

Notice méthodologique

Indices du commerce extérieur

$$I_{\text{Laspeyres}} = \sum_{i=1}^m g^i \frac{p_t^i}{p_0^i} =$$

$$\sum_{i=1}^m \frac{p_0^i q_0^i}{\sum_{i=1}^m p_0^i q_0^i} \frac{p_t^i}{p_0^i} = \frac{\sum_{i=1}^m p_t^i q_0^i}{\sum_{i=1}^m p_0^i q_0^i}$$



Impressum

Éditeur :

Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières OFDF

Informations statistiques

Taubenstrasse 16

3003 Berne

stat@bazg.admin.ch

www.commerce-exterieur.admin.ch

Mai 2021

Table des matières

1	Introduction	5
2	Indices du commerce extérieur	5
3	Indice nominal	6
<hr/>		
	Agrégation	7
4	Indice des valeurs unitaires	8
<hr/>		
	Problématique : valeur unitaire et prix	8
	Solutions retenues face à la problématique des valeurs unitaires	9
	Indexation	13
5	Indice réel	20
6	Enchaînement	21
<hr/>		
	Enchaînement pour les données annuelles	22
	Enchaînement pour les autres périodes	22
7	Comparaisons	23
<hr/>		
	Comparaison avec l'année précédente	23
	Comparaison avec la période précédente	24
8	Champs d'application	25
Annexe		27
<hr/>		
	Indices des valeurs unitaires : groupes comprenant des positions non représentatives	27

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calcul de l'indice nominal du sous-groupe Chaussettes, bas, collants	7
Tableau 2 : Calcul de l'indice nominal du groupe Sous-vêtements	7
Tableau 3 : Variation de la valeur unitaire	9
Tableau 4 : Valeurs et quantités du groupe Chaussettes, bas, collants	14
Tableau 5 : Valeurs ainsi que quantités et prix corrigés du groupe Chaussettes, bas, collants	15
Tableau 6 : Calcul de l'indice de Laspeyres du groupe Chaussettes, bas, collants	16
Tableau 7 : Calcul de l'indice de Paasche du groupe Chaussettes, bas, collants	18
Tableau 8 : Calcul de l'indice de Fischer du groupe Sous-vêtements (03.2.2)	19
Tableau 9 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, 2015 et 2016	22
Tableau 10 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, décembre 2016	22
Tableau 11 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, décembre 2015 et 2016	23
Tableau 12 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, novembre et décembre 2016	24

Glossaire

Indice nominal

L'indice nominal, également appelé indice de valeur, exprime la variation des valeurs absolues entre deux périodes de comparaison.

Indice des valeurs unitaires

L'indice des valeurs unitaires mesure l'évolution des prix sur la base des valeurs unitaires (*unit values*). Une valeur unitaire correspond à la valeur divisée par la quantité (cf. chap. 2.1).

Indice réel

L'indice réel, également appelé indice de volume, présente l'évolution réelle (à prix constants ou corrigée des variations de prix) du commerce extérieur. C'est une grandeur résiduelle qui découle du rapport entre l'indice nominal et celui des valeurs unitaires.

Numéro de tarif

Famille de marchandises, également appelée numéro de tarif douanier ou position douanière.

Recommandations internationales

[SCIM 2010 – Statistiques du commerce international de marchandises, manuel des statisticiens](#), révision 1, Nations Unies, 2013 : 309 ss

[Manuel de l'indice des prix à l'exportation et à l'importation](#) : théorie et pratique, Fonds monétaire international, 2009 : p. 71 ss

[OECD Progress Report on Calculation of UVIS](#), Organisation de coopération et de développement économiques, 2012

1 Introduction

Manuel de référence des indices du commerce extérieur suisse, le présent guide s'adresse à tous les utilisateurs qui s'intéressent à la méthode de calcul correspondante. Plusieurs illustrations permettent au lecteur de se familiariser pas à pas avec celle-ci et de la comprendre.

Ce guide expose les indices disponibles, leur calcul en base courante, les enchaînements consécutifs ainsi que les comparaisons et utilisations possibles.

2 Indices du commerce extérieur

La statistique du commerce extérieur suisse met à disposition du public les données du commerce non seulement en grandeur absolue (valeur en francs, quantité en kg), mais également sous forme d'indices. Le calcul de ces derniers s'appuie sur les informations figurant dans les déclarations douanières. Ces indices décomposent l'évolution nominale en une composante prix et en une composante volume. Les indices suivants sont publiés :

- indice nominal ;
- indice réel ;
- indice des valeurs unitaires.

Ces indices sont compilés pour le commerce total et pour les groupes de marchandises selon la nature et l'emploi, ainsi que pour la CPA (« Classification statistique des produits associée aux activités »). En revanche, aucun indice par pays ou par numéro de tarif n'est disponible. Le commerce total se réfère au total conjoncturel (total 1), qui ne prend pas en compte le commerce de métaux précieux, des pierres gemmes, des œuvres d'art et des antiquités, car il est aléatoire et volatile.

L'Organisation des Nations Unies (ONU ; SCIM 2010) recommande aux offices statistiques officiels de publier des indices du commerce extérieur. La méthodologie suisse se base sur les principales recommandations de l'ONU, du Fonds monétaire international (FMI) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) concernant le calcul de l'indice des valeurs unitaires (cf. p. 3).

Le calcul de l'indice des valeurs unitaires ainsi que de l'indice nominal et de l'indice réel est exposé pas à pas. Pour faciliter la compréhension, des exemples simples illustrent les différentes procédures et les calculs.

Les indices sont disponibles jusqu'au niveau le plus bas des sous-groupes selon la nature, l'emploi et la CPA¹. Ils sont d'abord calculés pour ces groupes. Les résultats sont ensuite agrégés successivement pour obtenir étape après étape les données des sous-groupes des niveaux supérieurs, puis des principaux groupes et enfin du commerce total.

¹ L'agrégation par CPA peut générer des résultats divergents au niveau des indices de valeurs unitaires et des indices réels pour des raisons méthodologiques.

3 Indice nominal

L'indice nominal (ou indice de valeur) exprime la variation de valeur entre deux périodes. Les données d'importation de décembre 2016 du sous-groupe de marchandises **Chaussettes, bas, collants** (03.2.2.02), qui appartient au groupe principal **Textiles, habillement, chaussures** (03), servent d'illustration pour le calcul.

Brève explication de l'exemple

Le sous-groupe de marchandises Chaussettes, bas, collants comprend 16 produits (numéros de tarif ; cf. Tableau 1), qui se différencient par la qualité des fibres utilisées (coton, fibres synthétiques ou végétales).

La formule suivante permet de calculer l'indice nominal I_{nominal}^k du sous-groupe k comprenant les produits i :

$$I_{\text{nominal}}^k = \frac{P_t^k Q_t^k}{P_0^k Q_0^k} 100 = \frac{\sum_{i \in k} p_t^i q_t^i}{\sum_{i \in k} p_0^i q_0^i} 100 \quad (1)$$

q_t	quantité au temps t
p_t	valeur unitaire au temps t
$p_t q_t$	valeur au temps t
q_0	quantité au temps 0
p_0	valeur unitaire au temps 0
$p_0 q_0$	valeur au temps 0

Les indices sont calculés en base courante, car ce procédé présente des avantages par rapport à une base fixe (cf. encadré «Avantages de la base courante par rapport à la base fixe»). Dans un calcul en base courante, la période de référence se rapporte à la moyenne de l'année précédente, comme le montre l'illustration ci-après :

$$q_0 = f * Q_0 \quad \text{avec } Q_0 \text{ quantité totale de l'année précédente} \quad (2)$$

$$p_0 q_0 = f * P_0 Q_0 \quad \text{avec } P_0 Q_0 \text{ valeur totale de l'année précédente} \quad (3)$$

$$\text{avec } f \begin{cases} \frac{1}{12} & \text{pour les données mensuelles} \\ \frac{1}{4} & \text{pour les données trimestrielles} \\ \frac{x}{12} & \text{pour les données cumulées (p. ex. } x = 7 \text{ pour la période de} \\ & \text{janvier à juillet)} \end{cases}$$

Avantages de la base courante par rapport à la base fixe

La composition des importations et des exportations évolue constamment et souvent considérablement de période en période. Avec un indice en base courante, la pondération est déterminée par le panier actuel de marchandises échangées. Il n'est donc pas nécessaire de réviser périodiquement ce dernier puisqu'il se renouvelle de lui-même d'une période à une autre. On minimise ainsi les problèmes récurrents des indices de prix lors d'un changement de qualité des produits. Avec un calcul en base fixe, le panier reste inchangé au fil du temps, les changements de qualité entre la période de base et la période actuelle pouvant dès lors fausser la mesure des prix.

