

Notice méthodologique

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral des finances DFF
**Office fédéral de la douane et
de la sécurité des frontières OFDF**

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

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

Contenu

1	Introduction	4
2	Principes	4
3	Prétraitement	4
	Correction du nombre de jours ouvrables / correction calendaire	5
	Autres effets calendaires ou effets météorologiques	6
	Valeurs aberrantes	6
4	Désaisonnalisation	6
	Procédure de désaisonnalisation	6
	Logiciel	7
	Respect de la contrainte d'agrégation (approche directe / indirecte)	7
	Respect de la contrainte d'agrégation temporelle	10
5	Principes de révision	10
	Révision des périodes	10
	Ajustement simultané ou courant	10
6	Qualité de la désaisonnalisation	11
7	Présentation des données	11
	Résultats disponibles	11
	Publication	12
	Annexe	14

Tableaux

Tableau 1 : vue d'ensemble du prétraitement	5
Tableau 2 : aperçu de la désaisonnalisation	6
Tableau 3 : approche directe et approche indirecte	7
Tableau 4 : aperçu des principes de révision	10
Tableau 5 : groupes de marchandises pour le calcul du total des exportations	14
Tableau 6 : groupes de marchandises pour le calcul du total des importations	14

Glossaire

Correction du nombre de jours ouvrables

Procédure d'élimination de l'influence des jours ouvrables (par ex. nombre de jeudis par mois) et des autres effets calendaires dans le but d'assurer la comparabilité d'une période avec la même période de l'année précédente. Le terme techniquement correct est «correction des effets calendaires», car il est tenu compte non seulement des effets liés aux jours ouvrables, mais par exemple aussi de l'effet de Pâques. Pour faciliter la compréhension, on utilisera cependant le terme «correction du nombre de jours ouvrables».

Désaisonnalisation

Correction du nombre de jours ouvrables et élimination des variations saisonnières dans le but d'assurer la comparabilité avec les périodes précédentes.

Tendance-cycle

met en évidence la tendance après élimination de la composante saisonnière et de la composante irrégulière (tous les éléments aléatoires non interprétables).

Modèles RegARIMA

Combinaison d'un modèle de régression et d'un modèle ARIMA. Le terme d'erreur du modèle de régression suit par conséquent un processus ARIMA.

1 Introduction

Les activités économiques varient au fil du temps. Les facteurs saisonniers, les vacances et les jours fériés jouent un rôle important au cours d'une année. Ils compliquent l'interprétation des opérations économiques réalisées durant une année. Si la comparaison des chiffres du premier trimestre avec ceux de la même période de l'année précédente révèle une diminution des importations, est-ce que cela est dû à des raisons économiques ou à l'influence des vacances de Pâques? Est-ce que le recul des exportations enregistré en août par rapport à juillet repose sur un ralentissement de la conjoncture ou cette baisse est-elle seulement le reflet d'effets saisonniers? La correction des variations saisonnières vise à identifier et éliminer les effets des variations régulières et récurrentes. Les résultats mensuels ou trimestriels peuvent ainsi être comparés, ce qui permet d'interpréter l'évolution survenue.

Les importations et les exportations sont soumises aux effets calendaires et aux variations saisonnières. C'est pourquoi les données mensuelles et les données trimestrielles sont également corrigées du nombre de jours ouvrables et des variations saisonnières. Les principes appliqués, les méthodes de prétraitement et de correction des variations saisonnières, les principes de révision et la présentation des données sont décrits ci-après.

2 Principes

Les méthodes de correction du nombre de jours ouvrables et des variations saisonnières ne sont pas complètement harmonisées sur le plan international. Ainsi, par exemple, l'évolution des exportations suisses corrigée du nombre de jours ouvrables et des variations saisonnières ne peut que partiellement être comparée à celle des exportations allemandes. Comme la méthode utilisée est susceptible d'influencer considérablement les résultats et leur interprétation, la statistique du commerce extérieur suisse est établie conformément aux directives de l'autorité statistique de l'UE (Eurostat)¹ et à la méthodologie employée par les autres services statistiques nationaux. Le présent document est structuré de la même manière que les directives de l'UE, tout en précisant les principaux aspects de la correction du nombre de jours ouvrables et des variations saisonnières appliquée aux données du commerce extérieur suisse.

