A. LES MÉTHODES D'AGRÉGATION DES DROITS DE DOUANE ET LEURS IMPLICATIONS

POURQUOI DES AGRÉGATS SONT-ILS NÉCESSAIRES?

Le travail des statisticiens consiste en grande partie à transformer, à des fins d'analyse et de description, des données au niveau micro — résultats d'enquêtes, données administratives ou données relatives aux entreprises — en données au niveau macro gérables. Les chercheurs ont mis au point des statistiques descriptives, des indices et de nombreux autres outils principalement dans le but d'extraire et identifier les caractéristiques particulières des ensembles de données sous-jacents.

Pour pouvoir faire une analyse statistique significative, il importe de se fonder sur des unités statistiques qui peuvent être comparées et agrégées. L'agrégation doit être cohérente à tous les niveaux, de façon que les informations au niveau détaillé puissent aisément être «sommées» en agrégats de niveau moins détaillé. À cet égard, l'unité de mesure est très importante. De nombreuses statistiques économiques peuvent être facilement comparées et résumées par simple référence à la valeur commerciale. Par exemple, les importations et les exportations sont mesurées à la douane sur la base de la valeur de chaque transaction en monnaie nationale et d'unités de mesure quantitatives telles que le poids, ainsi que de divers autres indicateurs. Il est très facile de faire la somme de la valeur des importations et des exportations par secteur, provenance ou destination, ou simplement en termes de commerce total — au niveau national, régional ou mondial — parce que l'unité de mesure est une unité monétaire. Pour les taux de change, on peut utiliser les cours du marché. Par contre, il n'est généralement pas possible de procéder de même pour les quantités car les unités de mesure employées diffèrent selon les produits. Certaines peuvent être ramenées à un dénominateur commun mais pas toutes.

Si les unités de mesure ne permettent pas facilement une agrégation, il faut appliquer des méthodes de pondération ou des coefficients de conversion. Ceux-ci permettent de transposer des mesures qui ne sont pas directement comparables en unités équivalentes.

LE CAS PARTICULIER DES DROITS DE DOUANE

En règle générale, les droits de douane sont exprimés par des taux *ad valorem* définis au niveau de la ligne tarifaire national. Les lignes tarifaires sont des subdivisions de la nomenclature du Système harmonisé (SH), acceptée au niveau international, qui définit les produits au niveau des sous-positions à six chiffres.¹ Comme chaque pays a des besoins différents, les produits visés par les lignes tarifaires ne sont pas les mêmes dans toutes les nomenclatures nationales. Pour chaque ligne du tarif national, il peut y avoir des importations plus ou moins importantes ou pas d'importations du tout. Cela dépend 1) du degré de détail de la ventilation par ligne tarifaire, 2) du niveau des droits de douane, 3) de la demande intérieure effective à un prix donné pour les produits visés par la ligne tarifaire et, dernier point, mais pas le moindre, 4) de l'existence de mesures non tarifaires.

¹ Les droits peuvent être exprimés en termes *ad valorem*, c'est-à-dire en pourcentage de la valeur des importations, ou en termes non *ad valorem*. Les droits qui ne sont pas *ad valorem* exigent une conversion, dont nous traiterons dans la partie B des annexes techniques. La présente analyse suppose que tous les droits sont *ad valorem*.

À l'évidence, pour obtenir des agrégats tarifaires significatifs, il faut choisir une méthode de pondération permettant une normalisation ou une uniformisation. Cela ne signifie pas qu'il ne peut y avoir qu'un ensemble de coefficients de pondération qui serait meilleur que les autres. On peut employer différentes méthodes de pondération à diverses fins et il convient d'utiliser dans chaque cas la méthode la plus appropriée et uniquement dans le but pour lequel elle a été conçue.

La comparabilité entre pays est l'un des facteurs dont il faut tenir compte. Si de nombreuses mesures statistiques fondées sur des normes nationales sont parfaitement appropriées et répondent bien aux besoins du pays concerné, il ne faut pas oublier que la comparaison internationale est importante même du point de vue national.

LA NOMENCLATURE DU SYSTÈME HARMONISÉ

Presque toutes les nomenclatures tarifaires nationales sont fondées sur le Système harmonisé (SH), établi par l'Organisation mondiale des douanes. Les pays membres de cette organisation, qui sont aussi pour la plupart Membres de l'OMC, sont convenus d'adopter la classification des produits du SH comme nomenclature internationale type. Cette classification est divisée en sections, chapitres, positions et, au niveau le plus détaillé, sous-positions (codes à six chiffres). Le SH est structuré de façon logique et est accompagné de règles et de définitions visant à assurer une classification uniforme. C'est une version développée de la Nomenclature du Conseil de Coopération Douanière (NCCD), dont les positions à quatre chiffres ont été subdivisées en sous-positions à six chiffres; le SH a été modifié en 1992, 1996, 2002 et 2007.

VENTILATION DES LIGNES TARIFAIRES NATIONALES

En général, les Membres subdivisent la nomenclature type à six chiffres du SH en positions plus détaillées (huit à dix chiffres, voire plus) pour les besoins de la classification douanière nationale. On observe donc une grande diversité dans le nombre de codes tarifaires et dans la désignation des produits employés par les administrations douanières nationales, comme le montrent les tableaux résumés. Néanmoins, la grande majorité des pays utilisent moins de 10 000 lignes tarifaires, ce qui représente moins du double du nombre courant au niveau international, soit 5 224 lignes (SH 2002).

MÉTHODES COURANTES D'AGRÉGATION

Nous présentons ici quatre mesures des moyennes tarifaires, dont deux sont simplement fondées sur les droits de douane et deux tiennent compte de la pondération par les échanges. L'analyse est axée sur le calcul des moyennes des droits NPF. Nous emploierons la notation suivante:

T Droit de douane

Ta Moyenne des droits de douane

M Valeur des importations du pays déclarant
TRADE Parts du commerce définies de façon exogène
i Indice renvoyant à la ligne i du tarif national
hsj Indice renvoyant à la sous-position type j du SH.

1) Moyenne simple de tous les droits au niveau de la ligne tarifaire

La moyenne simple de tous les droits au niveau de la ligne tarifaire est probablement l'indicateur le plus courant. Elle est définie comme suit:

```
Ta(1) = Somme(T_i)/Nombre(T_i).
```

Chaque ligne tarifaire (T_i) a exactement le même poids indépendamment de son importance économique. Le poids relatif d'une sous-position du SH dépend du nombre de lignes de cette sous-position par rapport au nombre total de lignes du tarif national. Il peut donc varier d'un pays à l'autre étant donné que la ventilation des nomenclatures nationales est plus ou moins détaillée.