Indices du commerce extérieur

L'exemple du sous-groupe Chaussettes, bas, collants (03.2.2.02) permet d'obtenir l'indice nominal suivant pour le mois de décembre 2016 (cf. Tableau 1) :

$$I_{\text{nominal}}^k = \frac{11\,251\,551}{10\,479\,719} 100 = 107.4 \quad \text{avec } k : \text{ sous-groupe 03.2.2.02}$$

Tableau 1 : Calcul de l'indice nominal du sous-groupe Chaussettes, bas, collants

Numéro de tarif	$p_t q_t$	$p_0 q_0$	I_{nominal}^k
6115.1011	8 218	28 896	
6115.1019	166 458	192 906	
6115.1020	82 157	57 872	
6115.1031	382 396	417 220	
6115.1032	8 420	21 242	
6115.1039	110 593	89 346	
6115.2100	1 865 037	1 529 208	
6115.2200	393 738	288 617	
6115.2910	302 402	259 907	
6115.2990	239 263	159 312	
6115.3000	518 568	543 647	
6115.9400	587 078	497 906	
6115.9500	4 902 280	4 477 997	
6115.9610	782 550	664 487	
6115.9620	689 081	1 024 551	
6115.9900	213 312	226 604	
Somme	11 251 551	10 479 719	107.4

Agrégation

La quatrième formule s'applique à tous les niveaux d'agrégation. Considérons le groupe immédiatement supérieur Sous-vêtements (03.2.2), qui se compose de quatre sous-groupes :

- gaines, corsets, bretelles, etc. (03.2.2.01) ;
- chaussettes, bas, collants (03.2.2.02) ;
- autres sous-vêtements de bonneterie tels que pyjamas, T-shirts, slips (03.2.2.03) ;
- autres sous-vêtements en tissu tels que pyjamas, peignoirs de bain, slips (03.2.2.04).

On obtient l'indice nominal suivant pour le groupe Sous-vêtements (03.2.2 ; cf. Tableau 2) :

Tableau 2 : Calcul de l'indice nominal du groupe Sous-vêtements

Nature	Désignation	$P_t Q_t$	$P_0 Q_0$	I_{nominal}^k
03.2.2.01	Gaines, corsets, bretelles, etc.	9 953 662	9 795 019	101.6
03.2.2.02	Chaussettes, bas, collants	11 251 551	10 479 719	107.4
03.2.2.03	Autres sous-vêtements de bonneterie tels que pyjamas, T-shirts, slips	40 863 624	40 140 015	101.8
03.2.2.04	Autres sous-vêtements en tissu tels que pyjamas, peignoirs de bain, slips	2 765 711	1 796 716	153.9
03.2.2	Sous-vêtements	64 834 548	62 211 469	104.2

$$I_{\text{nominal}}^k = \frac{64\,834\,548}{62\,211\,469} 100 = 104.2 \quad \text{avec } k : \text{groupe } 03.2.2$$

4 Indice des valeurs unitaires

L'indice des valeurs unitaires mesure l'évolution moyenne des prix des exportations ou des importations. Comprendre les caractéristiques fondamentales des valeurs unitaires permet d'interpréter de manière adéquate cette estimation de l'évolution des prix. Le présent chapitre expose la différence entre des prix véritables et des valeurs unitaires ainsi que la problématique qui en découle. Il aborde dans un deuxième temps les solutions appliquées pour garantir la qualité et la fiabilité des informations publiées. La troisième partie porte sur l'indexation.

Problématique : valeur unitaire et prix

L'Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières ne relève pas les prix des marchandises importées et exportées. En revanche, les documents douaniers recensent la nature des marchandises, la quantité et la valeur. L'évolution des prix à l'importation et à l'exportation est estimée, pour chaque numéro de tarif, sur la base des valeurs unitaires de tous les biens concernés, qui sont définies comme le rapport entre la valeur et la quantité. La valeur unitaire n'est donc pas un prix véritable, mais un prix moyen au kilo pour chaque numéro de tarif. Elle évolue de la même manière qu'un prix véritable pour les numéros de tarif dits homogènes, c'est-à-dire ne contenant, par exemple, qu'un seul produit.

L'évolution des prix et celle des valeurs unitaires sont relativement similaires sur le long terme, mais ces dernières enregistrent des variations plus fortes à court terme, comme l'indique la comparaison de l'indice des prix et de l'indice des valeurs unitaires réalisée par le Statistisches Bundesamt Deutschland (Destatis, Office fédéral allemand de la statistique)².

L'utilisation de l'indice des valeurs unitaires dans le commerce extérieur présente les **avantages** suivants :

- **Aucun relevé supplémentaire :**
Les valeurs unitaires s'appuient sur les données figurant dans les déclarations douanières d'importation ou d'exportation. Contrairement à un indice des prix, il n'y a aucun relevé spécifique auprès des importateurs ou des exportateurs. Les avantages sont ainsi perceptibles tant pour les entreprises importatrices ou exportatrices (aucune charge administrative supplémentaire) que pour l'Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières (aucuns frais supplémentaires).
- **Image exhaustive du commerce extérieur (relevé exhaustif) :**
Les calculs reposent sur l'ensemble des transactions recensées dans la statistique du commerce extérieur.

Le recours aux valeurs unitaires présente toutefois aussi des **inconvenients** :

- **Modifications de la valeur unitaire qui reposent sur d'autres facteurs que le prix :**
La valeur unitaire est généralement plus volatile que le prix véritable. Celle d'un numéro de tarif peut ainsi varier sans que les prix des produits concernés n'évoluent. Les valeurs unitaires sont en effet influencées par de nombreux facteurs autres que le prix, dont les principaux sont exposés ci-après :
 - changement d'assortiment au sein d'un numéro de tarif hétérogène :

² Methodenvergleich zwischen Preisindizes und Durchschnittswertindizes im Außenhandel : Silke Gehle, dans Wirtschaft und Statistik 10/2003 : https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Aussenhandel/Gesamtentwicklung/AussenhandelWelthandel5510006159004.pdf?__blob=publicationFile (en allemand uniquement)

- un numéro de tarif hétérogène comprend plusieurs produits qui ont des prix différents (cf. encadré «Changement d'assortiment et valeur unitaire»). Un changement de la seule composition de ces produits affecte la valeur unitaire ;
- modification du poids : le progrès technique permet de fabriquer des appareils toujours plus petits et plus légers. Les prix au kilo (valeur unitaire) ont donc tendance à augmenter alors que les produits sont plus petits, mais pas plus chers. De même, une modification de l'emballage peut changer la valeur unitaire, par exemple si l'on utilise moins de matériaux d'emballage ou un autre emballage.
- Modifications qualitatives : un changement ou, la plupart du temps, une amélioration des caractéristiques du produit influe sur l'évolution du prix. Par exemple, le tarif d'un nouveau modèle de smartphone peut croître, mais ce dernier présente également des fonctions améliorées (p. ex. meilleure résolution de l'appareil photo, mémoire étendue, optimisation du système d'exploitation). Cette problématique se répercute non seulement sur la fiabilité de l'indice des valeurs unitaires, mais également sur celle d'un indice des prix classique.

Changement d'assortiment et valeur unitaire

Les valeurs unitaires sont plus instables que les prix et ne reflètent pas forcément une variation de prix effective. Dans des cas extrêmes, elles peuvent suggérer une variation de prix, alors que ceux-ci sont restés stables sur la période.

