

Feature Article: Seasonal Adjustment

Encart spécial : Ajustements saisonniers

Data are presented in *Main Economic Indicators* (MEI) in their seasonally adjusted form when they show significant seasonality. Preference is always given to publishing series seasonally adjusted by the national source but when these are not available the OECD performs the seasonal adjustment.

The purpose of this note is to explain what is meant by “seasonality” and also, why in the particular context of international comparisons, it is useful to present data in their seasonally adjusted form. The different options chosen using the X-12 ARIMA software and the regular procedures in place at the OECD are also described.

Seasonality and other movements in time series

The seasonal component in time series corresponds to the regular movements observed in quarterly and monthly time series during a twelve-month period. Examples of these include increases in retail sales data associated with the Christmas period or the fall in industrial activity during vacation periods.

In addition to the effect of seasonal influences a second type of variation which is also linked to the calendar can be observed. This is the trading day effect. For “flow” data (i.e. data calculated by adding daily figures) the trading day effect arises because of the importance of the number of such days in the month. For example, a monthly time series of retail sales would be affected by the number of Saturdays in each month. The effect is purely technical depending only on the accounting procedure used to construct the time series and not on particular economic phenomena. In the case of “stock” data referring to a particular period in the month (for instance the last working day) the calendar effect corresponds to the importance of the day of the week when data are measured.

Other types of variation, which may have an influence on a statistical time series, are:

- » Movable feasts such as Easter, Pentecost, Chinese new year day, Korean full moon day, which do not always occur in the same month each year (for example Easter falls in either March or April depending on the year). The influence of movable feasts on certain types of economic time series such as retail sales and production is not negligible.

Les données des *Principaux indicateurs économiques* (PIE) sont présentées corrigées des variations saisonnières (c.v.s), lorsque la composante saisonnière est significative. Quand elles sont disponibles, les données c.v.s calculées par les sources nationales, sont publiées en priorité. Dans le cas contraire, l’OCDE calcule directement l’ajustement saisonnier.

L’objectif de cette note est d’abord, de donner une définition de la saisonnalité, puis d’expliquer pourquoi, en particulier dans le contexte de comparaisons internationales, il est nécessaire de calculer des ajustements saisonniers. Les différentes options choisies lors de l’ajustement saisonnier (à l’aide de X-12 ARIMA) et les procédures régulières en place à l’OCDE sont décrites ensuite.

Saisonnalité et autres fluctuations temporelles

La saisonnalité pure correspond à des fluctuations intra-annuelles et périodiques observées dans les séries temporelles mensuelles ou trimestrielles. Des exemples de fluctuations saisonnières incluent les pics d’activité du commerce lors des fêtes de fin d’année, ou les creux dans la production industrielle au cours des congés d’été.

On associe souvent aux ajustements saisonniers la notion de “jours ouvrables” ou “effet de calendrier”. Pour les séries exprimées en flux (i.e. calculées par cumul de données journalières), cet effet correspond à l’importance du nombre de certains jours de la semaine. Par exemple, l’activité mensuelle du commerce de détail dépend en général du nombre de samedis lors du mois de référence. C’est un effet purement mécanique qui dépend de la date du premier jour du mois lors de la comptabilisation des données statistiques. Cela ne reflète pas de phénomène économique particulier. Pour les séries exprimées en stock, qui se réfèrent à une date particulière (par exemple le dernier jour ouvré du mois), l’effet de calendrier correspond à l’importance du jour de la semaine où sont mesurées les données.

D’autres effets temporels peuvent avoir une influence sur les données statistiques :

- » Les fêtes mobiles telles que Pâques, Pentecôte, le nouvel an chinois et le jour de la pleine lune en Corée, présentent la particularité de ne pas toujours tomber lors du même mois de l’année (pour Pâques, selon les années : mars ou avril). L’influence des fêtes mobiles sur certaines données économiques telles que ventes au détail ou la production est non négligeable.

- » Special treatment can also be applied for feast days which take place at a given period each year (e.g. Labour Day in the United States which falls on the first Monday of September). It is possible to specify that the effect starts a given number of days before the date of the feast. Depending on the year, some of these days might occur during the reference month (m), and some during the previous month (m-1).

- » Un traitement spécial peut être stipulé pour les jours fériés qui ont lieu à une date précise (par exemple la fête du travail aux États-Unis qui a lieu le premier lundi de septembre). Il est possible de spécifier que l'effet commence un certain nombre de jours avant la date de la fête. Selon les années, certains de ces jours peuvent tomber au cours du mois de référence (m) et d'autres au cours du mois précédent (m-1).

