

La désaisonnalisation : pourquoi, quand, comment ?

Édition 2015 | par Danielle Bilodeau

Des facteurs tant climatiques qu'institutionnels qui surviennent régulièrement à la même époque de l'année (jour, semaine, mois, trimestre ou semestre) font varier les habitudes de consommation, les moyens de production et de communication ainsi que les types d'activité à l'égard du travail, de la production et des loisirs. La désaisonnalisation d'une série économique, comme son nom l'indique, consiste essentiellement à utiliser certaines techniques mathématiques afin d'expurger la série de ces variations infra-annuelles périodiques.

En premier lieu, dans cet article, les raisons motivant la nécessité de produire des données désaisonnalisées seront explicitées. Par la suite, quelques exemples de la façon dont les séries désaisonnalisées peuvent être utilisées ou interprétées ainsi que quelques mises en garde seront fournies. Finalement, la question des méthodes utilisées et des cas où elles s'avèrent les plus adéquates sera abordée.

Nous verrons également qu'il n'est pas toujours opportun de désaisonnaliser les séries.

SAISONNALITÉ DANS LES SÉRIES CHRONOLOGIQUES

L'utilisation du terme saisonnalité provient du fait que les saisons exercent une influence certaine sur l'activité économique et sociale. Pour s'en convaincre, il suffit de vivre pendant une année au Québec, où le comportement des agents économiques diffère considérablement dans des secteurs tels que la production agricole, la construction, le transport, les déplacements touristiques et indirectement pour d'autres secteurs, selon la période de l'année.

En plus des variations climatiques, l'arrivée de certaines fêtes publiques, telles que Noël ou Pâques, produit également des mouvements répétitifs pour certaines séries, particulièrement celles reliées à la consommation ; ainsi plus de jouets seront vendus avant les fêtes de Noël. L'arrivée, à la même période de chaque année, des vacances annuelles, scolaires ou autres, ainsi que la fin de l'année fiscale pour les particuliers sont d'autres exemples de facteurs institutionnels pouvant apporter de la saisonnalité dans une série. Le calendrier peut aussi causer des fluctuations dans les séries mensuelles parce que le nombre de jours ouvrables varie d'un mois à l'autre.

La figure 4 de l'annexe illustre la série originale comparativement à la série désaisonnalisée des ventes au détail québécoises des magasins de pièces, de pneus

et d'accessoires de véhicules automobiles au Québec de janvier 2004 à mars 2015. La saisonnalité de cette série se manifeste de façon assez évidente : à chaque année les ventes augmentent à l'approche de l'hiver et de l'été et connaissent un creux en janvier et en février de même qu'au cours de l'été de chaque année.

Lorsque de tels facteurs saisonniers sont très présents dans une série, le preneur de décision tentera intuitivement d'en faire abstraction et de jauger plutôt sa situation sur l'ensemble de ses résultats, sans tenir compte du fait qu'une hausse ou une baisse survient de façon régulière à un moment de l'année. Il sera intéressé à savoir si ses résultats vont, de façon générale, en augmentant ou en diminuant de manière à pouvoir se réajuster au besoin.

En d'autres mots, pour mieux répondre à ses besoins lors de l'analyse d'une série économique, un observateur cherchant à comprendre le phénomène économique sous-jacent est souvent intéressé à savoir dans quelle phase du cycle économique situer cette série : cette variable est-elle dans une phase d'expansion ou une phase de récession et ce, au-delà des fluctuations périodiques infra-annuelles.

Dans certains cas, la connaissance de fluctuations saisonnières récurrentes, donc prévisibles, sera l'occasion pour les agents économiques de mettre en place des politiques ou des mesures permettant d'en atténuer l'impact. Ainsi, les fluctuations saisonnières de certaines séries ont des implications importantes pour un agent économique voulant stabiliser ses activités au cours de l'année. À titre d'exemple, puisque les dépenses en restaurants et hôtels atteignent toujours un creux pendant l'hiver, des associations hôtelières visant à régulariser les activités dans ce secteur pourraient mettre l'accent sur les attraits touristiques du Québec au cours de cette période, grâce à la promotion des sports d'hiver.

Pour soutenir la démarche d'analyse faisant abstraction de la saisonnalité, la pratique la plus couramment répandue consiste à décomposer la série à l'étude en composantes distinctes de façon à mieux comprendre son évolution. Ces composantes sont la tendance à long terme, le cycle, la composante saisonnière et la composante irrégulière. De plus, la série est ajustée pour les jours ouvrables et pour des fêtes variables telle celle de Pâques. Dans le but de mieux comprendre les fluctuations d'une série, ses composantes déterministes seront estimées. Elles pourront par la suite être recomposées de façon à reconstituer la série originale à une composante aléatoire près. L'annexe présente une illustration et un exemple de cette décomposition. La série désaisonnalisée, soit la série originale dont la composante saisonnière a été extraite, s'avère un bon moyen de dégager une tendance utile à l'analyse.

MÉTHODES DE DÉSAISONNALISATION

Une première façon de faire abstraction des fluctuations saisonnières consiste à comparer les résultats obtenus pour la période à l'étude, mois ou trimestre de l'année courante, en calculant le taux de variation par rapport à la même période de l'année précédente.