2) Moyenne simple des lignes tarifaires avec préagrégation

Cet indicateur est une variante du précédent, car il utilise la nomenclature type du SH au niveau des sous-positions à six chiffres comme facteur d'uniformisation. Il est défini comme suit:

```
\label{eq:Ta2} \begin{split} \text{Ta(2)} &= \text{Somme}(T_{hsj})/\text{Nombre}(T_{hsj}). \\ \\ \text{où } T_{hsi} &= \text{Somme}(T_i)/\text{Nombre}(T_i) \text{ est la moyenne des droits de la sous-position hsj.} \end{split}
```

Le but est de donner à chaque sous-position du SH le même poids dans la moyenne globale des droits. Ainsi, le poids de chaque sous-position est le même pour tous les pays puisque le nombre de sous-positions est aussi le même. En conséquence, une sous-position donnée a toujours le même poids quel que soit le nombre de lignes tarifaires dans cette sous-position et dans l'ensemble du tarif national.

3) Moyenne des droits pondérée par les importations

En prenant en compte les flux commerciaux effectifs, on affecte aux droits applicables à chaque ligne tarifaire un coefficient de pondération économique, ce qui dissocie totalement la mesure de la ventilation de la nomenclature. Cette moyenne est définie comme suit²:

```
\label{eq:Ta(3)} \begin{tabular}{ll} Ta(3) &=& Somme(T_i \times M_i)/Somme(M_i) \\ \\ où M_i &=& importations du produit i assujetti au droit T_i. \\ \end{tabular}
```

² On peut définir une autre méthode de calcul basée sur les recettes douanières divisées par la valeur des importations. Cela permet de tenir compte de toutes les préférences et exceptions telles qu'elles sont effectivement appliquées. Cela donne une meilleure indication des incidences sur les recettes mais, d'un autre côté, cela ne permet pas de calculer la moyenne des droits NPF lorsqu'une partie des importations sont admises à un taux préférentiel.

La moyenne pondérée par les échanges correspond au taux de droit moyen par unité de valeur importée. Elle est en principe moins élevée que la moyenne simple car les droits élevés sont généralement moins attractifs pour les importateurs. Ils entraînent en général un détournement des importations, ce qui réduit la moyenne tarifaire pondérée par les échanges. Cette mesure est souvent critiquée au motif qu'elle ne reflète pas exactement le niveau de protection. Toutefois, elle peut être utile pour évaluer les incidences des variations des taux de droit sur les recettes douanières.

Si l'on ne dispose pas de données sur les flux commerciaux par ligne tarifaire, on peut employer, comme valeur approchée, les flux d'échanges au niveau à six chiffres du SH, qu'il est souvent plus facile d'obtenir. Dans ce cas, il faut se baser sur une préagrégation initiale des moyennes au niveau des sous-positions à six chiffres du SH (comme dans la méthode 2 ci-dessus), auxquelles on applique ensuite la valeur des échanges au niveau des sous-positions à six chiffres. Cela peut aboutir à une légère surestimation car il est probable que des droits peu élevés au niveau de la ligne tarifaire dans une même sous-position attireront une part plus que proportionnelle des flux commerciaux.

4) Moyenne des droits pondérée par les échanges au moyen de coefficients uniformes

Pour corriger le biais dû à l'utilisation des importations du pays considéré, on peut employer un ensemble de coefficients de pondération uniformes fondés sur les flux commerciaux, qui tiennent mieux compte des intérêts et/ou des capacités des autres pays à l'exportation. Comme le commerce des autres pays est souvent défini sur la base de nomenclatures qui diffèrent, au niveau de la ligne tarifaire, de celle de l'importateur, cet ensemble de coefficients de pondération uniformes ne peut être défini qu'au niveau des sous-positions du SH. Il faut donc faire une agrégation préliminaire au niveau des sous-positions à six chiffres avant d'appliquer une méthode de pondération (comme dans la méthode 2).

La moyenne tarifaire pondérée par des coefficients uniformes se calcule de la manière suivante:

```
\label{eq:tau} \begin{array}{ll} \mbox{Ta}(4) \ = \ \mbox{Somme}(\mbox{T}_{hsj} \times \mbox{T} \mbox{ADE}_{hsj}) \ \\ \\ \mbox{où TRADE}_{hsj} \ = \ \mbox{coefficient de pondération uniforme pour la sous-position hsj du SH.} \end{array}
```

Le choix des coefficients de pondération est crucial et influe considérablement sur le résultat. Si l'on souhaite évaluer les effets de protection des marchés développés par rapport aux pays en développement exportateurs, on peut utiliser, par exemple, comme coefficient de pondération la structure des exportations de ces pays. Mais, là encore, deux précautions s'imposent: 1) si la structure des exportations est basée sur une agrégation simple des exportations de tous les pays en développement, elle risque de refléter la structure des exportations des cinq à dix principaux exportateurs et pas nécessairement celle de la majorité des pays en développement; 2) il est probable que la structure des exportations des pays en développement est déjà déterminée en partie par les régimes préférentiels existants et qu'elle ne reflète donc pas le véritable potentiel d'exportation de ces pays.

COMPARAISON

L'exemple théorique ci-après illustre les conséquences que l'utilisation de différentes nomenclatures et de différentes méthodes d'agrégation peuvent avoir sur les moyennes obtenues. Le tableau A.1 prend quatre exemples de listes tarifaires fondées sur une nomenclature type ne contenant que cinq positions indiquées dans la première colonne (j). La deuxième colonne (i) indique s'il y a une ventilation supplémentaire au niveau national. On essaie ainsi de présenter les positions à six chiffres du SH par rapport à la ventilation des lignes tarifaires nationales. La liste A compte cinq lignes tarifaires correspondant à la classification type. Dans la liste B, la ventilation est plus détaillée, mais les taux de droits sont les mêmes dans chaque groupe type. La liste C a la même ventilation que la liste B et les moyennes au niveau des sous-positions à six chiffres du SH sont les mêmes, mais la protection est différente au niveau de la ligne tarifaire. Dans la liste D, le niveau de protection est le même que dans la liste C, mais les droits peu élevés des groupes (j) 20 et 30 sont regroupés en une seule ligne tarifaire nationale. La structure des importations est la même au niveau des cinq groupes types, mais la liste B est plus détaillée. Le tableau comprend aussi une colonne indiquant les coefficients de pondération uniformes.