Considérons un numéro de tarif avec trois produits (A, B et C) dont nous connaissons les quantités, les valeurs et, pour l'illustration, les prix (en CHF/kg) :

Tableau 3 : Variation de la valeur unitaire

	Temps 1			Temps 2		
	kg	CHF/kg	CHF	kg	CHF/kg	CHF
Produit A	300	30	9 000	100	30	3 000
Produit B	200	20	4 000	200	20	4 000
Produit C	100	20	2 000	100	20	2 000
Total du numéro de tarif	600	-	15 000	400	-	9 000

Aucune variation de prix n'est à relever parmi les produits. Les quantités importées des produits B et C n'ont pas changé. Seules les ventes du produit A ont plongé.

Calculons les valeurs unitaires du numéro de tarif :

$$p_t = \frac{p_1 q_1}{q_1} = \frac{15\,000}{600} = 25$$

$$p_2 = \frac{p_2 q_2}{q_2} = \frac{9\,000}{400} = 22.5$$

Entre le temps 1 et le temps 2, la valeur unitaire du numéro de tarif est passée de 25 CHF à 22,50 CHF, soit une baisse de 10 %. Sans connaissance des prix effectifs, on en aurait déduit que les prix avaient diminué de 10 % alors qu'ils n'ont en réalité pas changé. Dans cet exemple, la valeur unitaire décroît uniquement à cause d'une modification de la composition du numéro de tarif.

Solutions retenues face à la problématique des valeurs unitaires

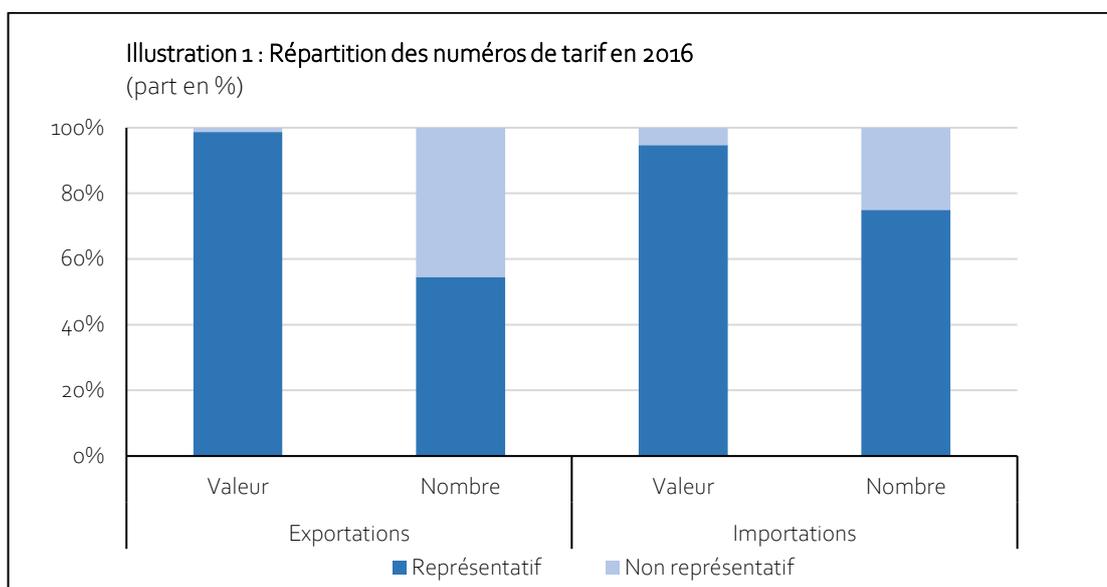
Pour optimiser l'utilisation des valeurs unitaires, la stratégie retenue agit à trois niveaux complémentaires :

- choix des numéros de tarif représentatifs ;
- traitement des valeurs unitaires ;
- contrôle de qualité.

Choix des numéros de tarif représentatifs

Les quelque 8000 numéros de tarif sont répartis en deux groupes pour garantir la qualité et la fiabilité des indices des valeurs unitaires :

Numéros de tarif représentatifs : leurs valeurs unitaires présentent une stabilité suffisante et l'on suppose que leur évolution correspond à peu près à celle des prix véritables. L'indice des valeurs unitaires repose exclusivement sur ces numéros de tarif. En 2016, ce groupe couvrait 95 % de la valeur des biens importés et même 99 % de ceux exportés. Ces numéros de tarif affichent un volume de commerce élevé, car leur nombre équivaut aux trois-quarts des numéros de tarif à l'importation, mais uniquement à 55 % pour les exportations.



Numéros de tarif non représentatifs : leurs valeurs unitaires présentent de fortes fluctuations qui n'ont généralement aucun lien avec l'évolution réelle des prix. Ce groupe comprend principalement des numéros de tarif avec un très faible trafic de marchandises.

Une fois par an, la répartition des numéros de tarif entre ces deux groupes est examinée en détail. À cet effet, on réalise une analyse discriminante automatisée qui utilise plusieurs indicateurs qualitatifs (facteurs de tri) au niveau des numéros de tarif (p. ex. indicateurs sur la stabilité de la série). Cette analyse calcule la probabilité de chaque numéro de tarif d'appartenir à un groupe ou à l'autre. Cette probabilité sert ensuite à formuler les critères de répartition pour constituer les groupes. Un contrôle final des résultats, complété par une étude approfondie de certains numéros de tarif, permet de confirmer ou d'infirmer les propositions de l'analyse discriminante.

Traitements appliqués aux valeurs unitaires

Avant le calcul des indices, la plupart des séries originales font l'objet d'un traitement spécial afin de réduire la volatilité des valeurs unitaires et de tenir compte de la problématique des changements d'assortiment. Cette procédure peut prendre l'une des formes suivantes :

- correction des valeurs extrêmes (méthode standard) ;
- lissage ;
- médiane.

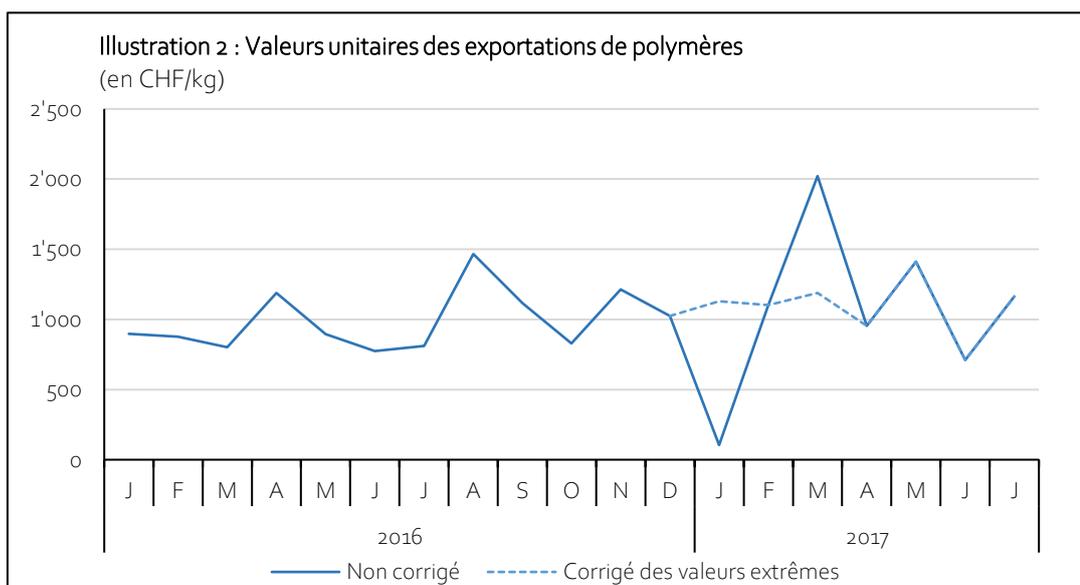
D'autres sources de données peuvent également être utilisées si ces procédures ne fournissent aucun résultat satisfaisant.

Correction des valeurs extrêmes

Il s'agit de la méthode standard pour supprimer les valeurs extrêmes. Elle vise à identifier les valeurs atypiques (*outliers*) qui n'ont aucun rapport avec l'évolution réelle des prix. En 2016, cette procédure a été appliquée à 99,7 % et à 99,8 % des numéros de tarif représentatifs, respectivement à l'importation et à l'exportation.