3 Prétraitement

En ce qui concerne la correction des variations saisonnières, le prétraitement vise à établir une estimation fiable de la composante saisonnière et de la composante calendaire (voir chapitre 4). Le prétraitement permet ainsi d'identifier et de corriger les valeurs aberrantes figurant parmi les données. Il permet en outre de prendre en considération et de corriger les effets calendaires, à savoir les différentes caractéristiques des mois (durée, nombre de jours ouvrables, etc.).

¹ [Eurostat : ESS Guidelines on Seasonal Adjustment, 2015](#)

Le prétraitement est effectué à l'aide d'une modélisation RegARIMA, c'est-à-dire une régression linéaire avec termes d'erreur ARIMA. Les valeurs aberrantes et les effets calendaires sont ainsi pris en compte dans le modèle en tant que régresseurs et peuvent avoir aussi bien des effets significatifs que non significatifs.

On distingue en principe la procédure détaillée de la procédure automatisée de prétraitement. Dans le cadre de la procédure détaillée, les facteurs pertinents influençant le prétraitement sont déterminés à l'aide d'indicateurs statistiques ainsi que d'informations économiques et calendaires. S'agissant du prétraitement appliqué aux données du commerce extérieur suisse, les séries temporelles des principaux groupes de marchandises font au moins chaque année l'objet d'un contrôle détaillé et non automatisé. Les séries chronologiques restantes font l'objet d'un prétraitement automatique qui permet de corriger individuellement les anomalies liées à une série temporelle.

Le tableau suivant résume les aspects déterminants du prétraitement qui sont évoqués par la suite :

Tableau 1 : vue d'ensemble du prétraitement

Aspect	Approche
Correction du nombre de jours ouvrables / correction calendaire	Calendrier suisse avec prise en compte de l'influence des différents jours ouvrables, des années bissextiles et de Pâques ; correction sur la base de modèles RegARIMA
Autres effets calendaires ou effets météorologiques	Non pris en compte
Valeurs aberrantes	Détection des valeurs aberrantes et des changements de niveau (<i>level shifts</i>) ; correction sur la base de modèles RegARIMA

Correction du nombre de jours ouvrables / correction calendaire

Grâce à la méthode RegARIMA, la correction du nombre de jours ouvrables permet de tenir compte de toutes les influences liées aux changements du calendrier, telles que par exemple le nombre de jours ouvrables au cours d'un mois donné ou la date des vacances.

L'influence exercée chaque mois par le **calendrier suisse** sur les résultats est évaluée et éliminée. Une distinction est faite entre les jours ouvrables et les jours fériés; le 1^{er} août est ainsi considéré comme un jour férié. Chaque jour de la semaine exerce une influence variable sur les résultats et se voit donc attribuer un effet propre. Cette influence varie selon le groupe de marchandises ou le partenaire commercial. Le nombre de lundis ouvrables d'un mois a par exemple un effet positif sur les importations de machines, alors que le nombre de vendredis joue un rôle secondaire à cet égard. Sans surprise, le nombre de samedis a un effet modérateur, car le nombre de travailleurs actifs est moins important ce jour-là et le nombre de marchandises produites et transportées moins élevé.

L'influence des **vacances** qui n'ont pas lieu chaque année le même mois fait l'objet d'une évaluation spécifique. En Suisse, ce cas de figure concerne les vacances de Pâques, qui se déroulent en mars ou en avril. De plus, il est tenu compte de la durée du mois de février, qui comprend un jour supplémentaire (29 février) lors des années bissextiles.

Autres effets calendaires ou effets météorologiques

En plus des effets calendaires mentionnés dans le paragraphe précédent, l'influence des ponts ou des vacances scolaires peut également être prise en compte lors du prétraitement. Les travailleurs ayant des enfants en âge de scolarité prennent plus fréquemment des vacances durant ces périodes, ce qui influence l'activité de production. Il est cependant difficile d'identifier ces effets. Les dates des vacances scolaires suisses ne sont par exemple pas harmonisées à l'échelle nationale, mais varient de canton à canton.