Tableau A.1 Exemples de tarifs douaniers

	Liste A						Coefficient			
Ligr tarifa		Taux de droit	Préagrégation	Importations	Ligi tarifa		Taux de droit	Préagrégation	Impor- tations	de pondération uniforme
j	i	Т	T _{hs}	М	j	i	Т	T _{hs}	М	TRADE
10	0	10	10	200	10	1	10	10	50	20 %
					10	2	10		150	
20	0	20	20	100	20	1	20	20	50	10 %
					20	2	20		20	
					20	3	20		30	
					20	4	20		0	
30	0	10	10	1 000	30	1	10	10	500	20 %
					30	2	10		100	
					30	3	10		400	
40	0	0	0	500	40	0	0	0	500	10 %
50	0	5	5	400	50	0	5	5	400	40 %

Tableau A.1
Exemples de tarifs douaniers (continued)

	Liste C						Coefficient			
Ligr tarifa		Taux de droit	Préagrégation	Importations	Ligi tarifa		Taux de droit	Préagrégation	Impor- tations	de pondération uniforme
j	i	Т	T _{hs}	M	j	i	Т	T _{hs}	М	TRADE
10	1	15	10	50	10	1	15	10	50	20 %
10	2	5		150	10	2	5		150	
20	1	10	20	50	20	1	10	30	100	10 %
20	2	10		20						
20	3	10		30						
20	4	50		0	20	4	50		0	
30	1	5	10	500	30	1	5	12,5	900	20 %
30	2	5		400						
30	3	20		100	30	3	20		100	
40	0	0	0	500	40	0	0	0	500	10 %
50	0	5	5	400	50	0	5	5	400	40 %

Les statistiques récapitulatives présentées dans le tableau A.2 montrent les résultats des quatre méthodes appliquées aux quatre listes tarifaires. Bien que le niveau de protection soit le même pour les listes A et B et pour les listes C et D, respectivement, les statistiques récapitulatives ne donnent pas toujours les mêmes résultats pour les deux paires de listes. Seule la méthode 3 — moyenne pondérée par les importations —donne les mêmes résultats pour les deux paires. En fait, les moyennes pondérées par les importations au niveau de la ligne tarifaire ne varient pas en fonction de la ventilation de la nomenclature nationale parce que les coefficients de pondération compensent les différences de nomenclature. En outre, ces moyennes sont plus basses parce que les importations sont généralement plus importantes lorsque les droits sont faibles.³ Les méthodes 2 et 4 donnent les mêmes résultats pour les listes A, B et C parce que les moyennes au niveau des cinq lignes tarifaires types sont identiques. Ces moyennes ne sont pas influencées par les différences dans la ventilation détaillée des nomenclatures tarifaires nationales.

³ Toutefois, certains exportateurs peuvent être spécialisés dans des produits à forte valeur ajoutée, malgré des droits relativement élevés.

Tableau A.2
Statistiques récapitulatives par méthode d'agrégation

	Máthada	Liste				
	Méthode	Α	В	С	D	
1	Moyenne simple	9,00	12,27	12,27	13,75	
2	Moyenne simple avec préagrégation	9,00	9,00	9,00	11,50	
3	Moyenne pondérée par les importations	7,27	7,27	5,00	5,00	
4	Moyenne pondérée par les coefficients de pondération uniformes	8,00	8,00	8,00	9,50	

Le tableau A.3 prend l'exemple de quelques pays pour illustrer les différents résultats obtenus au moyen de différentes méthodes de calcul des moyennes sur la base des tarifs douaniers réels. Il indique les moyennes tarifaires obtenues avec les méthodes 1 et 2 pour quelques-uns des cas les plus extrêmes.⁴ Si l'on considère l'échantillon dans son emsemble, on constate qu'il y a beaucoup plus de pays pour lesquels l'approche par ligne tarifaire (méthode 1) donne des résultats plus élevés que l'approche avec préagrégation au niveau à six chiffres du SH (méthode 2). Alors que pour plus de 40 pays, la moyenne agrégée au niveau de la ligne tarifaire est supérieure de plus de 1 point de pourcentage, pour cinq pays — tous d'Amérique latine — cette moyenne est inférieure de plus de 1 point de pourcentage. Les données révèlent qu'en général, les secteurs les plus protégés sont ventilés en lignes tarifaires plus détaillées que les secteurs moins protégés.

Tableau A.3
Différences entre les moyennes tarifaires pour certains pays

Pays	Année	Moyenne poi des pr	Différence	
		Méthode 1	Méthode 2	
Suisse	2006	13,4	7,6	5,7
Tunisie	2006	31,8	26,8	5,0
Norvège	2006	12,4	8,6	3,8
Uruguay	2006	9,2	10,6	-1,4
Brésil	2006	10,6	12,3	-1,7
Paraguay	2006	8,1	9,9	-1,8

Dans la présente publication, la méthode 2 — moyennes simples avec préagrégation — est la principale méthode employée dans les tableaux résumés et les tableaux par pays. En outre, les moyennes pondérées par les échanges, basées sur une préagrégation au niveau à six chiffres du SH, sont présentées dans la partie A.1 des pages par pays. Dans la partie B, les moyennes pondérées par les importations sont fondées sur les flux d'échanges bilatéraux au niveau de la ligne tarifaire, compte tenu du traitement préférentiel applicable, le cas échéant. Au niveau bilatéral, il paraît tout à fait opportun et pertinent de se concentrer sur les lignes tarifaires pour lesquelles il y a des échanges. En l'absence de conditions d'accès aux marchés prohibitives, ces lignes présentent un intérêt du point de vue de l'exportateur. La différence entre la moyenne des droits NPF et la moyenne des droits préférentiels pondérée par les échanges donne une indication de la rente préférentielle.

⁴ Les moyennes simples sont plus faciles à calculer et plus fréquemment utilisées que les moyennes pondérées par les échanges.