Une procédure entièrement automatisée détecte les valeurs extrêmes et les remplace par une estimation plausible. L'outil de base est le programme AUTOBOX.PLUS³, qui a été développé spécialement pour l'analyse des séries temporelles. Une version du logiciel spécifiquement adaptée aux besoins de la statistique du commerce extérieur suisse est utilisée.

Sur la base des valeurs unitaires mensuelles des six dernières années et de l'année en cours, le programme détermine le modèle ARIMA qui décrit le mieux la série de données actuelle. Il identifie dans le même temps les éventuels changements de niveau, les facteurs saisonniers ainsi que les changements de tendance et de variance. Il détecte ensuite les valeurs extrêmes, définies comme toute valeur se situant en dehors de l'intervalle de confiance délimité par le modèle. Les valeurs extrêmes ainsi identifiées sont alors remplacées par une estimation. Cette procédure est exposée dans l'illustration 2 ci-après à l'aide des valeurs unitaires des exportations de polymères (numéro de tarif 3913.9010). Celles-ci étaient comprises entre 800 et 1500 CHF/kg, sauf en janvier et en mars 2017, les valeurs unitaires de ces deux mois ayant été remplacées par des valeurs estimatives.



Bien que cette méthode fournisse de bons résultats pour la très grande majorité des numéros de tarif, des corrections indésirables ou des résultats insatisfaisants sont néanmoins possibles

³ www.autobox.com

selon les caractéristiques de la série de données originales. D'autres options sont alors envisagées.

Lissage des séries temporelles

Deux méthodes de lissage sont utilisées. La première ne s'applique actuellement qu'aux aéronaves. Les numéros de tarif correspondants englobent le commerce des avions neufs et d'occasion ainsi que des pièces détachées. La valeur unitaire varie donc fortement au fil des mois. Parfois, aucun avion n'est négocié, mais uniquement des pièces de rechange. Le recours à une moyenne sur trois mois permet d'atténuer ces fortes variations et de présenter un rapport plus équilibré entre les pièces détachées et les avions.

La seconde méthode de lissage est employée dans le commerce des produits pharmaceutiques. Il est en effet difficile de déterminer l'évolution des prix de ces biens, car ces derniers sont très hétérogènes. Un même numéro de tarif peut englober, par exemple, des médicaments contre les maux de tête et des anticancéreux. Dans ce cas, la valeur unitaire varie de 3 CHF/kg à plusieurs centaines de milliers de francs le kilo. L'industrie chimique et pharmaceutique revêt cependant une grande importance pour le commerce extérieur suisse, car elle représente 45 % des exportations (2016). Il convient donc d'éviter autant que possible une exclusion des numéros de tarif les plus influents.

La méthode utilisée s'appuie sur une procédure à deux niveaux : dans un premier temps, les valeurs unitaires les plus élevées et les plus basses par déclaration douanière (3 % dans les deux cas) sont ramenées chaque mois au niveau de la valeur immédiatement inférieure/supérieure (winsorisation). Les séries temporelles sont ensuite lissées ; en d'autres termes, les fluctuations de la série des valeurs unitaires sont atténuées. Cette procédure repose sur des valeurs passées. Plus une valeur est située dans le passé, moins elle a d'influence (ou poids) pour le lissage. On parle alors de moyenne mobile pondérée exponentiellement (*exponentially weighted moving average*, EWMA).

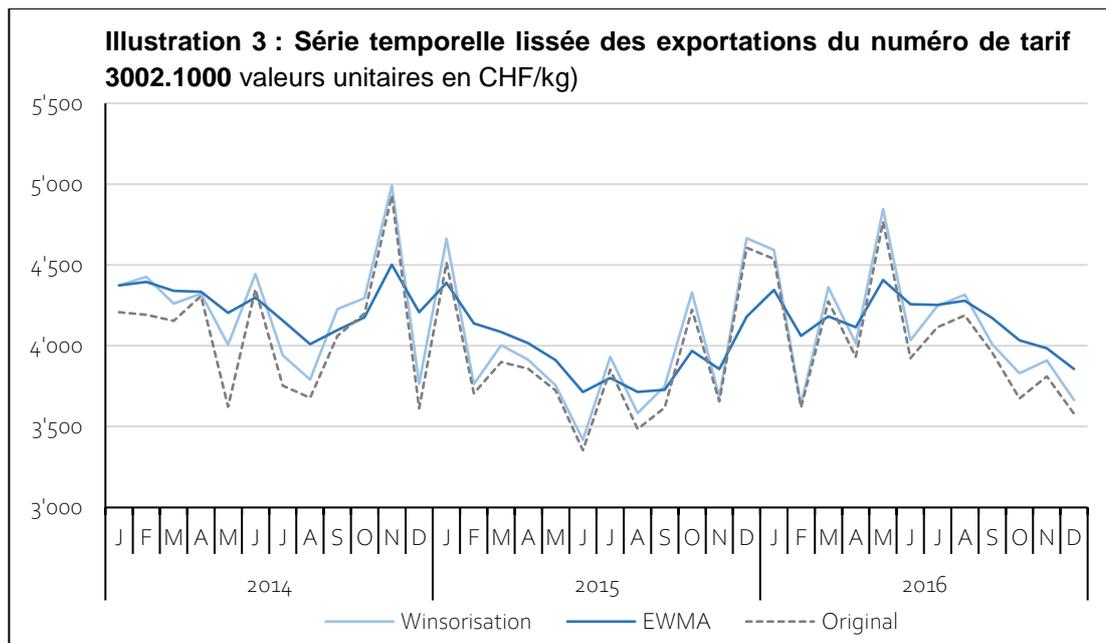
Les valeurs unitaires originales sont désignées par p_1, p_2, \dots, p_n . Les valeurs lissées $p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*$ sont calculées comme suit :

$$p_t^* = \sum_{n=0}^q \alpha(1-\alpha)^n p_{t-n} \quad \text{avec } p_1^* = p_1 \quad (4)$$

Le facteur α correspond au paramètre de lissage, qui a été fixé à 0,4 pour cette procédure. S'il est utilisé dans l'équation, on constate à quel point l'influence des valeurs passées diminue (40 % pour le temps t , 24 % pour $t-1$, etc.) :

$$\begin{aligned} p_t^* &= \sum_{n=0}^q 0.4 (0.6)^n p_{t-n} \\ &= 0.4 (0.6)^0 p_t + 0.4 (0.6)^1 p_{t-1} + 0.4 (0.6)^2 p_{t-2} + \dots + 0.4 (0.6)^n p_{t-n} \\ &= 0.4 p_t + 0.24 p_{t-1} + 0.144 p_{t-2} + \dots + 0.4 (0.6)^q p_{t-q} \end{aligned} \quad \text{avec } \alpha = 0,4$$

Les résultats après les deux niveaux de calcul sont présentés dans l'illustration 3 ci-dessous à l'aide des exportations d'antisérums (numéro de tarif 3002.1000).



Médiane

La valeur unitaire d'un numéro de tarif peut être remplacée par la médiane, qui est définie comme la valeur centrale (prix au kg) de tous les envois de ce numéro de tarif pendant un mois. Par définition, la médiane partage la série de prix d'un numéro de tarif en deux groupes de même taille : 50 % des envois présentent un prix au kilo supérieur à la médiane et 50 % affichent un prix au kilo qui lui est inférieur.

Cette option convient aux numéros de tarif importants dont la forte fluctuation des valeurs unitaires pourrait lourdement fausser les résultats. Elle est utilisée pour les montres.