Cette façon simple de désaisonnaliser présente toutefois un problème double d'interprétation des données. D'une part, la comparaison des mois ou trimestres homologues (mêmes mois que l'année précédente) établit un bilan des variations encourues au cours de l'année, alors que l'on voudrait plutôt tout au long de l'année pouvoir comparer le mois ou le trimestre précédent et savoir si la tendance est à la hausse ou à la baisse. Il est impossible d'effectuer cette comparaison en utilisant la série brute à cause de l'effet saisonnier qui survient au cours de l'année. D'autre part, cette méthode accusera toujours un retard dans la recherche et l'observation de points de retournement des tendances cycliques.

Ainsi, en 2008, une baisse de l'emploi total s'amorce au mois d'octobre tel que l'on peut le visualiser dans la figure 1. En inspectant les taux de variation du tableau 1, par rapport au mois précédent pour la série désaisonnalisée et par rapport au même mois de l'année précédente pour la série originale, cette diminution est visible en octobre 2008 avec la série désaisonnalisée alors qu'elle n'apparaît qu'en janvier 2009 avec la série originale. Visuellement, en décembre 2008, on observe que la série est à la baisse mais si l'on compare à l'aide des taux de variation les données de décembre 2008

Composante saisonnière

Partie d'une série chronologique subissant des variations spécifiques à certains moments de l'année qui provient de ces fluctuations récurrentes. Cette composante est extraite de la série pour produire la série désaisonnalisée. En effet, ces variations saisonnières ne donnent aucune indication quant à l'évolution conjoncturelle de la série.

Composante irrégulière

Cette composante résulte d'erreurs statistiques ou encore d'événements accidentels ou fortuits que l'on sait ne pas avoir de caractère répétitif. Pour ce mois ou ce trimestre donné, la série présente un comportement inattendu, sa valeur étant beaucoup plus élevée ou beaucoup plus basse que d'habitude à cette époque de l'année. Cette composante fait partie de la série désaisonnalisée et peut être repérée en observant graphiquement la série brute ou originale (voir les figures 4 et 7 de l'annexe).

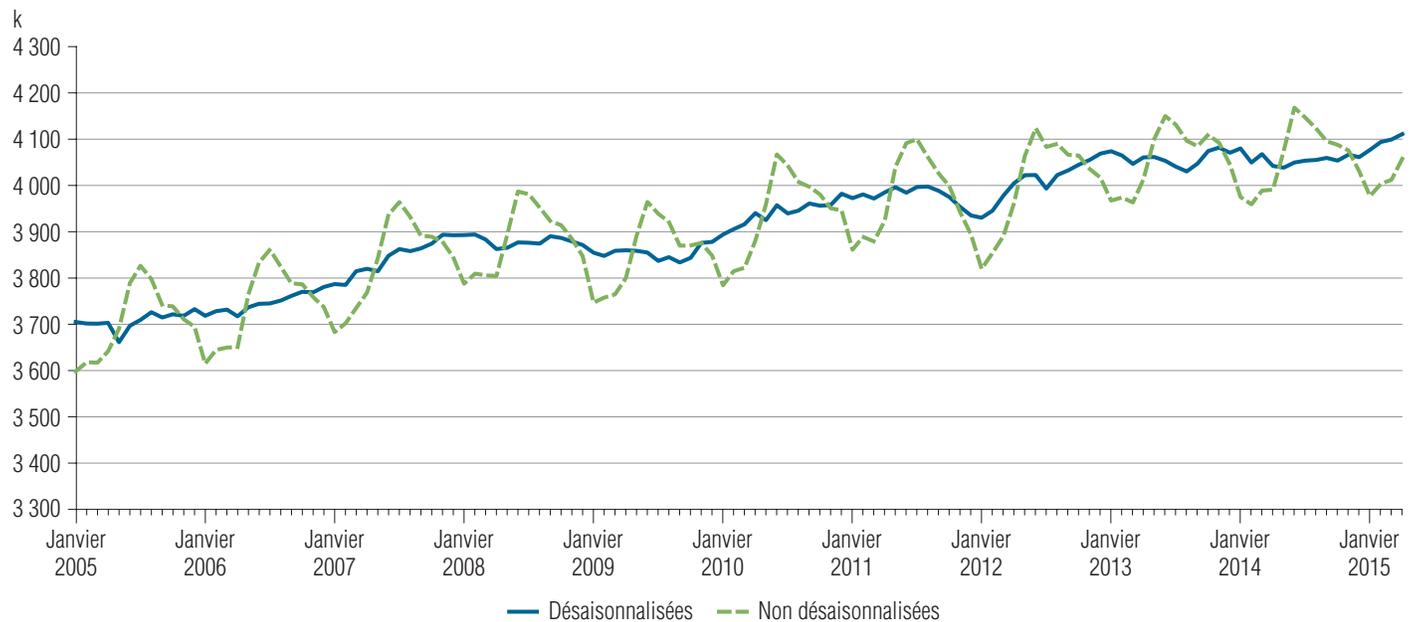
Tendance-cycle

Cette composante regroupe deux parties : une tendance de long terme provenant de phénomènes généraux de croissance ou de décroissance liés en général à la population ou à l'activité économique et un cycle à caractère rythmique provenant d'une variation conjoncturelle propre aux fluctuations économiques qui, traditionnellement, passent de l'expansion à la récession, ce cycle étant de longueur inconnue mais en général plus long qu'une année. C'est la composante tendance-cycle que l'on veut mettre en évidence lorsqu'on désaisonnalise une série.