B. MÉTHODES D'ESTIMATION DES DROITS NON AD VALOREM

Les pays utilisent différents types de droits dans leur liste tarifaire appliquée ou consolidée. Dans la plupart des cas, les droits sont exprimés en termes *ad valorem*, c'est-à-dire en pourcentage simple de la valeur du produit importé. Toutefois, dans certains pays, les droits sont exprimés en termes non *ad valorem* pour quelques produits, voire pour un grand nombre de produits; ces autres types de droit sont décrits dans l'encadré 1.5

Encadré B.1 Typologie des droits non *ad valorem*

- **Droit spécifique**: Le montant du droit est lié non pas à la valeur du produit importé mais à son poids, son volume, sa surface, etc. Le droit spécifique indique le nombre d'unités monétaires à percevoir par unité de quantité (par exemple 2,00 francs suisses/kg).
- **Droit composite**: Le droit composite est un droit *ad valorem* auquel est ajouté ou duquel est soustrait un droit spécifique (par exemple 10 pour cent plus 2,00 US\$/kg; 20 pour cent moins 2,00 US\$ /kg).
- **Droit mixte**: Le droit mixte est un droit pour lequel on choisit entre un taux *ad valorem* et un taux spécifique, sous réserve d'une limite supérieure (plafond) et/ou inférieure (plancher).
- **Droit technique**: Un droit technique est déterminé par des paramètres techniques complexes tels que la teneur en alcool ou en sucre ou la valeur du produit importé (par exemple 8,2 pour cent + T1, T1 étant un droit obtenu au moyen d'une formule spécifique basée sur la teneur en intrants agricoles).

La prolifération des droits non *ad valorem* est due en partie au processus de tarification appliqué aux produits agricoles lors du Cycle d'Uruguay, dans lequel les restrictions quantitatives et les prélèvements variables applicables à ces produits ont été convertis en tarifs et en contingents tarifaires. Ce processus a abouti à l'adoption de droits spécifiques, souvent associés à des contingents, plutôt qu'à des tarifs *ad valorem* proprement dits. La coexistence de tarifs *ad valorem* et de tarifs non *ad valorem* rend difficile la comparaison des profils tarifaires des pays, d'où la nécessité de calculer les éguivalents *ad valorem* (EAV) des tarifs non *ad valorem*.

On pense souvent, à tort, que seuls les pays développés utilisent des droits non *ad valorem*. En fait, de tels droits sont appliqués par 68 des 151 pays étudiés dans la présente publication, dont plusieurs PMA (voir les tableaux résumés). Le recours à ces droits varie fortement d'un pays à l'autre, de 80 pour cent des lignes tarifaires en Suisse à une seule ligne tarifaire pour la Tanzanie. Sur les 68 pays qui utilisent des droits non *ad valorem*, 19 les appliquent à plus de 10 pour cent de leurs lignes tarifaires concernant les produits agricoles; parmi ces 19, la Suisse, la Norvège, la Thaïlande et les États-Unis appliquent des droits non *ad valorem* à plus d'un tiers de leurs sous-positions tarifaires. Dans le cas des produits non agricoles, la fréquence des droits non *ad valorem* est beaucoup plus faible, mais il y a quand même plus de dix pays qui utilisent de tels droits pour plus de 200 lignes tarifaires, dont la Suisse, la Thaïlande, la Russie, l'Inde et l'Argentine.

⁵ Document de l'OMC TN/MA/S/10.

L'une des particularités des droits non *ad valorem* est que, même s'ils ne sont appliqués qu'à un nombre limité de lignes, les produits concernés sont souvent considérés comme sensibles, soit parce qu'ils sont source de recettes douanières importantes (cigarettes et boissons alcooliques, par exemple), soit parce qu'il s'agit de protéger les producteurs nationaux contre les importations meilleur marché. C'est pourquoi il est important d'analyser les droits non *ad valorem*. Pour comparer le niveau de protection entre produits et pays, il faut «normaliser» et traiter de manière homogène les différents droits non *ad valorem* appliqués par un pays.

La «normalisation» consiste le plus souvent à convertir ces différents droits en équivalents *ad valorem* (EAV). L'EAV est une estimation de l'effet *ad valorem* qu'un droit non *ad valorem* aurait sur les importations. Il ne faut pas oublier que ce n'est qu'une estimation imparfaite parce que l'équivalent *ad valorem* d'un droit spécifique calculé à une date donnée n'est valable que tant que le prix des produits importés reste inchangé.⁶

ÉQUIVALENTS AD VALOREM FONDÉS SUR LES VALEURS UNITAIRES

Les deux principales méthodes d'estimation des EAV employées dans le cadre du GATT/de l'OMC consistent à diviser le produit des recettes douanières par la valeur des importations ou à utiliser les valeurs unitaires basées sur le rapport entre la valeur des importations et les quantités importées.

La première méthode ne sera pas examinée en détail car elle présente beaucoup plus d'inconvénients que la méthode de la valeur unitaire. Il faut en particulier qu'il y ait eu des échanges passibles de droits NPF durant la période de référence. La méthode de la valeur unitaire est plus facile à appliquer dans les cas où il n'y a pas d'échanges ou lorsqu'il y a plusieurs taux préférentiels.

Pour appliquer la méthode de la valeur unitaire, il faut d'abord diviser la valeur des importations par leur volume (quantité) pour obtenir la valeur unitaire des importations (VU). On calcule ensuite l'EAV en divisant l'élément spécifique du droit non *ad valorem* par la valeur unitaire, le résultat étant présenté sous forme de pourcentage.⁷ Par exemple, si la valeur des importations est de 10 000 US\$ et si le volume correspondant est de 100 tonnes, la valeur unitaire est de 100 US\$/tonne. Un droit spécifique de 10 US\$/tonne exprimé en pourcentage de la valeur unitaire aurait donc un EAV de 10 pour cent.

⁶ Les EAV divergent lorsque le prix du produit varie. On constate que les droits spécifiques ont tendance à défavoriser les exportations des pays à faible revenu, dont les producteurs sont souvent spécialisés dans le segment qualitatif à bas prix des marchés d'exportation. En outre, la baisse des prix de nombreux produits de base au cours des dernières années a pénalisé de nombreux PMA, l'EAV des droits spécifiques sur ces produits ayant augmenté en conséquence. Par exemple, si le prix est de 100 US\$/tonne, la protection assurée par un droit spécifique de 20 US\$/tonne et celle assurée par un droit ad valorem de 20 pour cent sont identiques. Toutefois, si le prix tombe à 50 US\$/tonne, le même droit spécifique équivaut à un taux de protection de 40 pour cent.