Why publish seasonally adjusted data?

Presenting a time series from which the seasonal movements have been eliminated allows the comparison of data between two months or quarters for which the seasonal pattern is different. Also seasonal effects on non-adjusted or original data make it difficult to make valid comparisons over time using these data, particularly for the most recent period. Consequently, seasonally adjusted data are always used in economic modelling and cyclical analysis.

Presentation of data on a seasonally adjusted basis allows the comparison of the evolution of different series which have different seasonal patterns and is particularly pertinent in the context of international comparisons since countries may be in different seasons at identical periods of the year for example Australia and Europe.

In Part Two of MEI (Indicators by Country) both raw and seasonally adjusted figures are shown for a large number of indicators. It is important to point out that seasonal adjustments are carried out, only when data show significant seasonality. Business tendency survey data rarely show significant seasonality, therefore only raw data are shown in MEI.

Adjustments for seasonal variation

Since the beginning of 1999, the Statistics Directorate of the OECD calculates seasonally adjusted data using the X-12 ARIMA software (previously the X-11 software was used).

This software was developed by the Bureau of the Census of the United States (see Internet: <http://ftp.census.gov/pub/ts/x12a/final/unix/>). The general philosophy is to use moving averages for the calculation of seasonal factors. The options chosen are the following:

- » Additive/multiplicative model. After a visual check of the series the multiplicative model is chosen if the amplitude of the seasonal variations is proportional to the level of the series. If the amplitude is independent of the level then the additive model is chosen. It should be noted that if a series contains negative observations then the additive model must be used.

Pourquoi publier des données c.v.s ?

Présenter une série temporelle corrigée des variations saisonnières permet de comparer les données entre deux mois ou trimestres présentant des saisonnalités différentes. D'autre part, les effets saisonniers sur les données d'origine rendent difficile de comparer les l'évolution des données, en particulier pour les périodes les plus récentes. A ce titre, on utilise toujours des données c.v.s dans les travaux de modélisation économétrique et en analyse cyclique.

Publier des données c.v.s permet en outre, de comparer les évolutions de plusieurs séries présentant des modèles saisonniers différents. Ceci est d'autant plus vrai dans le contexte des comparaisons internationales, où certains pays ont des modèles saisonniers différents pour une même période de l'année, par exemple, l'Australie et l'Europe.

Dans la Deuxième partie des PIE (Indicateurs par pays) les séries c.v.s sont présentées en même temps que les séries d'origine (i.e. non c.v.s). A noter que les ajustements saisonniers sont calculés que lorsque les séries présentent une saisonnalité significative. Les données d'enquêtes de conjoncture auprès des entreprises présentent en général peu de saisonnalité, et seules les données d'origine sont publiées dans les PIE.

Corrections des variations saisonnières

Depuis le début de l'année 1999, la direction des Statistiques de l'OCDE calcule les ajustements saisonniers à l'aide du logiciel X-12 ARIMA (auparavant le logiciel X-11 était utilisé).

Ce logiciel a été développé par le Bureau of the Census des États-Unis (voir Internet : <http://ftp.census.gov/pub/ts/x12a/final/unix/>). La philosophie générale de ces méthodes est d'utiliser des moyennes mobiles pour calculer les ajustements saisonniers. Les options choisies sont les suivantes :

- » Modèle additif/multiplicatif. Après un examen visuel de chaque série, on choisit un modèle d'ajustement multiplicatif si l'amplitude des variations saisonnières est proportionnelle au niveau de la série. Par contre, si l'amplitude des variations est indépendante du niveau de la série, on choisit un modèle additif. A noter que si une série a des valeurs négatives, il est obligatoire de choisir un modèle additif.