Il est également possible de tenir compte de l'influence des conditions météorologiques. Ainsi, la durée de la période hivernale influe par exemple sur le secteur de la construction. L'effet exercé ne peut cependant pas être déterminé à l'avance et il est difficile à identifier, comme dans le cas des ponts ou des vacances scolaires.

Les deux effets présentés ci-dessus ne sont pas pris en compte dans le cadre du prétraitement de la statistique du commerce extérieur.

Valeurs aberrantes

Certaines valeurs aberrantes et certains changements de niveau (en anglais, *outliers and level shifts*) sont identifiés et exclus du modèle afin d'estimer la saisonnalité. Ces valeurs aberrantes peuvent apparaître en raison d'événements économiques, d'erreurs figurant dans les données brutes ou de changements de méthode. Ces facteurs sont ensuite réintégrés pour l'estimation des composantes du modèle.

4 Désaisonnalisation

Le tableau suivant résume les principaux aspects de la correction des variations saisonnières qui sont évoqués par la suite :

Tableau 2 : aperçu de la désaisonnalisation

Aspect	Approche
Procédure de désaisonnalisation	X12-ARIMA
Logiciel	Progiciel «Seasonal» du programme «R»
Respect de la contrainte d'agrégation temporelle	Fait défaut
Respect de la contrainte d'agrégation (approche directe/indirecte)	Norme : approche directe Importations et exportations totales : approche indirecte

Procédure de désaisonnalisation

La procédure X12-ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) a été développée par le Bureau du recensement des États-Unis et sert à la désaisonnalisation des séries chronologiques économiques. Elle est utilisée par de nombreux autres services statistiques, dont, en Suisse, l'Office fédéral de la statistique (OFS).

Procédures de désaisonnalisation

Dans le cadre des procédures de correction des variations saisonnières, on distingue entre l'approche paramétrique et celle non paramétrique. Les lignes directrices d'Eurostat recommandent les deux approches en vue de la désaisonnalisation et n'en privilégient explicitement aucune.

L'approche paramétrique identifie les composantes à l'aide d'une procédure de lissage telle que la méthode X12-ARIMA fondée sur l'usage de filtres à moyenne mobile («moving average filter»). La méthode TRAMO/SEATS² constitue en revanche une approche non paramétrique pour procéder à la correction des variations saisonnières. Elle se base sur l'utilisation d'un modèle pour estimer les composantes.

Logiciel

En ce qui concerne la correction des données relatives au commerce extérieur de la Suisse pour variations saisonnières et nombre de jours ouvrables, on utilise uniquement un logiciel «open source» mis à disposition gratuitement. Il s'agit du progiciel «Seasonal»³ du [programme «R»](#), qui sert d'interface avec le logiciel [X13-ARIMA-SEATS](#) du Bureau du recensement des États-Unis.

Respect de la contrainte d'agrégation (approche directe / indirecte)

Il est possible d'utiliser l'approche directe ou l'approche indirecte pour corriger des variations saisonnières les séries chronologiques de plusieurs niveaux d'agrégation. L'approche directe définit pour chaque série un modèle distinct de correction des variations saisonnières. En raison notamment de l'influence variable des jours ouvrables ou de la présence de valeurs aberrantes, les résultats d'un groupe ne sont pas cohérents avec ceux de ses sous-groupes. L'approche indirecte permet d'éviter le problème de l'incohérence, car elle est fondée sur l'utilisation des résultats corrigés des sous-groupes pour calculer les résultats corrigés du groupe principal correspondant.

La statistique du commerce extérieur est en principe établie sur la base de l'approche directe, car celle-ci permet de choisir le modèle le plus adéquat pour chaque série temporelle. Afin d'améliorer la communication et l'intelligibilité des résultats, l'approche indirecte est utilisée pour déterminer les importations et exportations totales. Les résultats corrigés au niveau du total correspondent ainsi aux totaux des principaux groupes de marchandises. Cependant, il n'en va pas de même pour les résultats ventilés par partenaire commercial. Des explications détaillées sont fournies plus bas à ce sujet.

