacles mais de conditions "naturelles". L'importance de nos résultats suggère cependant qu'une telle explication des difficultés d'accès au marché japonais est insuffisante : l'histoire, la culture, les goûts, comptent mais ils ne constituent qu'une partie de l'histoire. Des caractéristiques comme l'intégration verticale et le contrôle exclusif des canaux de distribution caractérisant les firmes japonaises peuvent par exemple être considérées comme des distorsions de concurrence.

Croisement de la discrimination et des tarifs douaniers

L'indicateur de discrimination est supposé révéler les barrières tarifaires aussi bien que non tarifaires (y compris celles informelles). Le croisement de l'information directe sur les tarifs et de l'information révélée (la discrimination) nous fournit un test de la validité de notre méthodologie. Nous attendons une forte corrélation entre les deux ensembles d'information mais non une corrélation parfaite dans la mesure où la discrimination inclut non seulement les tarifs, mais aussi tout autre type d'obstacles.

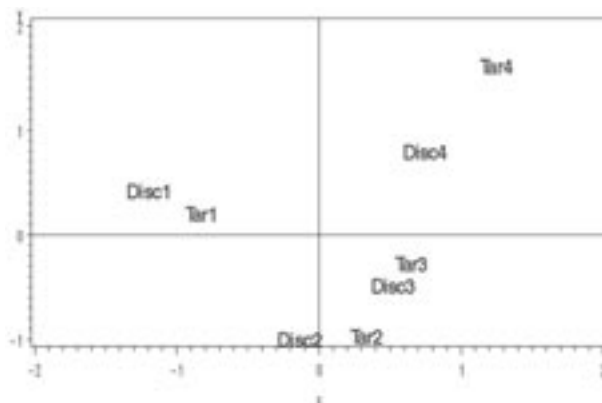
Nous définissons quatre classes de tarifs qui seront combinées avec nos quatre classes de discrimination. Étant donné la distribution des tarifs, nous considérons, pour chaque chapitre du SH (2 chiffres), une première classe incluant les 40 % de tarifs les plus bas (quel que soit le pays ou le produit), une seconde classe va de 40 à 65 %, une troisième de 65 à 90 %, et finalement le dernier décile des tarifs. En moyenne, la première classe inclut des tarifs inférieurs à 5 %, la seconde classe va de 5 à 12 %, la troisième de 12 à 30 % et la dernière classe comprend les tarifs supérieurs à 30 %.

Afin de juger de la pertinence de la mesure de discrimination, nous pouvons confronter cet indicateur à la mesure directe des tarifs. Les tests effectués, à l'aide d'un grand nombre de statistiques, valident largement la méthode en confirmant le sens de la relation attendue entre discrimination et tarifs¹⁵. La corrélation se situe entre 0,25 et 0,6 selon les pays et les industries considérés. Cette corrélation est réduite quand nous incluons des pays de faible taille et/ou pauvres, ce qui peut s'expliquer par une correction de l'effet taille trop sensible pour les petits pays et par une mauvaise qualité des données de commerce.

15. La statistique de Cochran-Mantel-Haenszel, les coefficients de corrélation de Pearson ou de Spearman, les statistiques de Somers et toutes les statistiques d'association disponibles dans le logiciel SAS sont significatives au niveau de 1 % ou moins.

La relation positive entre classes de discrimination et classes de tarifs est mise en évidence par une analyse en correspondances multiples au niveau des 600 000 marchés élémentaires de notre échantillon¹⁶. Le GRAPHIQUE 1 illustre bien, qui place les classes de tarifs (Tar1 correspondant aux tarifs les plus bas) et celles de discrimination (Disc1 correspondant aux marchés classés comme les moins discriminants) sur un plan à deux dimensions de sorte que plus deux points sont proches et plus les variables qu'ils représentent sont liées. Ainsi, les marchés imposant d'importants tarifs à l'entrée (Tar4) ont plus de chances d'être des marchés classés comme très discriminants (Disc4), que des marchés classés comme moyennement discriminants (Disc3 et Disc2) et encore plus que des marchés classés comme non discriminants (Disc1)¹⁷.

Graphique 1 - Analyse en correspondances multiples: discrimination commerciale révélée et tarifs douaniers



Source : Calcul des auteurs.