Contrôle de qualité

Les décisions de classement annuel (représentatif ou non représentatif) peuvent rapidement devenir obsolètes, car la représentativité d'une position peut changer extrêmement vite. C'est la raison pour laquelle l'examen annuel des numéros de tarif est complété par un contrôle de qualité mensuel, qui tente d'identifier les valeurs unitaires irréalistes avant toute publication. De plus, on mesure l'influence (effet de levier) de tous les numéros de tarif sur les niveaux d'agrégation les plus élevés auxquels ils sont affectés. Si nécessaire, les numéros de tarif présentant des valeurs unitaires irréalistes ou une influence excessivement élevée sont immédiatement attribués au groupe des numéros de tarif non représentatifs et l'indice est recalculé sans ces positions. Ce contrôle permet d'agir activement sur les résultats et donc d'améliorer la qualité et la fiabilité des indices du commerce extérieur.

Indexation

L'indexation s'appuie sur l'approche de Fisher. Pour calculer l'indice de Fisher, les indices de Laspeyres et de Paasche sont requis. Les étapes allant du calcul de l'indice de Laspeyres puis de Paasche jusqu'à celui de l'indice de Fisher sont exposées ci-après.

Ce chapitre part du principe qu'un groupe est composé exclusivement de numéros de tarif représentatifs. Le deuxième cas, dans lequel le groupe à considérer englobe également des numéros de tarif non représentatifs, est expliqué dans l'annexe.

L'exemple repose de nouveau sur le groupe Chaussettes, bas, collants (03.2.2.02), dont les 16 numéros de tarif sont tous représentatifs pour calculer l'indice des valeurs unitaires.

Tableau 4 : Valeurs et quantités du groupe Chaussettes, bas, collants

Numéro de tarif	$p_t q_t$	q_t	$p_0 q_0$	q_0
6115.1011	8 218	131	28 896	440
6115.1019	166 458	3 159	192 906	3 604
6115.1020	82 157	1 453	57 872	3 466
6115.1031	382 396	4 404	417 220	5 233
6115.1032	8 420	129	21 242	278
6115.1039	110 593	2 115	89 346	1 366
6115.2100	1 865 037	40 147	1 529 208	33 306
6115.2200	393 738	9 538	288 617	10 616
6115.2910	302 402	16 353	259 907	12 767
6115.2990	239 263	6 348	159 312	4 401
6115.3000	518 568	12 173	543 647	13 631
6115.9400	587 078	7 086	497 906	7 035
6115.9500	4 902 280	216 508	4 477 997	194 263
6115.9610	782 550	18 009	664 487	17 682
6115.9620	689 081	22 060	1 024 551	20 404
6115.9900	213 312	6 617	226 604	7 196
Somme	11 251 551		10 479 719	

Indice de Laspeyres

Dans un premier temps, il faut déterminer les valeurs unitaires aux temps t et 0 pour le produit i (p_t^i et p_0^i). Pour ce faire, on divise la valeur de la période en cours $p_t^i q_t^i$ et celle de la période précédente $p_0^i q_0^i$ par leur quantité respective q_t^i et q_0^i . Par définition, la valeur unitaire est égale au quotient «valeur / quantité». Pour le premier numéro de tarif i (6115.1011) du groupe, on obtient :

$$\boxed{p_t^i = \frac{p_t^i q_t^i}{q_t^i}} = \frac{8\,218}{131} = 62.7 \quad \text{avec le produit i : numéro de tarif 6115.1011} \quad (5)$$

$$\boxed{p_0^i = \frac{p_0^i q_0^i}{q_0^i}} = \frac{28\,896}{440} = 65.7 \quad \text{avec le produit i : numéro de tarif 6115.1011} \quad (6)$$

Quantité originale et quantité corrigée

Les corrections induites par le traitement des valeurs unitaires sont prises en compte dans le calcul de l'indice par l'intermédiaire des quantités q_0 et q_t . Pour chaque numéro de tarif représentatif, la quantité est adaptée de manière à toujours obtenir a posteriori la valeur unitaire prédéfinie par le modèle. Cette opération garantit la neutralité de la correction sur la valeur (originale) de chaque position, qui correspond au produit «quantité fois prix».

$$q_t^{\text{corrigé}} = \frac{p_t q_t}{p_t^{\text{corrigé}}}$$

$$\rightarrow q_t^{\text{corrigé}} * p_t^{\text{corrigé}} = p_t q_t \quad (7)$$

$$q_0^{\text{corrigé}} = \frac{p_0 q_0}{p_0^{\text{corrigé}}}$$

$$\rightarrow q_0^{\text{corrigé}} * p_0^{\text{corrigé}} = p_0 q_0 \quad (8)$$

L'exemple du numéro de tarif 6115.1011 permet de l'illustrer : le prix original p_0 était de 77,5. Il a été abaissé à $p_0^{\text{corrigé}} = 65,7$ (cf. tableau 5). Pour conserver la valeur $p_0 q_0$ à un niveau constant, la méthode corrige la quantité, qui passe de 373 kg à 440 kg.

$$q_0^{\text{corrigé}} = \frac{28\,896}{65,7} = 440$$

pour le numéro de tarif 6115.1011

Seuls des prix corrigés et des quantités corrigées sont utilisés dans le présent rapport.

Tableau 5 : Valeurs ainsi que quantités et prix corrigés du groupe Chaussettes, bas, col-lants

Numéro de tarif	$p_t q_t$	q_t	p_t	$p_0 q_0$	q_0	p_0
6115.1011	8 218	131	62.7	28 896	440	65.7
6115.1019	166 458	3 159	52.7	192 906	3 604	53.5
6115.1020	82 157	1 453	56.5	57 872	3 466	16.7
6115.1031	382 396	4 404	86.8	417 220	5 233	79.7
6115.1032	8 420	129	65.3	21 242	278	76.3
6115.1039	110 593	2 115	52.3	89 346	1 366	65.4
6115.2100	1 865 037	40 147	46.5	1 529 208	33 306	45.9
6115.2200	393 738	9 538	41.3	288 617	10 616	27.2
6115.2910	302 402	16 353	18.5	259 907	12 767	20.4
6115.2990	239 263	6 348	37.7	159 312	4 401	36.2
6115.3000	518 568	12 173	42.6	543 647	13 631	39.9
6115.9400	587 078	7 086	82.9	497 906	7 035	70.8
6115.9500	4 902 280	216 508	22.6	4 477 997	194 263	23.1
6115.9610	782 550	18 009	43.5	664 487	17 682	37.6
6115.9620	689 081	22 060	31.2	1 024 551	20 404	50.2
6115.9900	213 312	6 617	32.2	226 604	7 196	31.5
Somme	11 251 551			10 479 719		

Indices du commerce extérieur

À l'aide des prix estimés et des quantités, il est possible de reconstruire les valeurs des périodes souhaitées. Cela permet en particulier de déterminer la valeur (hypothétique) du panier initial à prix courants $p_t^i q_0^i$ pour calculer ensuite l'indice de Laspeyres.

L'indice de Laspeyres du panier k avec les produits i est calculé grâce à la formule suivante :

$$I_{\text{Laspeyres}}^k = \frac{P_t^k Q_0^k}{P_0^k Q_0^k} 100 = \frac{\sum_{i \in k} p_t^i q_0^i}{\sum_{i \in k} p_0^i q_0^i} 100 \quad (9)$$

$P_0^k Q_0^k$ valeur du panier de marchandises k au temps 0
 $P_t^k Q_0^k$ valeur hypothétique du panier de marchandises k au temps de référence 0 exprimée en prix courants (temps t)

$$I_{\text{Laspeyres}}^k = \frac{10\,544\,572}{10\,479\,719} 100 = 100.6 \quad \text{avec le sous-groupe k : 03.2.2.02}$$

Tableau 6 : Calcul de l'indice de Laspeyres du groupe Chaussettes, bas, collants

Numéro de tarif	p_t	q_0	$p_t q_0$	$p_0 q_0$	$I_{\text{Laspeyres}}^k$
6115.1011	62.7	440	27 593	28 896	
6115.1019	52.7	3 604	189 881	192 906	
6115.1020	56.5	3 466	195 984	57 872	
6115.1031	86.8	5 233	454 353	417 220	
6115.1032	65.3	278	18 158	21 242	
6115.1039	52.3	1 366	71 434	89 346	
6115.2100	46.5	33 306	1 547 229	1 529 208	
6115.2200	41.3	10 616	438 220	288 617	
6115.2910	18.5	12 767	236 086	259 907	
6115.2990	37.7	4 401	165 874	159 312	
6115.3000	42.6	13 631	580 661	543 647	
6115.9400	82.9	7 035	582 853	497 906	
6115.9500	22.6	194 263	4 398 599	4 477 997	
6115.9610	43.5	17 682	768 321	664 487	
6115.9620	31.2	20 404	637 357	1 024 551	
6115.9900	32.2	7 196	231 969	226 604	
Somme			10 544 572	10 479 719	100.6

Indice de Laspeyres

L'indice de prix selon Laspeyres montre l'ampleur de la variation des prix si le panier reste inchangé entre la période de référence et la période en cours.