Tableau 3 : approche directe et approche indirecte

Séries (importation et exportation)	Appro- ch e	Cohérence de l'agrégation
-------------------------------------	-------------------	---------------------------

² TRAMO/SEATS est l'abréviation de «Time series Regression with ARIMA noise, Missing values and Outliers» / «Signal Extraction in ARIMA Time Series».

³ À l'origine, le progiciel «Seasonal» a été développé par le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) pour estimer le produit intérieur brut de la Suisse (PIB). Il se caractérise par sa très grande convivialité d'utilisation.

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

Total	Indirecte	Cohérence entre les résultats corrigés du total et les principaux groupes de marchandises
Groupes de marchandises	Directe	Absence de cohérence entre les résultats corrigés des sous-groupes
Partenaires commerciaux	Directe	Absence de cohérence entre les résultats corrigés des sous-groupes

Les résultats non corrigés des exportations et importations totales correspondent au total des sous-groupes par marchandise i (la composante i est définie en [annexe](#)) :

$$O_t = O_{1t} + O_{2t} + \dots + O_{pt} = \sum_{i=1}^p O_{it} \quad \begin{array}{l} \text{avec } O_t: \text{ valeur originale des exportations ou im-} \\ \text{portations totales} \\ \text{avec } O_{it}, i= 1,2,\dots,p: \text{ valeur originale de la com-} \\ \text{posante } i \end{array} \quad (1)$$

La cohérence entre les totaux des composantes et le résultat global est assurée pour les résultats corrigés. En d'autres termes, les effets saisonniers ne sont pas identifiés au niveau des exportations et importations totales (correction directe), mais sont évalués indirectement au niveau des principaux groupes de marchandises. Les résultats corrigés des différents secteurs sont ensuite agrégés jusqu'au total général :

$C_t = \sum_{i=1}^p C_{it}$	avec C_t : valeur des exportations ou importations totales corrigée du nombre de jours ouvrables avec C_{it} : valeur de la composante i corrigée du nombre de jours ouvrables
$S_t = \sum_{i=1}^p S_{it}$	avec S_t : valeur des exportations ou importations totales désaisonnalisée avec S_{it} : valeur de la composante i désaisonnalisée
$T_t = \sum_{i=1}^p T_{it}$	avec T_t : tendance des exportations ou importations totales avec T_{it} : tendance de la composante i

Les résultats non corrigés des exportations et importations totales correspondent également au total des sous-groupes par partenaires commerciaux j (pays ou continents) :