Série originale ou brute

L'hypothèse sous-jacente à la désaisonnalisation est que la série originale de départ, appelée aussi série brute ou non désaisonnalisée, peut être décomposée en ces trois composantes : composantes saisonnière et irrégulière et tendance-cycle. La désaisonnalisation consiste alors à extraire la composante saisonnière de la série brute.

Figure 1

Emploi total, 15 ans et plus, Québec

Source : Statistique Canada, *Enquête sur la population active*, 2015.

à celles de décembre 2007 à partir de la série originale on pourrait conclure qu'elle est toujours à la hausse. Cela vient du fait qu'une série statistique peut être en même temps en baisse et de niveau supérieur en regard de la période correspondante de l'année précédente.

Le développement de méthodes de désaisonnalisation plus sophistiquées permet de pallier les possibilités d'interprétation erronée, la désaisonnalisation de la série rendant les mois ou les trimestres directement comparables.

Tableau 1

Emploi total, 15 ans et plus, Québec

Année	Mois	Série originale	Taux de variation ¹	Série désaisonnalisée	Taux de variation ²
		k	%	k	%
2007	Décembre	3 845,2	2,9	3 892,5	0,0
2008	Janvier	3 787,6	2,8	3 893,0	0,0
	Février	3 809,7	2,9	3 893,9	0,0
	Mars	3 806,0	1,9	3 883,4	-0,3
	Avril	3 804,6	1,0	3 862,6	-0,5
	Mai	3 894,9	1,3	3 865,7	0,1
	Juin	3 986,9	1,3	3 877,0	0,3
	Juillet	3 980,9	0,4	3 876,3	0,0
	Août	3 952,2	0,5	3 874,3	-0,1
	Septembre	3 923,4	0,8	3 890,2	0,4
	Octobre	3 913,9	0,6	3 886,7	-0,1
	Novembre	3 885,0	0,2	3 879,1	-0,2
	Décembre	3 847,4	0,1	3 871,6	-0,2
2009	Janvier	3 747,1	-1,1	3 854,9	-0,4
	Février	3 757,6	-1,4	3 847,6	-0,2

1. Par rapport au même mois que l'année précédente.

2. Par rapport au mois précédent.

Historique et évolution des méthodes

Un bref historique des méthodes de désaisonnalisation développées au cours des ans permet de mieux comprendre celles actuellement utilisées par les agences statistiques des pays industrialisés. Avec l'apparition des ordinateurs, il est devenu possible de désaisonnaliser de façon mathématique un grand nombre de séries chronologiques. Auparavant, la technique utilisée par les analystes consistait souvent à tracer, à main levée, la série désaisonnalisée à partir de l'inspection graphique de la série brute.

Une des premières méthodes mathématiques développées pour l'estimation des facteurs saisonniers a été la méthode des moyennes arithmétiques des observations connues pour des périodes rapprochées de celle pour laquelle on veut des estimations saisonnières (moyennes mobiles). Cette méthode simple et rapide consiste, pour chaque période d'observation, à faire le rapport de la moyenne mensuelle ou trimestrielle des données observées pour un mois ou trimestre particulier sur la moyenne mensuelle ou trimestrielle moyenne de l'année. Ce rapport fournit une estimation du coefficient saisonnier.

Cette méthode comporte toutefois certaines faiblesses. Ainsi, elle suppose que la tendance de long terme est inexistante ou, du moins, ne se modifie que très peu. D'autre part, des variations dues au mouvement cyclique pourraient être attribuées, par erreur, au mouvement saisonnier.

Compte tenu de ces faiblesses de compilation arithmétique simple, d'autres méthodes utilisant des moyennes pondérées ont été développées pour calculer des coefficients saisonniers plus précis. Ainsi, en 1954, le Bureau of the Census des États-Unis a introduit la Méthode I pour la désaisonnalisation par ordinateur sur une plus grande échelle. La Méthode II, développée par la suite par le Bureau of the Census, diffère des premières méthodes, tout en ayant pour base la méthode des moyennes, parce qu'elle estime la tendance-cycle et les composantes saisonnière et irrégulière en effectuant plusieurs itérations pour effectuer le lissage des séries. De plus, la recombinaison de la série originale peut être obtenue de façon multiplicative ou additive. C'est au début des années 60 que la Méthode II est devenue stable. Les diverses variantes de cette dernière furent baptisées X pour expérimentales et s'appelèrent ensuite X-0, X-1, X-2, ... X-9, jusqu'à la version X-11 en usage courant aux États-Unis et au Canada depuis 1965.

Le principe de la méthode X-11, repris plusieurs fois pour effectuer des lissages successifs, est de calculer une moyenne mobile de deux mois consécutifs sur les résultats d'une moyenne mobile de douze mois adjacents à partir d'observations mensuelles initiales pour obtenir la tendance-cycle. En divisant les observations par les moyennes mobiles correspondantes, on obtient une suite de valeurs représentant le produit des

coefficients saisonnier et irrégulier. Une moyenne mobile des produits relatifs à un même mois détermine le coefficient saisonnier pour ce mois. On divise la série brute par le coefficient saisonnier pour obtenir la série désaisonnalisée.