⁷ Dans le cas des droits composites, l'élément *ad valorem* est ajouté ou soustrait, selon le cas, pour obtenir un EAV. Dans le cas des droits mixtes, l'EAV de l'élément spécifique est calculé selon le choix conditionnel inhérent au droit.

Le calcul de l'EAV d'un droit spécifique simple peut être résumé par la formule suivante:

$$EAV = \left(\frac{SP}{VU} \times XR\right) \times 100$$

EAV: Équivalent ad valorem (pourcentage)

SP: Valeur monétaire du droit par unité de produit importé

VU: Valeur unitaire des importations

où VU = V/Q

V = valeur des importations

Q = quantités importées

XR: Taux de change, s'il y a lieu

Le principal paramètre du calcul de l'EAV est la valeur unitaire des importations. Il faut cependant choisir entre plusieurs valeurs unitaires par produit, y compris celles qui sont calculées sur la base des flux commerciaux bilatéraux, ou des importations du pays en provenance du reste du monde, ou d'un groupe de pays de référence, ou au niveau de la ligne tarifaire, ou de la sous-position à six chiffres du SH. Si l'on dispose de données fiables sur les importations, la valeur unitaire doit être calculée au niveau de la ligne tarifaire. Si l'on ne dispose pas de données au niveau de la ligne tarifaire ou si celles-ci ne satisfont pas à certains critères qualitatifs qui seront présentés plus loin, les valeurs unitaires au niveau à six chiffres du SH sont utilisées. Dans ce cas, on appliquera la même valeur unitaire à tous les produits des lignes tarifaires de la même sous-position.

On peut calculer la valeur unitaire séparément pour chaque partenaire, ce qui permet de saisir la spécialisation qualitative des échanges correspondants. On peut aussi la calculer pour un groupe de pays, c'est-à-dire un groupe de référence, défini sur la base de critères géographiques ou économiques tels que le PIB par habitant, le degré d'ouverture commerciale, commerce total, etc. En outre, la participation à un accord préférentiel a souvent une influence sur la structure des échanges et donc sur la distribution des valeurs unitaires des importations.

Avant de calculer les valeurs unitaires, il faut exclure les lignes tarifaires pour lesquelles on ne dispose d'aucune donnée sur les quantités ou les valeurs car ces lignes ne peuvent pas être utilisées pour calculer les valeurs unitaires bilatérales et elles fausseraient les valeurs unitaires calculées sur la base des importations en provenance du reste du monde ou d'un groupe de référence. Les taux de change et les coefficients de conversion sont appliqués aux données brutes pour homogénéiser les valeurs, les quantités et les unités pour chacun des produits considérés et pour chaque pays concerné. Après ces étapes préliminaires, on peut envisager plusieurs méthodes de calcul des valeurs unitaires pour un pays importateur et un produit *k*:

a) Moyenne globale des valeurs unitaires: Le calcul est basé sur la somme des (n) flux d'importations bilatéraux
 (i). On calcule d'abord la somme des valeurs des importations V_{ik} et des quantités importées Q_{ik} enregistrées pendant la période considérée, puis on divise la somme des valeurs par la somme des quantités.

$$VU_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{ik}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{ik}}$$

L'inconvénient de cette méthode est que le résultat est fortement influencé par les transactions dont la valeur et/ou le volume sont élevés.

b) Moyenne pondérée des valeurs unitaires: On calcule d'abord les valeurs unitaires pour chaque flux commercial bilatéral, puis on calcule une moyenne pondérée par la valeur des importations.

$$VU_{k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left[\left(V_{ik} \middle/ Q_{ik} \right) * V_{ik} \right]}{\sum_{i=1}^{n} \left[V_{ik} \right]}$$

L'inconvénient de cette méthode est que le résultat est fortement influencé par les transactions dont la valeur est élevée.

c) Moyenne simple des valeurs unitaires: Toutes les valeurs unitaires pour chaque flux commercial bilatéral sont sommées puis divisées par le nombre total de flux bilatéraux.

$$VU_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \begin{bmatrix} V_{ik} \\ Q_{ik} \end{bmatrix} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} [VU_{ik}]$$

Avec cette méthode, le même coefficient de pondération est attribué à toutes les valeurs unitaires pour le calcul de la valeur unitaire moyenne. Sans un seuil d'échanges minimal, les petites transactions, qui sont souvent plus nombreuses et plus coûteuses par unité, ont tendance à accroître la moyenne. Les valeurs unitaires extrêmes peuvent aussi influencer le résultat.

d) Valeur unitaire médiane: Cette approche, également fondée sur les différentes valeurs unitaires bilatérales, utilise la valeur unitaire médiane qui n'est pas influencée par ces valeurs extrêmes. L'utilisation de la médiane n'est pas appropriée lorsqu'il y a une structure multimodale, c'est-à-dire lorsqu'une ligne tarifaire donnée comprend deux ou plusieurs sous-items dont les prix sont très différents. Sur un graphique, cela donnerait une distribution des valeurs unitaires avec des crêtes multiples.

Afin de déterminer quelle méthode permet de calculer le plus précisément les valeurs unitaires nécessaires pour l'estimation des EAV, les différentes méthodes ainsi que leurs sensibilités aux variations des données doivent être testées. Il importe de comprendre et d'interpréter l'origine de ces variations et de les corriger si possible. Cela permet aussi de déceler les distributions multimodales des valeurs unitaires. La suite de cette étude est consacrée à l'examen détaillé

des problèmes susceptibles de se poser lorsque l'on analyse des données commerciales et elle présente les différentes approches et méthodes adoptées pour y remédier dans le calcul des EAV aux fins de la présente publication.

L'analyse a été faite pour la totalité des quelque 28 000 droits non *ad valorem* figurant dans les tarifs douaniers. Pour quelque 15 000 lignes tarifaires, les valeurs unitaires ont été calculées au niveau de la ligne tarifaire. Pour les autres droits non *ad valorem*, on a utilisé les valeurs unitaires au niveau des sous-positions à six chiffres du SH.