Analyse par caractéristiques des produits

Nous avons cherché à analyser les relations existantes entre le degré de discrimination et les différentes caractéristiques des produits. Nous retenons comme caractéristiques des produits la valeur unitaire, le degré de différenciation, la distance moyenne parcourue, le nombre équivalent d'exportateurs et celui d'importateurs, auxquelles nous ajoutons les stades de production, qui proviennent de la Broad Economic Classification (BEC), et le degré technologique des biens, à travers la liste de produits de haute technologie utilisée par Fontagné, Freudenberg et Unal-Kesenci (1999). Les formules des indicateurs utilisés sont données en

16. Sur l'analyse de données voir Escofier et Pagès (1993).

17. Réciproquement, les marchés repérés comme les plus discriminants (Disc4) ont presque autant de chances d'être des marchés qui imposent des forts tarifs (Tar4) que des tarifs moyens-hauts (Tar3), ces chances étant beaucoup plus importantes que celles d'être des marchés imposant des faibles tarifs (Tar2 et Tar1).

ANNEXE 1. La corrélation entre discrimination et barrières tarifaires (ou la validité de l'indicateur de discrimination révélée) varie selon les différentes caractéristiques des produits. Elle est plus forte pour les produits suivants.

Les **produits différenciés**, car l'absence de diversification géographique des importations peut être "naturelle" pour un bien homogène: afin d'économiser des coûts de transport il peut être rationnel de privilégier un seul fournisseur compétitif. La méthodologie semble plus fiable pour des produits différenciés (verticalement ou horizontalement).

Les **produits échangés sur de longues distances**, puisque quand le commerce ne peut être que régional (le ciment fait principalement l'objet d'un commerce de proximité) les écarts à 1 des intensités relatives sont indépendants de la protection.

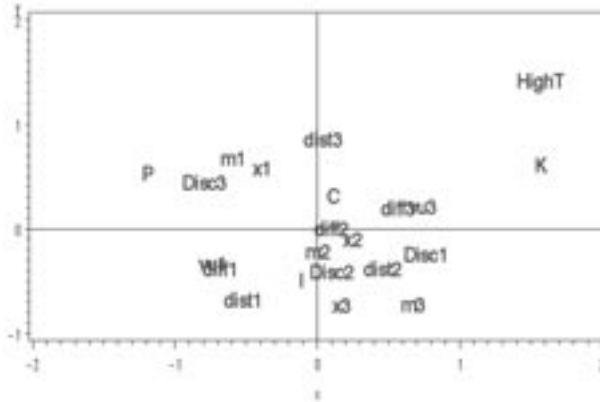
Les **produits exportés par un grand nombre de pays**, étant donné que la diversité de l'offre (l'inverse de la concentration) facilite la diversification des approvisionnements.

Les **produits importés par un grand nombre de pays**, en ce sens que la diversité de la demande d'importation augmente la robustesse des corrections pour la taille (plus d'observations dans les régressions). Quand la diversité des importations est faible, le produit est généralement très spécifique, et ne fait l'objet d'une demande significative que dans quelques pays (les pièces détachées pour l'industrie spatiale n'ont pas de raison d'être importées par tous les pays). Les comparaisons internationales d'ouverture perdent l'essentiel de leur pertinence.

Les **biens de consommation**, puisque la diversité des goûts se traduit alors par une incitation à la diversification des approvisionnements.

Pour analyser le lien entre l'indicateur de discrimination commerciale révélée et les différentes caractéristiques des produits, nous menons une analyse de correspondances multiples au niveau des 5032 produits du SH. Nous rendons donc discrètes nos mesures caractérisant les produits en distinguant trois classes ou modalités croissantes avec la valeur de l'indicateur (par exemple, vu1 regroupe les 33 % des produits présentant les valeurs unitaires les plus faibles et vu3 les plus fortes). Après avoir agrégé l'indicateur de discrimination au niveau produit (médiane des pays importateurs pour chaque produit), nous construisons aussi trois modalités regroupant chacune un tiers des produits. Le GRAPHIQUE 2 place toutes ces caractéristiques sur un espace à deux dimensions de sorte que la distance entre deux points indique leur degré de relation. Par exemple, les biens d'investissement (*K*) ont plus de chances d'être des biens de haute technologie que les biens de consommation (*C*), et encore plus que les biens primaires (*P*). D'autres résultats, moins intuitifs, paraissent intéressants: les biens intermédiaires (*I*) présentent généralement une grande diversité de l'offre (*x3*) et parcourent des distances courtes ou moyennes, ce qui met en relief la division régionale du travail. En termes de discrimination, l'analyse en correspondances multiples laisse apparaître une distorsion élevée (*Disc3*) pour les biens primaires et, à l'inverse, faible pour les biens différenciés (*diff3*) à forte valeur unitaire (*vu3*).