Une des faiblesses de cette méthode est l'utilisation de moyennes mobiles asymétriques lorsque la valeur à désaisonnaliser est à une extrémité de la suite d'observations utilisées pour lisser les parties initiales et finales des séries. Parce qu'elle peut modifier les valeurs des six dernières années, cette particularité occasionne parfois de fortes révisions des données désaisonnalisées les plus récentes lorsque de nouvelles observations sont disponibles. La méthode X-11-ARMMI provient de la nécessité de remédier à cette faiblesse.

Depuis la fin des années '80 et ce, jusqu'à récemment, la méthode X-11-ARMMI développée à Statistique Canada par Estella Bee Dagum était l'une des méthodes les plus couramment utilisées dans les agences statistiques à travers le monde occidental. Cette technique consiste essentiellement à ajouter les estimations de données brutes d'une année aux extrémités de la série initiale avant de procéder à la désaisonnalisation proprement dite. Ces estimations se font par des extrapolations prospectives et rétrospectives réalisées par des modèles du type Box-Jenkins : c'est la partie ARMMI (modèles autorégressifs à moyennes mobiles intégrées). Cette partie est particulièrement importante car elle diminue de façon significative l'ampleur des révisions encourues avec la seule partie désaisonnalisation en améliorant la précision des estimations des coefficients saisonniers pour les périodes récentes.

À la fin des années '90, le Bureau of the Census des États-Unis a développé puis utilisé le programme X-12-ARIMA, une version améliorée du programme X-11-ARIMA, qui offre des outils encore plus complets pour détecter des problèmes d'ajustement des effets saisonniers ou de calendrier et en tenir compte. L'éventail de séries chronologiques que l'on peut adéquatement désaisonnaliser se trouve également augmenté.

Progressivement, grâce à des travaux échelonnés entre 2008 et 2015, l'Institut de la statistique du Québec, à l'instar de Statistique Canada, a également adopté la méthode X-12-ARIMA pour la désaisonnalisation de ses séries. Dans plusieurs enquêtes, l'Institut de la statistique du Québec complète la désaisonnalisation de séries effectuée par Statistique Canada en désaisonnalisant des séries plus détaillées relatives au Québec. La cohérence des méthodologies utilisées est donc primordiale. De plus, autant que possible, les options privilégiées par Statistique Canada sont appliquées lors de la désaisonnalisation de ces séries.

Plus récemment, le Bureau of the Census des États-Unis, produit, distribue, effectue la maintenance et utilise le logiciel de désaisonnalisation X-13ARIMA-SEATS. Cette nouvelle version améliore encore les capacités de sélection des modèles de régression linéaire avec erreurs ARMMI (modèles regARMMI). Elle offre la capacité de générer des modèles ARMMI en utilisant la procédure SEATS développée à la Banque d'Espagne et de faire des ajustements non paramétriques pour la procédure X-11. Des diagnostics de qualité et de stabilité ont été ajoutés en fonction des options choisies (Findley(2005)).

Limitations et pertinence des méthodes

Bien que la désaisonnalisation permette de mieux comprendre la tendance-cycle fondamentale d'une série, la série désaisonnalisée contient toujours la composante irrégulière. De légères variations d'un mois à l'autre dans la série désaisonnalisée, comme pour la série brute, peuvent n'être dues qu'au simple mouvement irrégulier. Il est donc plus prudent d'examiner les séries désaisonnalisées d'un certain nombre de mois, variant selon chacune des série, avant de conclure que la tendance est à la baisse ou à la hausse. Les figures 4 et 7 de l'annexe comportant la série désaisonnalisée et la composante irrégulière illustrent ce phénomène.

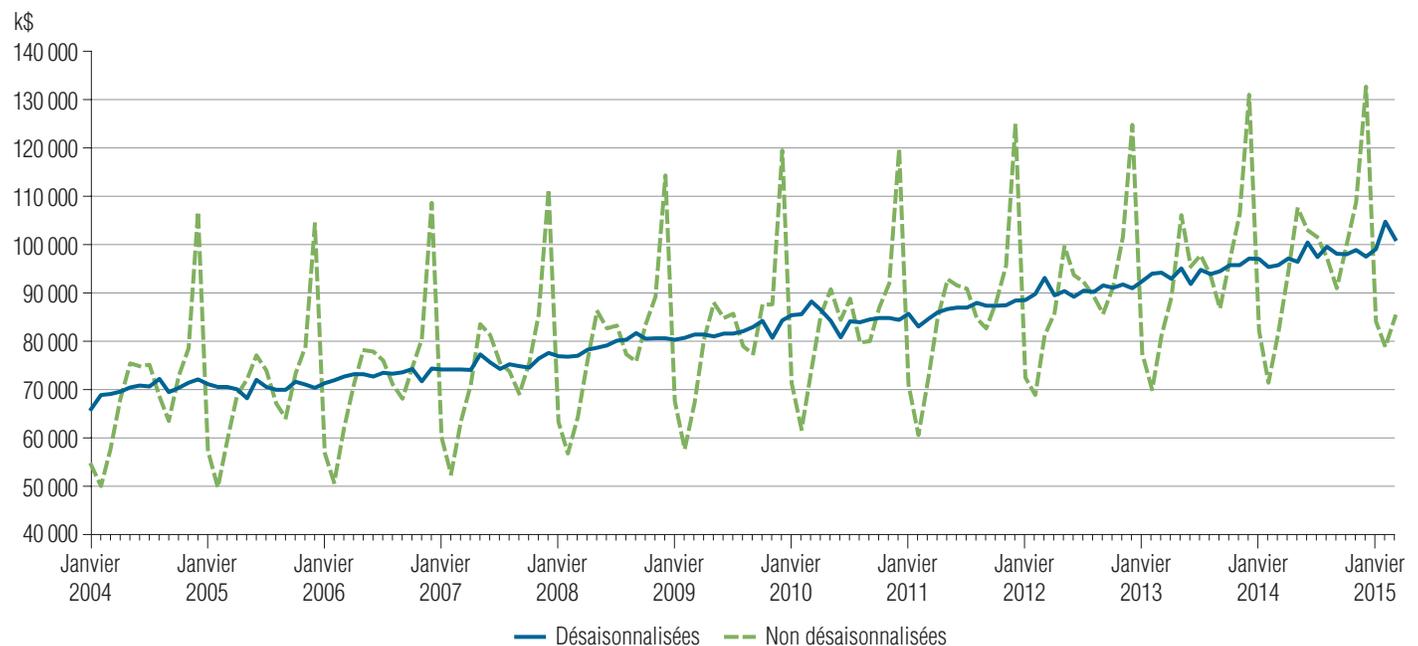
Lors de la désaisonnalisation, le choix du modèle de décomposition de la série et des différentes options disponibles peut conduire à des résultats différents. Par exemple, bien que la