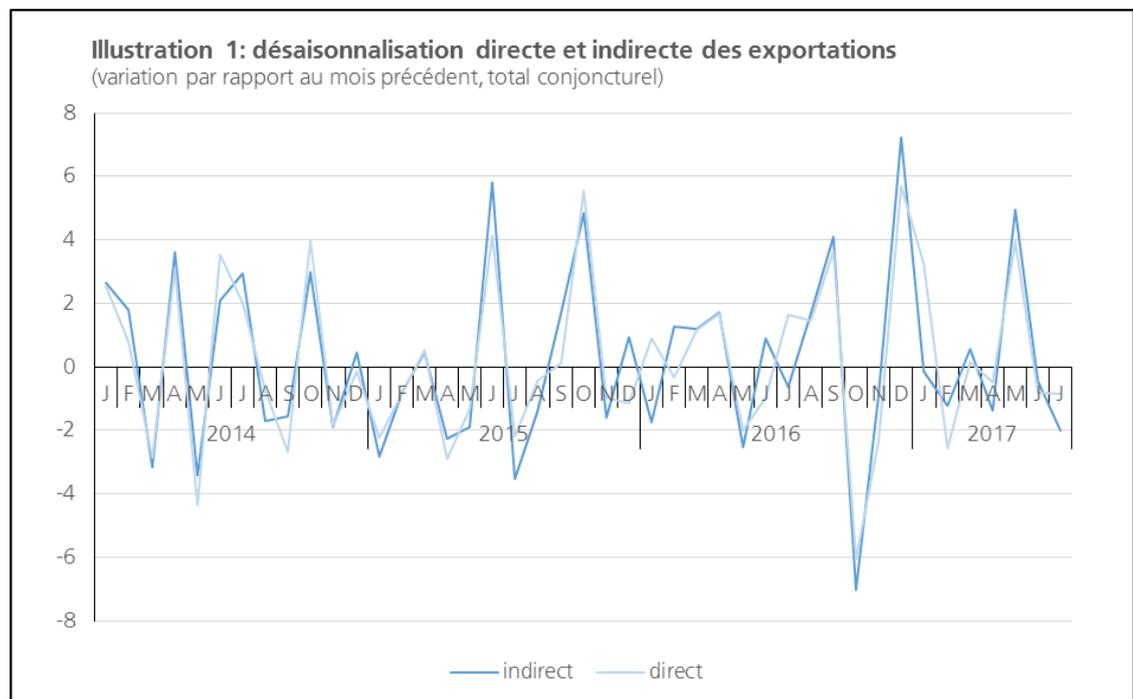
$$O_t = O_{1t} + O_{2t} + \dots + O_{qt} = \sum_{j=1}^q O_{jt} \quad \begin{array}{l} \text{avec } O_t: \text{ valeur originale des exportations ou im-} \\ \text{portations totales} \\ \text{avec } O_{jt}, j= 1,2,\dots,q: \text{ valeur originale de la compo-} \\ \text{sante } j \end{array} \quad (3)$$

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

La cohérence entre les totaux des composantes géographiques et le résultat global n'est cependant pas assurée pour les résultats corrigés :

$C_t \neq \sum_{j=1}^q C_{jt}$	avec C_t : valeur des exportations ou importations totales corrigée du nombre de jours ouvrables avec C_{jt} : valeur de la composante j corrigée du nombre de jours ouvrables	
$S_t \neq \sum_{j=1}^q S_{jt}$	avec S_t : valeur des exportations ou importations totales désaisonnalisée avec S_{jt} : valeur de la composante j désaisonnalisée	(4)
$T_t \neq \sum_{j=1}^q T_{jt}$	avec T_t : tendance des exportations ou importations totales avec T_{jt} : tendance de la composante j	

Les résultats obtenus avec l'approche directe et avec l'approche indirecte sont présentés du point de vue de l'agrégation par groupe de marchandises dans l'illustration ci-après relative aux exportations :



L'illustration 1 montre que l'évolution globale est assez similaire en cas de correction directe et de correction indirecte, même si de grandes différences apparaissent pour certaines périodes.

Respect de la contrainte d'agrégation temporelle

Les données corrigées et les données non corrigées ne sont pas cohérentes sur le plan temporel. En effet, les résultats annuels non corrigés ne correspondent pas aux résultats annuels corrigés du nombre de jours ouvrables et des variations saisonnières. C'est ce que met en évidence la formule ci-après relative à un groupe spécifique k :

$$O_{kT} = \sum_{t=1}^n O_{kt} \neq \sum_{t=1}^n C_{kt} \neq \sum_{t=1}^n S_{kt} \quad \text{avec } T : \text{année} \quad (5)$$

avec $t = 1, 2, \dots, n$; pour les mois : $n=12$, pour les trimestres : $n=4$

5 Principes de révision

Le tableau suivant résume les aspects des principes de révision qui sont évoqués par la suite :

Tableau 4 : aperçu des principes de révision

Aspect	Approche
Révision des périodes	Jusqu'à la première période (1997)
Ajustement simultané ou courant	Forme mixte : ajustement partiellement simultané (« <i>partial concurrent adjustment</i> »)

Révision des périodes

Les données disponibles corrigées des variations saisonnières remontent jusqu'en 1997. Les données font l'objet d'une révision mensuelle remontant jusqu'à la première période.