IDENTIFICATION ET ÉLIMINATION DES VALEURS EXTRÊMES

On trouve souvent des valeurs unitaires qui semblent incompatibles avec les caractéristiques générales de l'échantillon. Ces valeurs sont soit beaucoup trop basses, soit beaucoup trop élevées par rapport à la distribution générale des valeurs unitaires bilatérales. Il s'agit de valeurs extrêmes qui peuvent résulter de l'existence de produits créneau ayant une valeur unitaire basse ou élevée, d'erreurs de mesure ou même d'erreurs de déclaration dans la collecte des données. Comme ces valeurs atypiques peuvent affecter considérablement le calcul des moyennes, il est important de les identifier et, si possible, de les éliminer.

Plusieurs méthodes ont été mises au point pour exclure les valeurs unitaires extrêmes, par exemple les flux où la valeur des importations est faible (par exemple moins de 5 000 US\$) ou les valeurs unitaires X fois supérieures ou inférieures à la médiane. La méthode retenue ici consiste à conserver toutes les valeurs unitaires successives autour de la médiane jusqu'à ce que la somme des contributions au commerce total représente 90 pour cent ou jusqu'à ce que 90 pour cent des observations soient couverts. Pour que la série soit retenue, elle doit compter au moins trois observations après l'élimination des valeurs extrêmes. Si ce n'est pas le cas, la série est omise et le calcul de l'EAV pour la ligne tarifaire considérée est effectué au niveau à six chiffres du SH.

Pour illustrer ce point, prenons l'exemple du produit 040410068, importé par l'UE (voir les tableaux B.1 et B.2). Avant l'exclusion des valeurs extrêmes, les valeurs unitaires étaient comprises entre 39 US\$ et 111 250 US\$/tonne avec une moyenne de 4 021 US\$/tonne. Après l'élimination de six valeurs extrêmes, l'intervalle s'est réduit, allant de 39 US\$ à 3 212 US\$/tonne, avec une moyenne de 1 282 US\$/tonne et une médiane de 952 US\$/tonne.

Tableau B.1
Distribution des valeurs unitaires (en US\$/tonne)

	VU	VU par quartile		VU	Nombre	
	MINIMALE	Q ₁	Q₃	maximale	d'observations	
Avec valeurs extrêmes	39	782	2 052	111 250	65	
Sans valeurs extrêmes	39	769	1 833	3 212	59	

⁸ Lactosérum, modifié ou non, en poudre, en granulés ou sous d'autres formes solides, sans addition de sucre ou d'autres édulcolrants et d'une teneur en poids de protéines (teneur en azote x 6,38) n'excédant pas de 15 pour cent et d'une teneur en poids de matières grasses excédant 27 pour cent.

Le tableau B.2 indique les valeurs unitaires obtenues avec les quatre méthodes, avec et sans les valeurs extrêmes.

Tableau B.2 Valeurs unitaires obtenues avec les différentes méthodes (en US\$/tonne)

	Moyenne globale des valeurs unitaires	Moyenne pondérée des valeurs unitaires	Moyenne simple des valeurs unitaires	Valeur unitaire médiane
Avec valeurs extrêmes	1 115	11 994	4 021	978
Sans valeurs extrêmes	964	1 281	1 282	952

L'élimination des valeurs extrêmes a permis de rapprocher les valeurs unitaires estimées, mais elle n'a que partiellement supprimé les risques liés à la dispersion des valeurs unitaires.

Même après l'identification et l'élimination des valeurs extrêmes, les valeurs unitaires bilatérales peuvent avoir certaines propriétés qui nécessitent l'emploi d'un algorithme différent. Le choix de la méthode de calcul dépend beaucoup des caractéristiques de la distribution des valeurs unitaires bilatérales. Dans l'idéal, il faudrait faire une analyse approfondie de chaque échantillon pour affiner la méthode. Étant donné le volume considérable des données à analyser, il était plus propice d'élaborer une méthode automatisable pour une telle analyse.

MESURES DE LA DISPERSION ET DE L'ASYMÉTRIE

Il existe une mesure très utile et robuste pour décrire la dispersion d'une série de données; c'est le ratio interquartile (IRR), c'est-à-dire le rapport entre le quartile inférieur (Q_1) et le quartile supérieur (Q_3) (IRR = Q_1/Q_3). Plus le ratio est proche de 1, plus la dispersion est faible et l'échantillon stable. Si le ratio est faible, cela signifie que les valeurs unitaires incluses dans la série de données ont une forte variabilité. En outre, une forte variation ne permet pas d'extraire un échantillon représentatif de valeurs unitaires. Dans certains cas, la sensibilité de l'IRR peut être due à des inexactitudes dans la série de données ou à la présence de plusieurs catégories ou variétés de produits dans une même ligne tarifaire. On observe ce phénomène surtout lorsque l'analyse est faite au niveau à six chiffres du SH, en raison de l'agrégation de produits différents dans la même sous-position.

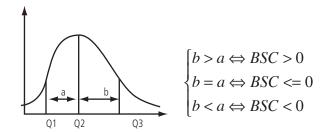
Nous avons testé deux niveaux de sensibilité. Pour le premier, l'IRR est supérieur à 0,5 et pour le second il est supérieur à 0,25. Pour considérer un intervalle stable, il faut que la valeur du quartile supérieur (Q_3) soit au plus deux fois, ou quatre fois plus élevée, respectivement, que la valeur du quartile inférieur (Q_3) .

Selon les résultats de l'analyse, environ 80 pour cent des valeurs unitaires au niveau de la ligne tarifaire respectent le premier niveau de sensibilité (IRR > 0,25) et 46 pour cent respectent le deuxième niveau (IRR > 0,5). Dans le second cas, on peut obtenir un pourcentage de 66 pour cent si l'on élimine les valeurs extrêmes, comme cela est indiqué plus haut. Un IRR de 0,5 peut être considéré comme extrêmement contraignant et rigide, mais la rigueur de la méthode a pour contrepartie une plus grande fiabilité. Si l'IRR est supérieur à 0,5, on peut considérer que l'échantillon est stable et que la valeur unitaire médiane est une valeur représentative de l'échantillon.

Avant d'en arriver à une telle conclusion, il faut vérifier si la médiane est convenablement centrée. À cette fin, nous avons utilisé le coefficient d'asymétrie de Bowley (Bowley Skewness Coefficient: BSC), qui est calculé comme suit:

$$BSC = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{(Q_3 - Q_2)}$$

Sa valeur est comprise entre -1 et +1 et elle est égale à zéro si la médiane se situe exactement au milieu de l'intervalle interquartile.