plupart des séries économiques peuvent se décomposer par un modèle multiplicatif des composantes, certaines séries doivent plutôt l'être à l'aide d'un modèle additif. Ce choix est préférable lorsque l'amplitude des variations saisonnières est indépendante des valeurs prises par la tendance à long terme. Ce type de séries est illustré par la figure 2 sur les ventes des magasins de marchandises diverses. L'adéquation du modèle est donc importante pour produire une série désaisonnalisée de qualité.

De plus, l'ajustement peut être plus délicat lorsque le profil saisonnier d'une série évolue de façon trop rapide ou encore au point de retournement d'un cycle, car le phénomène peut alors ne pas être immédiatement interprété correctement.

Lorsque la présence d'irrégularités est très importante dans une série, il peut être plus utile de lisser les données. La technique la plus facile pour ce faire est de calculer une moyenne mobile. Dans la figure 5 de l'annexe, on présente une tendance-cycle plus sophistiquée mise au point par Henderson. Même si la tendance-cycle illustrée dans la figure est plus lisse que la série désaisonnalisée, les agences statistiques préfèrent publier les données désaisonnalisées car la tendance-cycle estimée est sujette à de fortes révisions pour les observations récentes. Il est aussi possible d'effectuer un lissage à l'aide de moyennes mobiles soit sur la série brute, soit sur la série désaisonnalisée si cette dernière présente trop d'irrégularités.

Figure 2
Ventes des magasins de marchandises diverses, Québec



Sources : Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec.

Il y a aussi des cas où la saisonnalité ne joue aucun rôle dans les fluctuations d'une série tel qu'illustré par la figure 3 sur l'indice des prix du café et du thé. Il n'est alors pas pertinent de désaisonnaliser une telle série.

Les données brutes ou non désaisonnalisées demeurent utiles, même si une série doit être désaisonnalisée, en ce sens qu'elles constituent les fluctuations observées dans la série.

En effet, si l'on cherche à comprendre un phénomène ou pourquoi une série a augmenté ou diminué au cours d'un trimestre ou d'un mois donné, la réponse se trouve au niveau de la donnée brute. Par exemple, une modification structurelle telle l'introduction d'une taxe ou encore un événement très ciblé telle une grève peuvent être observés plus directement avec la série brute et on devra alors en tenir compte avant d'établir un modèle de désaisonnalisation adéquat. Par ailleurs, l'ampleur des fluctuations saisonnières peut être importante en elle-même pour la prise de certaines décisions, auquel cas on doit se référer à la série brute.

CONCLUSION

Cet article a été écrit dans le but d'éclairer l'utilisateur de séries chronologiques quant à la meilleure façon de tirer parti des chiffres qui lui sont présentés en vue de l'aider dans la compréhension et l'interprétation de ces chiffres et, ultimement, de lui permettre une prise de décision mieux informée.

La saisonnalité des séries étant un facteur important dans l'explication des fluctuations des séries, la prise en compte de celle-ci doit être faite dans toutes interprétations ou analyses. Ainsi, plusieurs méthodes ont été développées au cours des ans, pour mieux cerner cette composante des séries chronologiques et pour en tenir compte, de façon adéquate, afin de mieux déterminer la situation présente et d'entrevoir ainsi plus aisément quelle pourrait être l'évolution de cette situation.

Les méthodes pour parvenir à ces résultats ont, bien sûr, leurs limitations mais elles demeurent des outils utiles et pertinents pour s'adapter et réagir de façon plus éclairée à l'information donnée par les séries chronologiques.