- » Elimination of outlying observations of the time series, which can seriously affect the calculation of seasonal factors. Generally such data points are due to statistical errors, strikes, etc.
- » Data are adjusted for the effect of trading days where they have a significant effect on the series (automatic test of X-12 ARIMA). These effects also include the importance of the last day in the month (for stock data) and the number of days in the month (for flow data).
- » Data are adjusted for the Easter effect where it has a significant effect on the series (automatic test of X-12ARIMA). The Easter effect is declared to begin four days prior to Good Friday (this can be modified but four is the standard).
- » Before applying the moving averages, which necessarily reduces the series at the end of the period, the raw series is extended according to the ARIMA models proposed by Box and Jenkins. There are many published articles which demonstrate that using the ARIMA modelling greatly improves the estimates for the recent period of the time series and reduces the extent of subsequent revisions.
- » The module X-11 is then applied. This applies successive calculations of moving averages from which the seasonal factors are then derived.
- » On élimine les points aberrants de la série qui affectent brutalement l'allure de la courbe. En général les points abérants sont dus à une erreur statistique de mesure, une grève, etc.
- » Les données sont corrigées des effets de calendrier s'ils sont significatifs (test automatique de X-12 ARIMA). Ces effets incluent l'importance du dernier jour du mois (stock) ou le nombre de jours dans le mois (flux).
- » Les données sont corrigées des effets de Pâques, s'ils sont significatifs (test automatique de X-12 ARIMA). On déclare que l'effet de Pâques commence quatre jours avant la date du vendredi saint (cette valeur est modifiable, quatre correspond à la valeur standard).
- » On modélise la série d'origine selon la méthode des modèles ARIMA proposée par Box et Jenkins. Cette méthode permet de rallonger la série d'origine avant qu'elle ne soit réduite par application des moyennes mobiles. De nombreux articles ont montré que cette modélisation améliore sensiblement les données pour la fin de la période en réduisant l'amplitude des révisions.
- » On applique ensuite les moyennes mobiles successives (module X-11) pour calculer l'ajustement saisonnier lui-même.

Regular procedures carried out at the OECD to seasonally adjust time series

Seasonal adjustments on the series published in MEI are carried out once a year when the data for December or the last quarter of the year, become available. At this time, seasonal factors are calculated for the year ahead. Then every month, the seasonally adjusted series is calculated by applying the factors. Adjusting the series only once a year means that the complete seasonal model can be used (generally series start in January) which gives better estimates of the seasonal variations.

In theory it seems logical that when a series is seasonally adjusted the coherence between the monthly (or quarterly) and annual series is maintained, i.e. the annual figures obtained as average or sum of monthly (or quarterly) data. However, in practice small differences may be observed. These differences are due to the following two phenomena:

- » The correction for the calendar effect which does not necessarily cancel out during the year.
- » The presence of significant moving seasonality in the series (different amplitude of seasonal factors over time)

Procédures régulières à l'OCDE pour la correction des variations saisonnières

Les ajustements saisonniers des séries des PIE sont calculés une fois par an, lorsque les données de décembre ou du quatrième trimestre sont disponibles. On calcule une série de facteurs saisonniers dont les valeurs sont en avance d'un an par rapport aux valeurs de la série d'origine. Ensuite, tous les mois, on dérive les séries c.v.s à partir de la série d'origine et de la série de facteurs. Calculer les ajustements saisonniers une fois par an permet d'utiliser un modèle saisonnier complet (en général les séries commencent en janvier) et donc de mieux estimer les fluctuations saisonnières.

En théorie, lorsque l'on corrige les séries des variations saisonnières, il semble logique d'avoir une stricte cohérence entre les données mensuelles (ou trimestrielles) et les données annuelles calculées comme la somme ou la moyenne. Dans la pratique, de légères différences peuvent apparaître. Ces différences sont dues aux deux phénomènes suivants :

- » La correction des effets de calendrier, dont l'effet ne s'annule pas strictement au cours d'une année.
- » La présence de saisonnalité mobile significative dans les séries (amplitude différente des facteurs saisonniers au cours du temps).

The Statistics Directorate practice of not forcing the annual figures derived from the seasonally adjusted series to be equal to the annual figures calculated directly from the original data, implies that monthly (or quarterly) data are not strictly coherent with the annual data. It should be noted however, any observed differences, are very small (generally less than one per cent) and affect only a few years. In order to facilitate the interpretation of the data presented in Part Two of MEI (Indicators by country) only the annual figures of the original series are shown.

La pratique courante à la Direction des Statistiques est de ne pas redresser les données annuelles de la série c.v.s pour les rendre strictement égales à celles de la série d'origine. Ceci implique que les données mensuelles et annuelles de la série c.v.s ne sont pas strictement cohérentes avec les chiffres annuels. Il est à noter toutefois, que les différences, lorsqu'elles existent, sont très faibles (en général, inférieures à 1%) et couvrent seulement quelques années. Afin de faciliter l'interprétation des données de la Deuxième partie des PIE (Indicateurs par pays) seules les valeurs annuelles des séries d'origine sont imprimées dans la version papier (les valeurs de la série c.v.s ne sont pas imprimées).