Plus de 80 pour cent des valeurs unitaires au niveau de la ligne tarifaire ont un BSC compris entre -0,5 et +0,5 et leurs distributions peuvent de ce fait être considérées comme symétriques. La valeur unitaire médiane pour ces lignes tarifaires a été utilisée pour calculer les EAV (dans la mesure où les conditions relatives à l'IRR étaient remplies et où l'on disposait d'au moins trois observations pour le calcul). Les autres lignes ont été traitées séparément avec un algorithme différent en raison de leur dispersion élevée.

Si l'on reprend l'exemple du produit 04041006 importé par l'UE, aucune des deux conditions préalables n'est remplie, bien que l'élimination des valeurs extrêmes ait réduit la dispersion de l'échantillon. Pour ce produit, le BSC est égal à 0,66 et l'IRR à 0,42. En conséquence, le produit a été classé dans le groupe des produits non retenus sur la base de ces critères. Il devra faire l'objet d'autres méthodes d'identification de valeurs unitaires.

En résumé, 58 pour cent des lignes tarifaires satisfont aux deux conditions et il y a au moins trois observations pour 42 pour cent d'entre elles; celles-ci ont donc été retenues pour le calcul des valeurs unitaires médianes.

TRAITEMENT DES LIGNES NON CONFORMES

Pour les séries qui ont une forte dispersion et/ou une forte dissymétrie, on ne peut pas utiliser la médiane comme valeur unitaire représentative et une solution alternative consiste à calculer une moyenne qui tient compte de la présence de différentes catégories de produits. Pour chaque série, on identifie d'abord les points centraux autour desquels gravitent les observations. Le poids relatif et le nombre d'observations associés à chaque point central peuvent alors être utilisés pour calculer la valeur unitaire moyenne représentative de la série. On utilise donc un algorithme d'agrégation autour de centres mobiles. Pour que cet algorithme fonctionne bien, il faut disposer d'un nombre suffisant d'observations dans les séries retenues. C'est pourquoi les séries pour lesquelles on disposait de moins de dix observations ont été traitées à l'aide de données au niveau à six chiffres du SH.9

Le point de départ est une partition dans laquelle chaque intervalle est représenté par une valeur centrale initiale (C(0,1), C(0,2)) et C(0,3). Les valeurs de départ de l'algorithme sont les trois quartiles Q_1 , Q_2 (médiane) et Q_3 . Plusieurs séries d'itérations successives sont effectuées pour réduire les écarts entre les différentes observations et leur centre de gravité antérieur jusqu'à ce que l'on obtienne un ensemble de partitions stables. Une fois la stabilité obtenue, on calcule une valeur unitaire moyenne en pondérant les valeurs unitaires des partitions finales par le poids relatif et le nombre d'observations affectés à chaque partition.

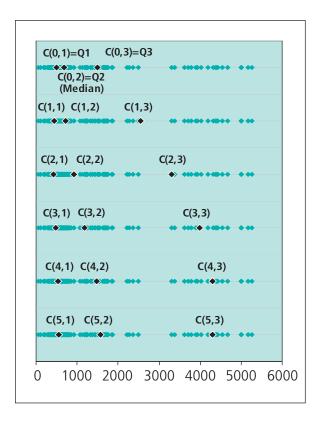
Pour illustrer le processus, prenons l'exemple du produit 04041004¹¹ importé par l'UE. Sans les valeurs extrêmes, la série de données contient 169 observations et va de 54 US\$ à 5 259 US\$/tonne, avec une moyenne de 1 348 US\$/tonne et une médiane de 680 US\$/tonne. Comme le BSC est de 0,63 et l'IRR de 0,336, ni la condition d'asymétrie ni la condition de dispersion ne sont remplies. Comme le nombre d'observations est supérieur à dix, il est possible d'utiliser l'algorithme. La pondération de chacune des valeurs centrales initiales par le nombre d'observations incluses et leur poids dans le commerce total donne une valeur unitaire moyenne de 881 US\$/tonne.

⁹ Nous avons retenu un minimum de dix observations afin de garantir un résultat suffisamment robuste. Une analyse de sensibilité effectuée au préalable a montré que cela n'entraînerait qu'une perte de 25 pour cent des séries par rapport à un seuil fixé à cinq observations.

¹⁰ Le nombre de classes peut diminuer au cours du processus.

¹¹ Lactosérum, modifié ou non, en poudre, en granules ou sous d'autres formes solides, sans addition de sucre ou d'autres édulcorants et d'une teneur en poids de protéines (teneur en azote x 6,38) n'excédant pas de 15 pour cent et d'une teneur en poids de matières grasses excédant 1,5 pour cent mais n'excédant pas 27 pour cent.

Graphique B.1



Le graphique B.1 montre qu'après cinq itérations successives, on obtient une partition stable. Dans cette partition finale, la première valeur centrale va de C(0,1) = 500 US\$/tonne à C(5,1) = 547 US\$/tonne, pour 109 observations et de 23 millions de US\$ d'échanges. La deuxième valeur va de C(0,2) = 680 US\$/tonne à C(5,2) = 1562 US\$/tonne, pour 39 observations et 38 millions de US\$ d'échanges, et la troisième valeur centrale va de C(0,3) = 1488 US\$/tonne à C(5,3) = 4304 US\$/tonne, pour 21 observations et 35 millions de US\$ d'échanges. La valeur unitaire moyenne pondérée calculée avec ces trois valeurs est de 1246 US\$/tonne, soit près du double de la valeur médiane.

Pour 24 pour cent des séries incluses dans ce processus, on disposait d'au moins dix observations. Les autres séries ont été écartées et traitées sur la base des sous-positions à six chiffres du SH (voir tableau B.3).

Tableau B.3
Distribution des valeurs unitaires au niveau des lignes tarifaires selon la méthode de calcul

Méthode	Pourcentage de lignes tarifaires
Médiane	42
Moins de trois observations pour la médiane	16
Algorithme	24
Moins de dix observations pour l'algorithme	18

TRAITEMENT DES LIGNES AU MOYEN DES DONNÉES AU NIVEAU À SIX CHIFFRES DU SH

Le commerce international au niveau des sous-positions à six chiffres du SH consiste en l'agrégation d'un groupe de produits relevant de la sous-position correspondante. La contribution de la pondération de chaque produit varie d'un pays à l'autre. Elle est très influencée par le droit qui lui est appliqué. Plus le droit est élevé, moins le produit est importé. Cela signifie qu'au niveau des sous-positions à six chiffres du SH, il y a des combinaisons de produits dominées par les produits passibles de droits peu élevés ou par ceux dont les valeurs unitaires sont relativement élevées, ce qui conduit à une sous-estimation du niveau de protection effectif d'un pays donné.