Figure 3
Indice des prix du café et du thé, Québec



ANNEXE – LES COMPOSANTES D’UNE SÉRIE CHRONOLOGIQUE

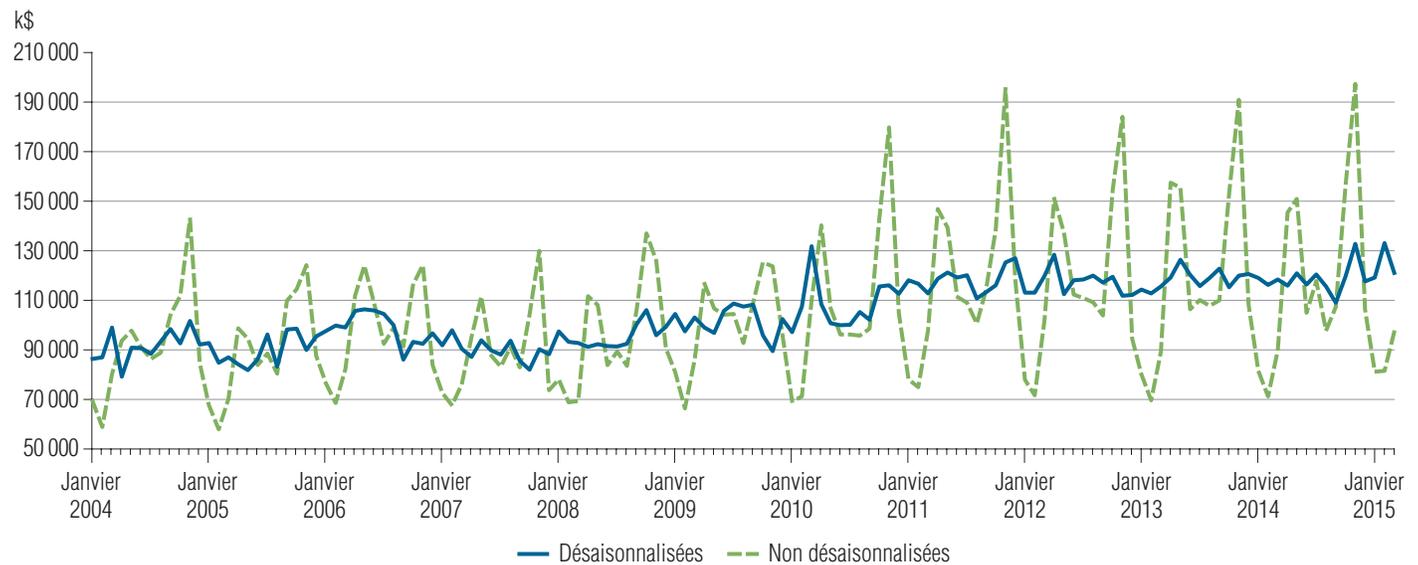
Dans les figures de cette annexe, la série des ventes des magasins de pièces, de pneus et d’accessoires pour véhicules automobiles au Québec a été décomposée en composantes. La figure 4 illustre la série désaisonnalisée comparativement à la série originale. La figure 5 présente la série originale et la composante tendance-cycle. Les composantes de la tendance à long terme et du cycle (expansion, retournement,

récession et reprise) sont la plupart du temps regroupées en une composante tendance-cycle, car elles sont difficiles à estimer séparément.

La figure 6 présente les coefficients saisonniers estimés de la série originale et la figure 7 la composante irrégulière, ces deux composantes étant exprimées sous forme de pourcentage.

Figure 4

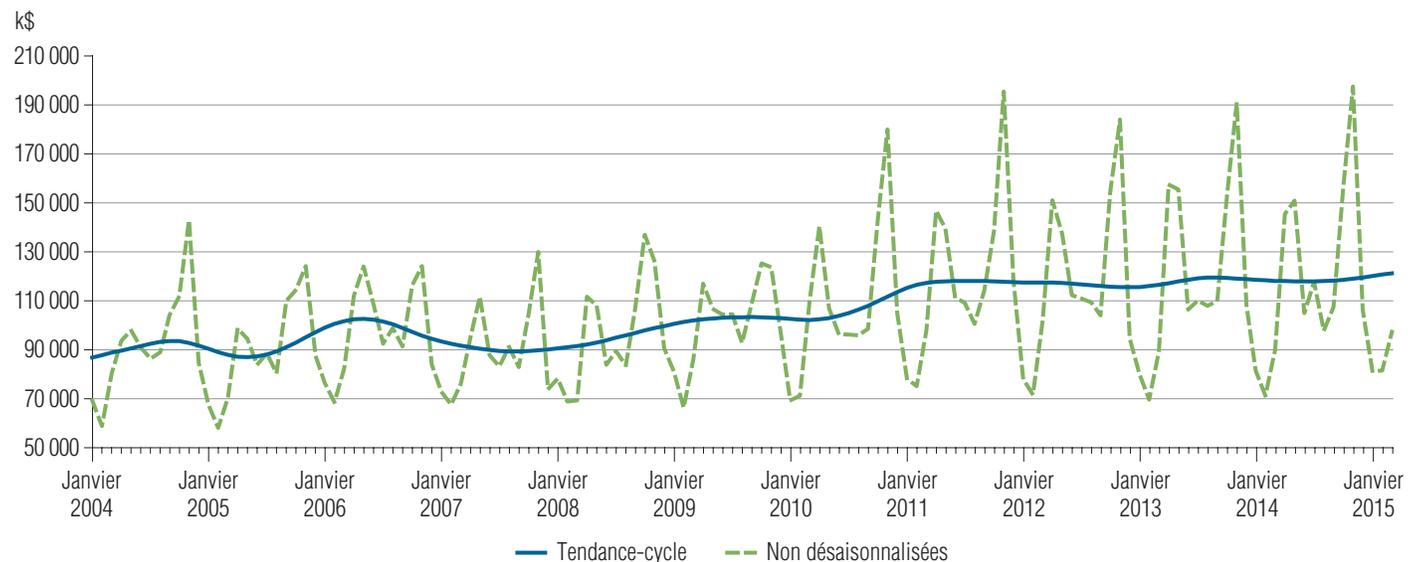
Ventes des magasins de pièces, de pneus et d’accessoires pour véhicules automobiles, désaisonnalisées et non désaisonnalisées, Québec