L'indice de Laspeyres est une moyenne arithmétique pondérée des rapports de prix. La pondération est définie ici comme la part de la valeur du bien i à la valeur totale pour la période de référence (temps 0) :

$$I_{\text{Laspeyres}} = \sum_i g^i \frac{p_t^i}{p_0^i} \quad (10)$$

avec $g^i = \frac{p_0^i q_0^i}{\sum_i p_0^i q_0^i}$ pondération du bien i basée sur le temps 0 de Laspeyres :

$$I_{\text{Laspeyres}} = \sum_i g^i \frac{p_t^i}{p_0^i} = \sum_i \underbrace{\frac{p_0^i q_0^i}{\sum_i p_0^i q_0^i}}_{g^i} \frac{p_t^i}{p_0^i} = \frac{\sum_i p_t^i q_0^i}{\sum_i p_0^i q_0^i} \quad (11)$$

En remplaçant la variable g^i par son expression dans la formule de l'indice, on obtient la formule simplifiée. On retrouve ainsi l'expression (9) du calcul de l'indice des valeurs unitaires. Il convient de noter que la formule simplifiée utilise implicitement la pondération de la formule de base.

Indice de Paasche

L'indice de Paasche est calculé en complément à l'indice de Laspeyres. Pour ce faire, il faut déterminer au préalable la valeur hypothétique du panier de la période en cours aux prix de la période de base $p_0^i q_t^i$. Cette grandeur résulte simplement de la multiplication du prix p_0^i par la quantité q_t^i .

On obtient l'indice de Paasche grâce à la formule suivante :

$$I_{\text{Paasche}}^k = \frac{P_t^k Q_t^k}{P_0^k Q_t^k} 100 = \frac{\sum_i p_t^i q_t^i}{\sum_i p_0^i q_t^i} 100 \quad (12)$$

$$I_{\text{Paasche}}^k = \frac{11\,251\,551}{11\,337\,309} 100 = 99.2$$

avec le sous-groupe k : 03.2.2.02

Tableau 7 : Calcul de l'indice de Paasche du groupe Chaussettes, bas, collants

Numéro de tarif	$p_t q_t$	$p_0 q_t$	$I_{Paasche}^k$
6115.1011	8 218	8 606	
6115.1019	166 458	169 111	
6115.1020	82 157	24 260	
6115.1031	382 396	351 143	
6115.1032	8 420	9 850	
6115.1039	110 593	138 325	
6115.2100	1 865 037	1 843 314	
6115.2200	393 738	259 321	
6115.2910	302 402	332 915	
6115.2990	239 263	229 798	
6115.3000	518 568	485 512	
6115.9400	587 078	501 516	
6115.9500	4 902 280	4 990 770	
6115.9610	782 550	676 793	
6115.9620	689 081	1 107 697	
6115.9900	213 312	208 378	
Somme	11 251 551	11 337 309	99.2

Indice de Paasche

L'indice de Paasche mesure l'évolution des prix en supposant que le panier de la période en cours était déjà valable pendant la période de base.

Cet indice correspond à une moyenne harmonique pondérée des rapports de prix. La pondération est définie ici comme la part de la valeur du bien i à la valeur totale pour la période en cours (temps t) :

$$I_{Paasche} = \frac{1}{\sum_i g_i \frac{p_0^i}{p_t^i}} \quad \text{avec } g^i = \frac{p_t^i q_t^i}{\sum_i p_t^i q_t^i} \quad \text{pondération du bien } i \text{ basée sur le temps } t \quad (13)$$

En remplaçant g^i par son expression dans la formule de l'indice, on obtient la formule simplifiée de Paasche :

$$I_{Paasche} = \frac{1}{\sum_i g_i \frac{p_0^i}{p_t^i}} = \frac{1}{\sum_i \underbrace{\frac{p_t^i q_t^i}{\sum_i p_t^i q_t^i}}_{g^i} \frac{p_0^i}{p_t^i}} = \frac{\sum_i p_t^i q_t^i}{\sum_i p_0^i q_t^i} \quad (14)$$

On retrouve ainsi l'expression (12) du calcul de l'indice des valeurs unitaires selon Paasche. Il convient de noter que la formule simplifiée utilise implicitement la pondération de la formule de base.

Indice de Fisher

Les indices du commerce extérieur publiés sont calculés selon la méthode de Fisher, dont l'indice correspond à la moyenne géométrique des indices de Laspeyres et de Paasche. L'indice de Fisher repose sur la formule suivante :

$$I_{Fisher}^k = \sqrt{I_{Laspeyres}^k * I_{Paasche}^k} \quad (15)$$

$$I_{Fisher}^k = \sqrt{100.6 * 99.2} = 99.9 \quad \text{avec le groupe k : 03.2.2.02}$$

Indice de Fisher

L'indice de Fisher est privilégié pour les raisons suivantes :

- Il s'agit d'un indice idéal : si les prix doublent et les quantités triplent dans un intervalle de temps donné, le produit en résultant doit se multiplier par six. Parmi les trois indices considérés, seul celui de Fisher respecte cet axiome.
- L'indice de Fisher est à mi-chemin entre les indices de Laspeyres et de Paasche : sur le plan pratique, il compense la propension de l'indice de Laspeyres à surestimer les prix et celle de l'indice de Paasche à les sous-estimer. Comme ni l'indice de Laspeyres ni celui de Paasche ne s'impose sur le plan théorique, il semble raisonnable de proposer une solution intermédiaire.
- Il respecte le principe souhaitable de réversibilité, contrairement aux deux autres indices. Selon ce principe, l'indice du temps t par rapport à la période de base 0 est l'inverse de l'indice de la période de base 0 au temps t.

Agrégation

Les indices des niveaux supérieurs sont déterminés en agrégeant les données de leurs sous-groupes respectifs. Les grandeurs agrégées permettent de calculer les indices de Laspeyres, de Paasche et de Fisher. Cette procédure se répète pour chaque échelon hiérarchique jusqu'à l'indice total.

Considérons le groupe Sous-vêtements (03.2.2), qui se compose de quatre sous-groupes :

Tableau 8 : Calcul de l'indice de Fischer du groupe Sous-vêtements (03.2.2)

Nature	$P_0 Q_0$	$P_0 Q_t$	$P_t Q_0$	$P_t Q_t$	$I_{Paasche}^k$	$I_{Laspeyres}^k$	I_{Fisher}^k
03.2.2.01	9 795 019	10 428 156	9 386 258	9 953 662	95.5	95.8	95.6
03.2.2.02	10 479 719	11 337 309	10 544 571	11 251 551	99.2	100.6	99.9
03.2.2.03	40 140 015	39 626 060	41 999 357	40 863 624	103.1	104.6	103.9
03.2.2.04	1 796 716	2 765 106	1 933 342	2 765 711	100.0	107.6	103.7
03.2.2	62 211 469	64 156 631	63 863 528	64 834 548	101.1	102.7	101.9

Indices du commerce extérieur

Tous les sous-groupes i du groupe k (ici, le groupe 03.2.2) peuvent être calculés comme suit :

$$I_{\text{Laspeyres}}^k = \frac{P_t^k Q_0^k}{P_0^k Q_0^k} 100 = \frac{\sum_i P_t^i Q_0^i}{\sum_i P_0^i Q_0^i} 100 = \frac{63\,863\,528}{62\,211\,469} 100 = 102.7 \quad (16)$$

$$I_{\text{Paasche}}^k = \frac{P_t^k Q_t^k}{P_0^k Q_t^k} 100 = \frac{\sum_i P_t^i Q_t^i}{\sum_i P_0^i Q_t^i} 100 = \frac{64\,834\,548}{64\,156\,631} 100 = 101.1 \quad (17)$$

$$I_{\text{Fisher}}^k = \sqrt{I_{\text{Laspeyres}}^k * I_{\text{Paasche}}^k} = \sqrt{102.7 * 101.1} = 101.9 \quad (18)$$

Les résultats des niveaux d'agrégation supérieurs sont obtenus selon la même logique.