Afin de limiter autant que possible le biais d'endogénéité, on emploie les valeurs unitaires calculées pour les groupes de référence ayant des profils économiques et commerciaux similaires. Ainsi, ce n'est plus la structure des importations d'un pays qui influe sur les valeurs unitaires, mais c'est la structure des importations du groupe de pays de référence.

Une fois les groupes de référence établis, il faut calculer les valeurs unitaires au niveau à six chiffres du SH pour chaque groupe. À cet effet, on applique la même procédure qu'au niveau de la ligne tarifaire (valeurs atypiques, dispersion, symétrie, nombre d'observations, médiane et algorithme). La série de données pour un produit au niveau d'une sous-position à six chiffres du SH et une unité donnée englobe les importations totales du groupe de référence pour la période 2003-2005.

Encadré B.2 Méthode d'établissement de groupes de pays de référence

Pour établir les groupes de référence pour lesquels on calcule des valeurs unitaires, on utilise une approche fondée sur deux méthodes statistiques complémentaires, l'analyse en composantes principales et la classification hiérarchique, deux grandes méthodes d'analyse exploratoire multidimensionnelle. On effectue au préalable une analyse factorielle car elle a une forte capacité de filtrage. En réduisant l'ensemble des variables initiales à un nombre de dimensions inférieur, les fluctuations erratiques qui font partie de la variance initiale sont éliminées. Sept variables¹² ont été utilisées. Les groupes ainsi créés permettent de distinguer les pays en fonction des critères suivants: degré d'ouverture (commerce total rapporté au PIB); structure du commerce (part des produits agricoles et des produits non agricoles dans les importations et les exportations); contribution relative au commerce mondial; et PIB en termes de parité de pouvoir d'achat par habitant.

Résultats de l'analyse en composantes principales

Les quatre premiers axes factoriels retenus pour notre analyse expliquent 88 pour cent de l'inertie totale. Le premier axe contribue pour 47 pour cent de l'inertie totale et regroupe d'une part les pays qui exportent beaucoup de produits non agricoles et, d'autre part, ceux qui exportent beaucoup de produits agricoles. Le deuxième axe, représentant 20 pour cent de l'inertie totale, distingue les pays qui importent des produits agricoles et exportent des produits non agricoles des pays qui exportent des produits agricoles et importent des produits non agricoles. Le troisième axe représente 14 pour cent de l'inertie totale et sépare les pays en fonction de leur degré d'ouverture. Le quatrième axe, qui explique 7 pour cent de l'inertie totale, distingue les pays en fonction de leur niveau de revenu.

Classification hiérarchique

Après l'analyse en composantes principales, la classification hiérarchique est appliquée aux données réorganisées en fonction des quatre axes factoriels. Cette classification agrège des groupes d'éléments selon les critères généralisés de Ward, qui semblent compatibles avec l'analyse correspondante en composantes principales, car ils sont fondés sur une notion d'inertie analogue, ce qui garantit la stabilité des résultats lorsqu'on regroupe les éléments ayant des profils similaires.

L'arbre hiérarchique généré par cette classification est ensuite découpé de manière à obtenir les classes les plus homogènes possibles mais toujours bien distinctes. Sur la base de l'arbre hiérarchique, on a défini sept groupes de pays. Les pays qui ne sont pas inclus dans l'analyse sont placés dans un groupe résiduel.

^{12 1)} Degré d'ouverture; 2) exportations + importations totales; 3) PIB en parité de pouvoir d'achat par habitant; 4) exportation de produits agricoles en pourcentage des exportations totales; 5) exportations de produits non agricoles en pourcentage des exportations totales; 6) importations de produits agricoles en pourcentage des importations totales; et 7) importations de produits non agricoles en pourcentage des importations totales.

Le calcul des valeurs unitaires au moyen des données des groupes de référence a été effectué pour 57 pour cent des droits non *ad valorem*. Les autres valeurs unitaires sont calculées la base des importations mondiales. Même au niveau mondial, la procédure de sélection des valeurs unitaires a été tout aussi rigoureuse. Elle a permis de couvrir encore 2 pour cent des droits non *ad valorem*. En définitive, on n'a pas pu calculer d'EAV pour 4 pour cent seulement des droits non *ad valorem*, du fait de l'utilisation par les pays d'unités non définies ou de mesures techniques non quantifiables.

Tableau B.4
Distribution globale des valeurs unitaires selon la méthode de calcul

Méthode	Pourcentage de lignes tarifaires
VU par ligne tarifaire	38
VU par groupe de référence au niveau à six chiffres du SH	57
VU mondiale au niveau à six chiffres du SH	2
Droits mal définis	3
Droits techniques	1

CONCLUSION

On peut envisager plusieurs méthodes d'estimation des EAV qui peuvent donner des résultats différents en fonction de plusieurs facteurs, tels que le niveau de désagrégation par produit, le traitement préliminaire des données pour exclure les valeurs extrêmes et le choix d'un groupe de référence ou de la valeur unitaire mondiale en l'absence de données nationales fiables. Divers critères peuvent être utilisés pour identifier le risque lié à une variabilité excessive et obtenir des résultats plus robustes. L'approche adoptée dans la présente publication a permis, tout en privilégiant la stabilité des valeurs unitaires obtenues, d'estimer les EAV de 96 pour cent des droits non *ad valorem*. Nous analyserons de plus près, dans l'avenir, les 4 pour cent des lignes tarifaires qui n'ont pu être traitées et nous continuerons de collaborer avec les pays pour résoudre les problèmes relatifs à ces droits non *ad valorem*.

Le diagramme ci-après récapitule la méthode employée pour atteindre l'objectif initial, à savoir obtenir une valeur unitaire unique par pays, par produit et par unité de quantité.¹³

¹³ On peut suivre le même chemin logique pour calculer les EAV au niveau bilatéral, ce qui évite d'avoir à retenir un seul EAV. Le fait de retenir plusieurs valeurs unitaires permet de montrer qu'une même position tarifaire peut comprendre des produits de qualité ou de type différent. C'est cette méthode qui sera appliquée pour la nouvelle version de la carte de l'accès aux marchés (www.MacMap.org).