Sources : Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec.

Figure 5

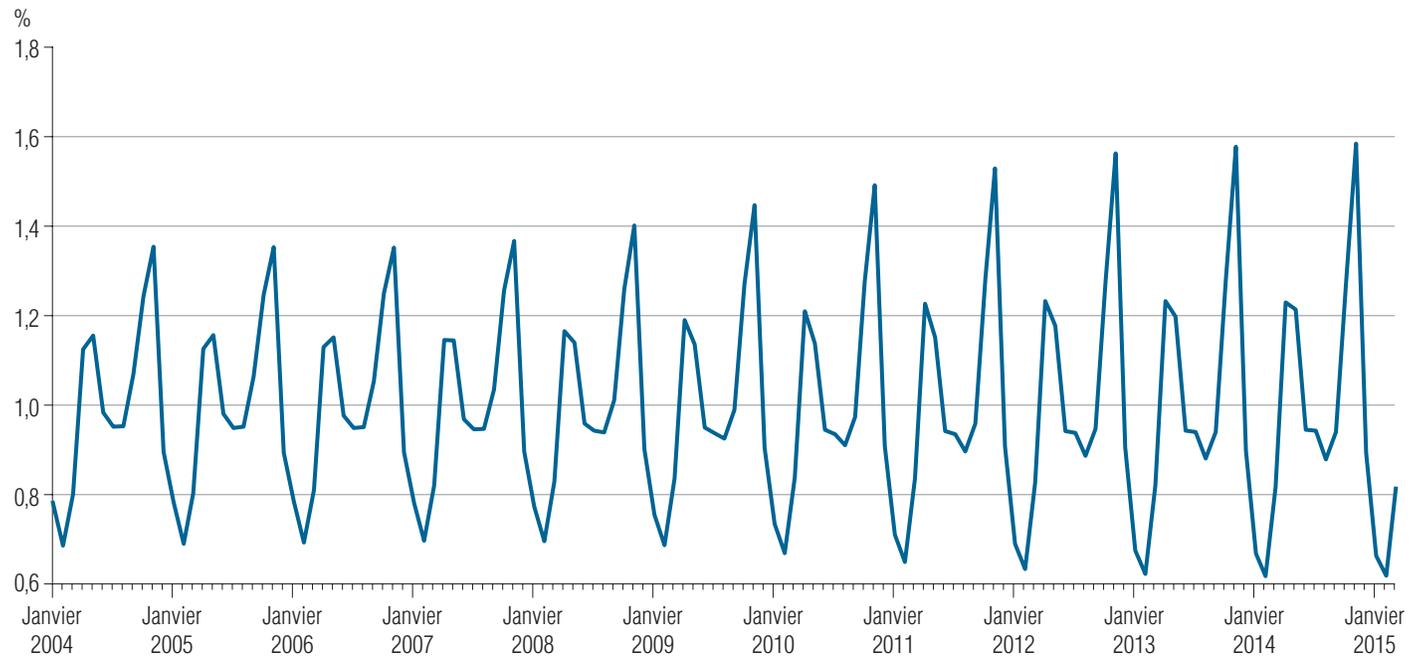
Ventes des magasins de pièces, de pneus et d’accessoires pour véhicules automobiles, non désaisonnalisées et composante tendance-cycle, Québec



Sources : Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec.