Graphique 2 - Analyse en correspondances multiples : discrimination commerciale révélée et caractéristiques des produits



Note : Les variables sont numérotées de la plus faible à la plus forte modalité. *Disc* = discrimination ; *dist* = distance moyenne parcourue ; *diff* = différenciation ; *vu* = valeur unitaire (*vu2* effacé car superposé à *Disc2*) ; *x* = diversité de l'offre d'exportation ; *m* = diversité de la demande d'importation ; *P* = biens primaires ; *I* = intermédiaires ; *C* = consommation ; *K* = capital ; *HighT* = biens de haute technologie. Formules en ANNEXE 1.

Source : Calcul des auteurs.

CONCLUSION

Dans cet article nous introduisons une méthodologie originale, relativement économe en données mais utilisable à un niveau très détaillé, et pouvant s'avérer utile dans la conduite des négociations commerciales à venir. Cette méthodologie a en effet permis le développement d'un outil d'analyse de commerce utilisé de manière opérationnelle par la DG Commerce de la Commission européenne. L'étude pour la Commission poursuivait la démarche présentée ici en attribuant un équivalent tarifaire à chaque marché élémentaire, à partir du croisement entre la mesure de la discrimination révélée et les mesures tarifaires en vigueur. Une hypothèse sur la valeur des élasticités-prix permettait ensuite d'évaluer la valeur des importations évincées par la protection. Une dernière étape proposait, un scénario plausible de redistribution des parts de marché dans l'hypothèse d'une élimination de la protection et donc de la discrimination qu'elle induit¹⁸.

Notre méthodologie présente un certain nombre de limites, certaines irréductibles, d'autres pouvant donner lieu à des prolongements. Une telle mesure, parce qu'elle se veut systéma-

18. Un meilleur accès à un marché élémentaire (pays, produit) suppose l'entrée de nouveaux exportateurs sur ce marché (idée de base de l'indicateur), ce qui entraîne une nouvelle répartition du marché. Ainsi, une distorsion dans l'accès au marché, bien que négative pour les exportateurs potentiels dans leur ensemble, peut se révéler positive pour ceux qui ont réussi *in fine* à vendre sur ce marché, de sorte que la libéralisation leur sera préjudiciable en termes de perte en parts de marché.

tique et fondée exclusivement sur des données de commerce international, doit être interprétée avec précaution et confrontée à une expertise sectorielle afin d'avaliser ou non le diagnostic et d'expliquer les raisons des distorsions révélées. Les problèmes d'accès aux marchés identifiés ici ne sont donc pas forcément des problèmes réels ou sensibles : les habitudes et goûts des consommateurs par exemple, ou les politiques publiques irréductibles peuvent expliquer certains des résultats.

Des améliorations sont possibles concernant notamment l'utilisation des parts de marché des producteurs nationaux, qui n'entrent pas actuellement en compte dans l'évaluation des distorsions dans la structure par fournisseurs. Bien que souhaitable, l'intégration de telles données impliquerait l'abandon du niveau de détail par produits et contraindrait à une moindre couverture géographique (pays de l'OCDE et éventuellement émergents pour une centaine d'industries)¹⁹.

19. Cet article est issu du rapport du CEPII pour la Commission européenne intitulé *EU Trade Policy Priorities, Sectoral and Horizontal Fine-Tuning*. Nous tenons à remercier nos partenaires de la DG Commerce de la Commission européenne, G. Martin Prada et E. Bourcieu, ainsi que leurs collègues pour leurs commentaires lors de la présentation du rapport final à Bruxelles. Ce travail a bénéficié de nombreuses relectures, en particulier celles de S. Jean et T. Mayer. Enfin, nous remercions les deux rapporteurs anonymes.