5 Indice réel

L'indice réel exprime l'évolution, réelle ou corrigée de l'inflation, du commerce extérieur. Il constitue une grandeur résiduelle qui découle du rapport entre la valeur et l'indice des valeurs unitaires.

L'indice réel du groupe k $I_{\text{réel}}^k$ est calculé grâce à la formule :

$$I_{\text{réel}}^k = \frac{I_{\text{nominal}}^k}{I_{\text{Fisher}}^k} 100 \quad (19)$$

6 Enchaînement

Tous les indices des différents groupes de marchandises et du total sont calculés en base courante (cf. chap. 1 à 5). Ils sont ensuite convertis en bases plus pratiques pour faciliter l'utilisation et l'interprétation des résultats (indice chaîne, période de l'année précédente = 100, période précédente = 100).

Les indices du commerce extérieur suisse sont publiés sous la forme d'indices chaîne. Les résultats de la période en cours sont ainsi reliés de manière multiplicative avec ceux de l'année précédente. Les données de 1997 constituent la période de base de l'indice.

Pour pouvoir comparer les résultats des différentes périodes, les indices en base courante

$$I_{97}^{\text{base courante}}, I_{98}^{\text{base courante}}, I_{99}^{\text{base courante}}, \dots$$

sont enchaînés selon la formule suivante, c'est-à-dire exprimés avec une base commune (1997) :

$$I_t^{\text{chaîne}} = \frac{I_t^{\text{base courante}} * I_{t-1}^{\text{chaîne}}}{100} \quad (20)$$

avec $I_{1997}^{\text{chaîne}} = I_{1997}^{\text{nominal}} = I_{1997}^{\text{réel}} = I_{1997}^{\text{base courante}} = 100$

$$I(\text{valeur unitaire})_t^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{valeur unitaire})_t^{\text{base courante}} * I(\text{valeur unitaire})_{t-1}^{\text{chaîne}}}{100} \quad (21)$$

$$I(\text{nominal})_t^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{nominal})_t^{\text{base courante}} * I(\text{nominal})_{t-1}^{\text{chaîne}}}{100} \quad (22)$$

$$I(\text{réel})_t^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{réel})_t^{\text{base courante}} * I(\text{réel})_{t-1}^{\text{chaîne}}}{100} \quad (23)$$

Appelées **enchaînement**, ces opérations permettent de relier les résultats de deux intervalles de temps distincts pour obtenir la variation sur l'ensemble de la période étudiée.

Enchaînement pour les données annuelles

L'exemple des exportations totales illustre l'enchaînement :

Tableau 9 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, 2015 et 2016

Année	Base courante			Indice chaîne : 1997 = 100		
	Nominal	Valeur unitaire	Réel	Nominal	Valeur unitaire	Réel
2015	97.4	98.3	99.1	193.0	117.2	164.7
2016	103.7	104.6	99.1	200.2	122.6	163.3

$$I(\text{nominal})_{2016}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{nominal})_{2016}^{\text{base courante}} * I(\text{nominal})_{2015}^{\text{chaîne}}}{100} = \frac{103.7 * 193.0}{100} = 200.2 \quad (24)$$

L'indice chaîne est interprété comme suit : en 2016, les exportations ont augmenté de 100,2 % par rapport à 1997.

$$I(\text{valeur unitaire})_{2016}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{valeur unitaire})_{2016}^{\text{base courante}} * I(\text{valeur unitaire})_{2015}^{\text{chaîne}}}{100} \quad (25)$$

$$= \frac{104,6 * 117,2}{100} = 122,6$$

$$I(\text{réel})_{2016}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{réel})_{2016}^{\text{base courante}} * I(\text{réel})_{2015}^{\text{chaîne}}}{100} = \frac{99.1 * 164.7}{100} = 163.3 \quad (26)$$

L'indice réel peut également être déduit à partir des deux premiers indices :

$$I(\text{réel})_{2016}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{nominal})_{2016}^{\text{chaîne}}}{I(\text{valeur unitaire})_{2016}^{\text{chaîne}}} * 100 = \frac{200.2}{122.6} = 163.3 \quad (27)$$

Enchaînement pour les autres périodes

En raison de considérations techniques, les séries mensuelles et trimestrielles ne sont pas enchaînées avec l'indice de la même période de l'année précédente, mais avec celui de l'année précédente (résultat annuel). Il ressort des équations (2) et (3) que la base courante correspond, par définition, à la moyenne de l'année précédente. Ce rapport est dès lors conservé lors de l'enchaînement d'une période partielle avec l'année de base 1997 (ou, en d'autres termes, avec l'indice chaîne de l'année précédente).

Exemple pour les résultats mensuels à l'exportation :

Tableau 10 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, décembre 2016

Période	Base courante			Indice chaîne : 1997 = 100		
	Nominal	Valeur unitaire	Réel	Nominal	Valeur unitaire	Réel
Décembre 2016	97.7	103.5	94.4	188.5	121.2	155.5

$$I(\text{nominal})_{\text{décembre 2016}}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{nominal})_{\text{décembre 2016}}^{\text{base courante}} * I(\text{nominal})_{2015}^{\text{chaîne}}}{100} = \frac{97.7 * 193.0}{100} = 188.5 \quad (28)$$

(Cf. tableau 9 pour la valeur de $I(\text{nominal})_{2015}^{\text{chaîne}}$)

7 Comparaisons

Comparaison avec l'année précédente

La comparaison avec l'année précédente est calculée grâce aux indices chaîne de deux périodes. Comme l'indice chaîne de chaque période présente la variation entre cette période et la moyenne de l'année 1997, la variation entre la période t de l'année j et la période t de l'année j-1 n'est rien d'autre que le rapport entre deux indices chaîne :

$$I_t^{\text{comparaison année précédente}} = \frac{I_j^{\text{chaîne}}}{I_{j-1}^{\text{chaîne}}} 100 \quad (29)$$

Pour mieux comprendre, revenons à notre exemple :

Tableau 11 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, décembre 2015 et 2016

Période	Indice chaîne : 1997 = 100			Comparaison avec l'année précédente		
	Nominal	Valeur unitaire	Réel	Nominal	Valeur unitaire	Réel
Décembre 2015	184.3	120.1	153.4	101.9	99.5	102.4
Décembre 2016	188.5	121.2	155.5	102.3	100.9	101.4

$$I(\text{nominal})_{\text{décembre 2016}}^{\text{comparaison année précédente}} = \frac{I_{\text{décembre 2016}}^{\text{chaîne}}}{I_{\text{décembre 2015}}^{\text{chaîne}}} 100 = \frac{188.5}{184.3} 100 = 102.3$$

Le résultat doit être interprété comme suit : les exportations ont progressé de 2,3 % en décembre 2016 par rapport à décembre 2015. Étant donné que des effets liés au nombre de jours ouvrables jouent un rôle dans les comparaisons avec l'année précédente, celles-ci en sont corrigées en vue d'une interprétation correcte (cf. notice méthodologique Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables). Il est recommandé de considérer les comparaisons avec l'année précédente sur une base corrigée du nombre de jours ouvrables.