Figure 6

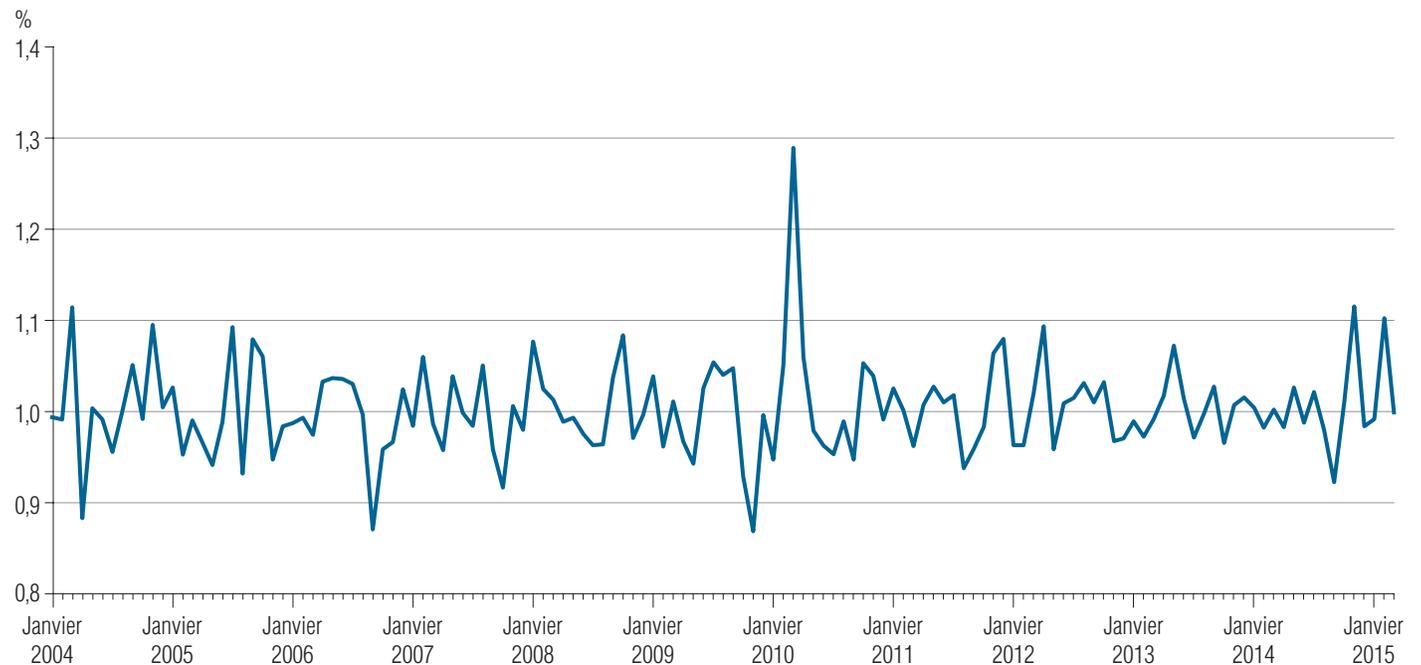
Ventes des magasins de pièces, de pneus et d'accessoires pour véhicules automobiles, facteurs saisonniers, Québec



Sources : Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec.

Figure 7

Ventes des magasins de pièces, de pneus et d'accessoires pour véhicules automobiles, composante irrégulière, Québec



Sources : Statistique Canada, Institut de la statistique du Québec.

BIBLIOGRAPHIE

- BILODEAU, D. (1997). « La désaisonnalisation : pourquoi, quand, comment? », Bureau de la statistique du Québec, *Écostat*, [En ligne] [<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/comptes-economiques/comptes-revenus-depenses/desaisonnalisation.pdf>].
- CHOLETTE, P.A. (1988). *The X-11-ARIMA Seasonal Adjustment Method*, Statistique Canada, Division de la recherche et de l'analyse des chroniques.
- DAGUM, E.B. (1978). « Modelling, Forecasting and Seasonally Adjusting Economic Time Series with the X-11-ARIMA Method », *The Statistician*, vol. 27, p. 3-4.
- DAGUM, E.B. (1988). *La méthode de désaisonnalisation XIARMMI/88 – fondements et guide d'utilisation*, Statistique Canada, Division des séries chronologiques.
- FINDLEY, D.F., MONSELL, BELL, W.R., OTTO, M.C. et CHEN, B.-C. (1998). « New Capabilities of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program (with discussion) », *Journal of Business and Economic Statistics*, p. 127-177, [En ligne] [<http://www.census.gov/ts/papers/jbes98.pdf>].
- FINDLEY, D.F. (2005). « Some Recent Development and Directions in Seasonal Adjustment », *Journal of Official Statistics*, June, vol. 21, n° 2, p. 343-365. [En ligne] [<https://www.census.gov/ts/papers/recentdevelopmentsjos.pdf>].
- GUÉRIN, G. (1983). *Des séries chronologiques au système statistique canadien*, Gaétan Morin éd.
- HANIS, C. (1989). « La désaisonnalisation : quand il est opportun de l'utiliser », Statistique Canada, *L'observateur économique canadien*, n° 11-010 au catalogue, vol. 2, n° 4.
- SHISKIN, J., YOUNG, A.H. et MUSGRAVE, J.C. (1967). « The X-11 Variant of Census Method II Seasonal Adjustment », Bureau of the Census, U.S., Department of Commerce, *Technical Paper*, n° 15.

Cet article est réalisé par la Direction des statistiques économiques.

Ont collaboré à la réalisation : Esther Frève, réviseuse linguistique
Gabrielle Tardif, mise en page
Direction des communications

Pour plus de renseignements : Danielle Bilodeau, économètre,
responsable de l'Observatoire économétrique
Direction des statistiques économiques
Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 3^e étage
Québec (Québec) G1R 5T4

Téléphone : 418 691-2411 (poste 3191)

Télécopieur : 418 643-4129

Courriel : danielle.bilodeau@stat.gouv.qc.ca

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives Canada

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

2^e trimestre 2015

ISBN 978-2-550-73505-2 (en ligne)

© Gouvernement du Québec,
Institut de la statistique du Québec, 2015

Toute reproduction autre qu'à des fins de consultation
personnelle est interdite sans l'autorisation
du gouvernement du Québec.
www.stat.gouv.qc.ca/droits_auteur.htm

**Institut
de la statistique**

Québec 