ANNEXE 1

Indicateurs caractérisant les produits

Le degré de différenciation :

L'indicateur utilisé pour mesurer le degré de différenciation est la moyenne pondérée (par les valeurs) des écarts relatifs absolus des valeurs unitaires (Fontagné, Freudenberg et Péridy, 1997) :

$$diff^k = \text{Différenciation}^k = \frac{\sum_{i,j} V_{i,j}^k \frac{\text{MAX}(V_{i,j}^k, VU^k)}{\text{MIN}(V_{i,j}^k, VU^k)}}{\sum_{i,j} V_{i,j}^k}$$

où V est la valeur et VU la valeur unitaire. Plus les valeurs unitaires s'écartent de la moyenne du produit, plus l'indicateur de différenciation est élevé. Cet indicateur est supérieur ou égal à 1 et mesure la différenciation verticale mais peut aussi prendre en compte la différenciation horizontale si l'on considère que la classification des produits dans le Système Harmonisé n'est pas homogène.

Distance moyenne parcourue par les produits :

$$dist^k = \sum_{i,j} \left(\frac{V_{i,j}^k}{V^k} \right) dist_{i,j}$$

Diversité de l'offre à l'exportation :

$$x(eq)^k = \text{Nombre équivalent d'exportateurs} = \left[\sum_i \left(\frac{X_i^k}{X^k} \right)^2 \right]^{-\frac{1}{2}}$$

Diversité de la demande à l'importation :

$$m(eq)^k = \text{Nombre équivalent d'importateurs} = \left[\sum_i \left(\frac{M_j^k}{M^k} \right)^2 \right]^{-\frac{1}{2}}$$

RÉFÉRENCES

- Bouët, A. 2000. La mesure des protections commerciales nationales, CEPII, Document de travail 00-15.
- Bouët, A., Fontagné, L., Mimouni, M., Pichot, X., 2001. Market Access Maps: a bilateral and disaggregated measure of market access, CEPII, Document de travail 01-18.
- Deardorff, A., 1998. Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world, dans Frankel, J.A. (Ed), *The Regionalization of the World Economy*, NBER, The University of Chicago Press.
- Deardorff, A., Stern, R., 1997. Measurement of non-tariff barriers, OCDE, Document de travail.
- Escofier, B., Pagès, J., 1993. *Analyses factorielles simples et multiples*, Dunod, Paris.
- Evenett, S.J., Keller, W., 2002. On theories explaining the success of the gravity equation, *Journal of Political Economy* 110 (2).
- FMI, 1998. *Trade Liberalization in IMF-Supported Programs*, World Economic and Financial Surveys.
- Fontagné, L., Freudenberg, M., Péridy, N., 1997. Trade patterns inside the Single Market, CEPII, Document de travail 97-07.
- Freudenberg, M., Gaulier, G., Ünal-Kesenci, D., 1998a. La régionalisation du commerce international: une évaluation par les intensités relatives bilatérales, CEPII, Document de travail 98-05.
- Freudenberg, M., Gaulier, G., Ünal-Kesenci, D., 1998b. La régionalisation du commerce international, *Économie internationale* 74, 15-42.
- Gaulier, G., 2001. Discrimination commerciale: une mesure à partir des flux bilatéraux, CEPII, Document de travail 01-04.
- Gwartney, J., Lawson, R., 2000. *Economic Freedom of the World: 2001 Annual Report*, The Fraser Institute, Vancouver (<http://www.freetheworld.com>).
- Head, K., Mayer, T., 2000. Non-Europe: the magnitude and causes of market fragmentation in the EU, *Weltwirtschaftliches* 136 (2).
- Laird, S., 1996. Quantifying commercial policies, OMC Staff Working Paper TPRD-96-001.
- McCallum, J., 1995. National borders matter: canada-us regional trade patterns, *American Economic Review* 85 (3), 615-623.
- O'Driscoll, G.P., Holmes, K.R., O'Grady, M.A., 2002. *Index of Economic Freedom*, Heritage Foundation.
- Siroën, J.-M., 2001. L'ouverture commerciale est-elle mesurable?, dans Siroën, J.-M., Boudhif, M. (Ed), *Ouverture et développement économique*, Economica, Paris.