Comparaison avec la période précédente

La comparaison avec la période précédente est calculée grâce aux indices chaîne des périodes correspondantes :

$$I_t^{\text{comparaison période précédente}} = \frac{I_t^{\text{chaîne}}}{I_{t-1}^{\text{chaîne}}} 100 \quad (30)$$

Pour mieux comprendre, revenons à notre exemple :

Tableau 12 : Indice en base courante et indice chaîne des exportations totales, novembre et décembre 2016

Période	Indice chaîne : 1997 = 100			Comparaison avec la période précédente		
	Nominal	Valeur unitaire	Réel	Nominal	Valeur unitaire	Réel
Novembre 2016	213.2	123.2	173.1	104.7	99.0	105.9
Décembre 2016	188.5	121.2	155.5	88.4	98.4	89.8

$$I(\text{nominal})_{\text{décembre 2016}}^{\text{comparaison période précédente}} = \frac{I(\text{nominal})_{\text{décembre 2016}}^{\text{chaîne}}}{I(\text{nominal})_{\text{novembre 2016}}^{\text{chaîne}}} 100 = \frac{188.5}{213.2} 100 = 88.4$$

Les exportations ont reculé de 11,6 % (100 – 88,4) en décembre 2016 par rapport à novembre de la même année. Étant donné que des effets calendaires et saisonniers jouent un rôle dans les comparaisons des données mensuelles et trimestrielles avec la période précédente, les comparaisons en sont corrigées en vue d'une interprétation correcte (cf. notice méthodologique Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables). Il est recommandé de considérer les comparaisons avec la période précédente sur une base désaisonnalisée.

8 Champs d'application

Outil indispensable à toute analyse économique des importations et des exportations, les indices du commerce extérieur permettent une interprétation pertinente de la croissance d'une branche industrielle, d'un groupe de produits ou de l'ensemble du commerce, que ce soit en terme nominal ou en terme réel. Ils fournissent également une estimation de l'évolution des prix des biens importés ou exportés. Concrètement, cela correspond aux champs d'application suivants :

- mesurer le **renchérissement** des importations et des exportations ;
- analyser l'**élasticité-prix** des importations et des exportations, c'est-à-dire déterminer la réactivité des achats ou des ventes à l'étranger par rapport à une variation des prix. Plus cette élasticité-prix est importante, plus les importations ou les exportations sont sensibles aux fluctuations des prix ;
- mesurer **partiellement l'inflation** : les prix des biens importés peuvent jouer un rôle important sur le niveau des prix à l'intérieur du pays. Une augmentation du prix des biens importés entraîne généralement, avec un certain retard, une hausse des prix sur le plan national ;
- analyser les **termes réels de l'échange** (cf. encadré «Calcul et interprétation des termes de l'échange») ;
- **déflater les séries temporelles** : les statistiques du commerce extérieur sont exprimées en prix courants (indice nominal). Toutefois, les données à prix constants (indice réel) conviennent mieux à une analyse à long terme. Les indices des valeurs unitaires permettent de déflater les séries temporelles, c'est-à-dire de corriger les séries des variations de prix ;
- analyser la **compétitivité** sur les marchés internationaux ;
- analyser l'évolution à long terme du commerce extérieur (évolution réelle) ;
- analyser l'évolution (conjoncturelle) à court terme du commerce extérieur.

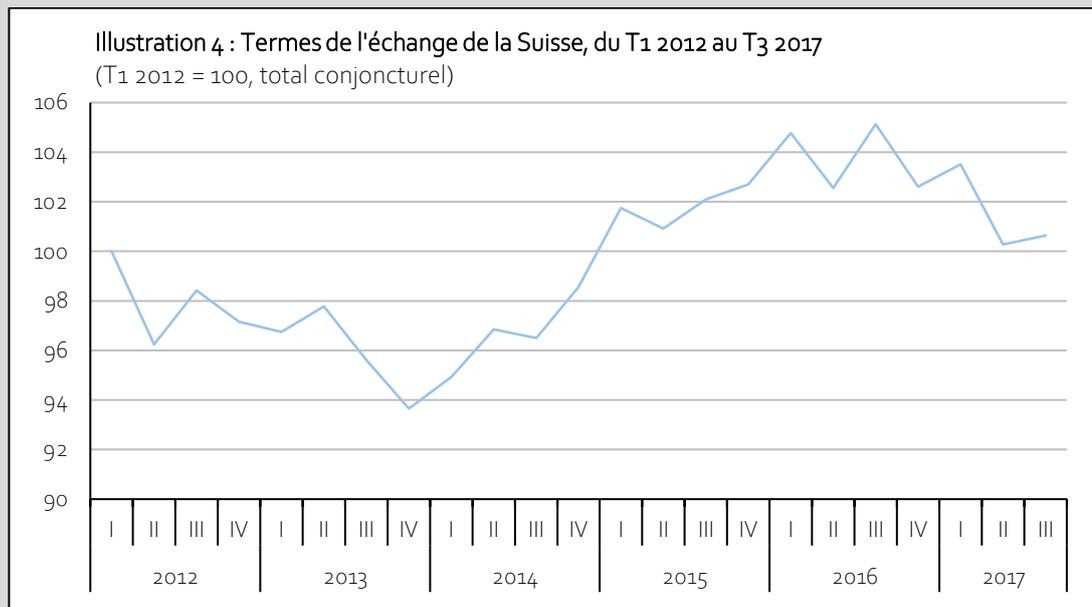
Calcul et interprétation des termes de l'échange

Les termes de l'échange indiquent les variations des conditions de concurrence entre le marché intérieur et le marché extérieur. Ils constituent un indice des prix relatifs et expriment le rapport entre les prix des biens exportés et ceux des biens importés. On parle de détérioration des termes de l'échange lorsque le rapport diminue. Cela signifie qu'une économie doit exporter davantage de marchandises pour acquérir la même quantité de biens importés. Dans le cas contraire, les termes de l'échange s'améliorent.

L'indice des valeurs unitaires constitue le noyau du calcul des termes de l'échange.

$$\text{Termes de l'échange}_{t}^{\text{chaîne}} = \frac{I(\text{valeur unitaire})_t^{\text{exportation}}}{I(\text{valeur unitaire})_t^{\text{importation}}} \quad (31)$$

Exemple :



Les termes de l'échange se sont détériorés jusque fin 2013, puis se sont améliorés pendant deux ans. Ils ont commencé à stagner début 2016.

Interprétation des termes de l'échange

Un exemple simple permet d'expliquer et de comprendre les termes de l'échange. Supposons qu'un pays importe uniquement une matière première et n'exporte qu'un produit fini. Si le prix de la matière première croît de 5 % sur le marché mondial en l'espace d'un an et que le prix du bien exporté reste inchangé, les termes de l'échange se dégradent d'environ 5 % ($100 \div 105$). Le pays doit donc davantage exporter pour pouvoir importer autant qu'auparavant.

Annexe

Indices des valeurs unitaires : groupes comprenant des positions non représentatives

Les indices de Laspeyres, de Paasche et de Fisher sont calculés uniquement sur la base de positions représentatives. La plupart des groupes de marchandises comprennent toutefois aussi des numéros de tarif non représentatifs au niveau le plus bas. Étant donné que ces derniers ne fournissent aucune information utile sur les prix, on leur attribue l'indice de leur groupe, à condition que celui-ci ait au moins une position d'indice.

Si un sous-groupe j ne possède aucun numéro de tarif représentatif, il n'est pas pris en compte pour calculer l'indice des valeurs unitaires (Laspeyres, Paasche et Fisher). On lui affecte l'indice des valeurs unitaires du groupe de marchandises k immédiatement supérieur afin de prendre en considération toutes les opérations dans l'indice.

$$P_t^j Q_0^j = \frac{P_0^j Q_0^j * I_{Laspeyres}^k}{100} \quad \text{avec } j \in k \quad (32)$$

$$P_0^j Q_t^j = \frac{P_t^j Q_t^j}{I_{Paasche}^k * 100} \quad \text{avec } j \in k \quad (33)$$

Cette procédure est appliquée à l'échelon le plus bas de la ventilation par nature. Les numéros de tarif non représentatifs conservent néanmoins leurs valeurs hypothétiques $P_t^j Q_0^j$ et $P_0^j Q_t^j$ selon cette répartition. Tous les numéros de tarif peuvent ensuite être considérés comme des positions de l'indice. Grâce à cette procédure, on s'assure que l'agrégation selon la nature et l'emploi donnera les mêmes résultats au niveau du commerce total.