Ajustement simultané ou courant

L'ajustement des modèles, des filtres, des valeurs aberrantes et des autres facteurs relatifs à la correction des variations saisonnières a des effets sur les révisions des données corrigées des variations saisonnières. Les deux méthodes extrêmes suivantes permettent de définir les modèles, les filtres et les valeurs aberrantes et d'évaluer les paramètres et les facteurs de régression:

- **ajustement simultané (*concurrent adjustment*)**
lors de chaque estimation, c'est-à-dire mensuellement, au moment de la révision des données non corrigées;
- **ajustement courant (*current adjustment*)**
vérification à intervalles fixes.

La statistique du commerce extérieur a adopté une stratégie mixte, appelée «**partial concurrent adjustment**» (ajustement partiellement simultané). Les modèles, les filtres, les valeurs aberrantes et les régresseurs calendaires font l'objet d'une évaluation annuelle complète. En cas de changements inhabituels, ils peuvent même faire l'objet d'un ajustement mensuel. Les

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

paramètres et les facteurs correspondants font en revanche l'objet d'une réévaluation mensuelle sur la base des données les plus actuelles.

6 Qualité de la désaisonnalisation

L'exactitude et la fiabilité des résultats de la désaisonnalisation sont examinées, alors que les aspects de la correction des variations saisonnières sont ajustés si nécessaire. Cette vérification est effectuée chaque année en détail pour les principaux groupes de marchandises. Par ailleurs, toutes les séries chronologiques font l'objet d'une validation mensuelle axée sur les risques.

7 Présentation des données

Résultats disponibles

Les données corrigées des variations saisonnières et du nombre de jours ouvrables sont calculées pour le commerce total ainsi que pour des groupes de marchandises selon la nomenclature Nature et pour des partenaires commerciaux choisis. Aucune donnée corrigée n'est en revanche disponible en ce qui concerne les numéros de tarif. Cependant, les résultats disponibles ne concernent que le total conjoncturel. Celui-ci ne tient compte ni de l'or en barres et des autres métaux précieux, ni des monnaies, ni des pierres précieuses ou gemmes, ni des objets d'art, ni des antiquités, car ces biens revêtent une faible importance pour l'évolution conjoncturelle.

Les résultats corrigés du nombre de jours ouvrables et désaisonnalisés sont disponibles pour l'indice des valeurs unitaires ainsi que pour les indices nominaux et réels depuis janvier 1997 sous forme de séries chronologiques mensuelles ou trimestrielles.

Trois composantes sont mises à disposition, à savoir :

- les résultats corrigés du nombre de jours ouvrables ;
- les résultats désaisonnalisés ;
- la tendance-cycle.

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

Annexe

Tableau 5 : groupes de marchandises pour le calcul du total des exportations

Séries (exportation)	Numéro de la nomenclature Nature des marchandises
Produits agricoles, de la sylviculture et de la pêche	01
Produits énergétiques	02
Textiles, habillement, chaussures	03
Papier et produits des arts graphiques	04
Cuir, caoutchouc, matières plastiques	05
Produits chimiques et pharmaceutiques	06
Pierres et terres	07
Métaux	08
Machines et électronique	09
Véhicules	10
Instruments de précision	11.1
Horlogerie	11.2
Bijouterie et joaillerie	11.3
Produits divers tels que les instruments de musique, les matériel d'aménagement intérieur, les jouets, les articles de sport, etc.	12

Tableau 6 : groupes de marchandises pour le calcul du total des importations

Désaisonnalisation et correction du nombre de jours ouvrables des données du commerce extérieur

Séries (importation)	Numéro de la nomenclature Nature des marchandises
Produits agricoles, de la sylviculture et de la pêche	01
Produits énergétiques	02
Textiles, habillement, chaussures	03
Papier et produits des arts graphiques	04
Cuir, caoutchouc, matières plastiques	05
Produits chimiques et pharmaceutiques	06
Pierres et terres	07
Métaux	08
Machines et électronique	09
Véhicules	10
Instruments de précision, horlogerie et bijouterie	11
Produits divers tels que les instruments de musique, les matériel d'aménagement intérieur, les jouets, les articles de sport, etc.	12