



NOTE D'INFORMATION

Circulation Sécurité
Equipe ment Exploitation 123

Auteur : SETRA/CSTR

Editeur :



POURQUOI FAUT-IL DESAISONNALISER ?

DÉCEMBRE 2001

Cette note d'information a pour but de montrer pourquoi il est utile de désaisonnaliser des séries temporelles mensuelles. Le "comment désaisonnaliser ?" est traité dans des supports ou livres de statistiques dont les références 2, 4, 6 et 7 citées en annexe.

LE PRINCIPE DE LA DESAISONNALISATION

Le principe de la désaisonnalisation est un principe simple. Considérons par exemple les chiffres du chômage en France en juin et juillet 2000 et cherchons à comparer ces deux valeurs. Le mois de juillet se caractérise par une arrivée importante des jeunes sur le marché du travail. Le chiffre du chômage

augmente donc tout naturellement entre juin et juillet 2000. Cherchant à nous affranchir de cet effet, nous considérerons des chiffres "redressés" dit corrigés des variations saisonnières et donc plus particulièrement de l'effet saisonnier énoncé plus haut. Avec cette correction on voit (tableau 1) que la hausse du chômage en juillet 2000, par rapport à juin 2000, est beaucoup plus faible que ce que laisse préfigurer l'observation des valeurs brutes.

Demande d'emploi en milliers	Juin 2000	Juillet 2000	Evolution
Valeurs brutes	2 189,3	2 229,6	1,8 %
Valeurs C.V.S.	2 329,1	2 337,6	0,3 %

Tableau 1

Une valeur *Corrigée des Variations Saisonnières* ou valeur *C.V.S.* permet ainsi de comparer n'importe quel mois à n'importe quel autre.

Le problème évoqué plus haut est très général. Le prix d'une salade ou la vente ambulante de glaces ne sont pas les mêmes en hiver qu'en été.

De même, plus près de nous, le nombre d'accidents de la circulation ou le nombre de kilomètres parcourus ne sont pas les mêmes en janvier qu'en juillet.

INCONVENIENTS D'AUTRES METHODES LES PLUS UTILISEES

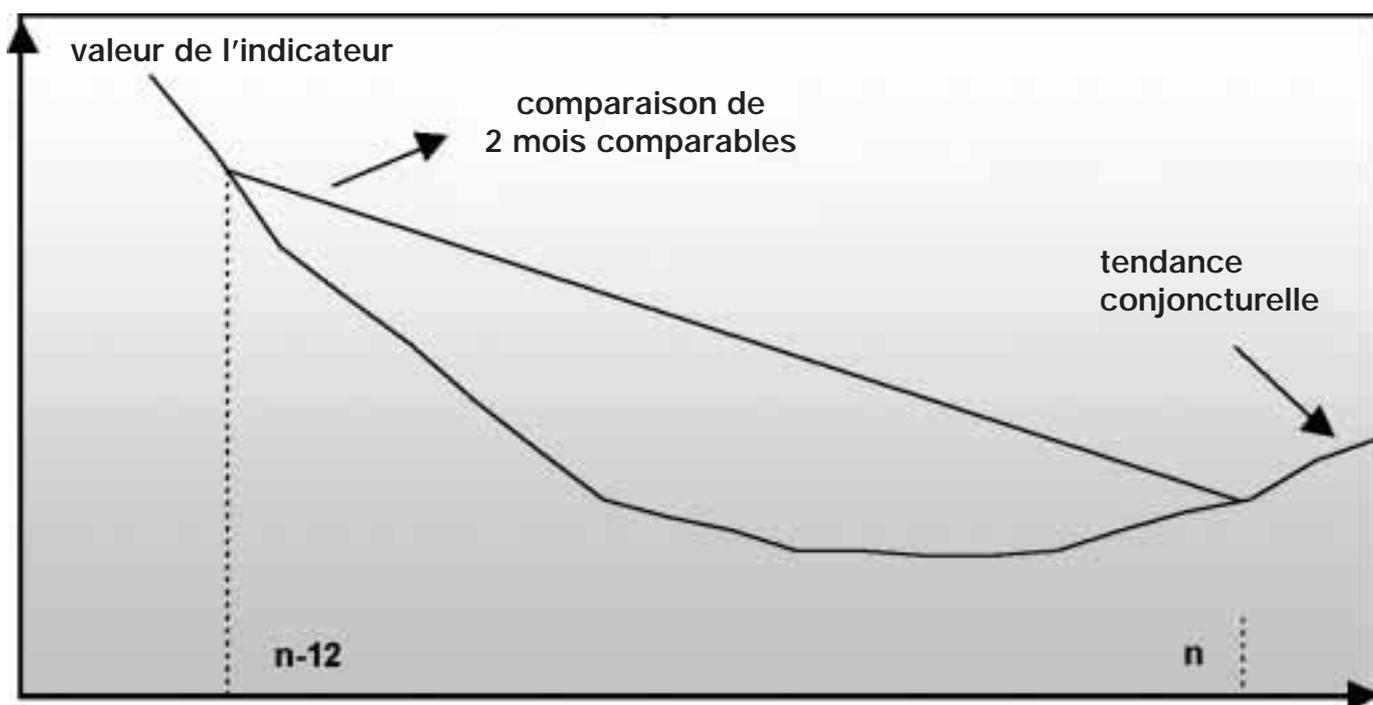
A - INCONVENIENTS DE LA "METHODE DE COMPARAISON PAR RAPPORT AU MEME MOIS DE L'ANNEE PRECEDENTE".

Regardons maintenant les inconvénients de la "méthode de comparaison par rapport au même mois de l'année précédente". Entre le

mois de juillet 2000 et le mois de juillet 1999 il peut s'être passé de nombreux événements. C'est l'ensemble de ces événements que la comparaison mesure. On souhaiterait plutôt pouvoir cerner des effets séparément, c'est-à-dire événement par événement et donc mois par mois pour une série mensuelle. Nous souhaitons également analyser un indicateur – que nous appellerons *tendance conjoncturelle* – qui réponde à la question simple suivante : pour un mois donné, sommes nous en train de monter ou de descendre ? Or, le résultat issu de la comparaison par rapport au même mois de l'année précédente peut être inverse de celui de la tendance (voir graphique 1 – construit à partir de la référence 1 page 158).

B - POURQUOI DANS CES CONDITIONS NE PAS UTILISER L'INDICATEUR "CUMUL DES DOUZE DERNIERS MOIS" ?

Cet indicateur qui supprime effectivement les effets saisonniers, ne résout pas le problème. Nous allons le montrer sur un cas théorique et l'illustrer par un exemple.



Graphique 1

CAS THEORIQUE : considérons la série chronologique suivante que nous supposons - pour simplifier - sans effets saisonniers.

Pour expliquer le principe et simplifier, au lieu de considérer un cumul sur 12 mois comme cela se pratique d'habitude, nous considérons un cumul sur 3 mois, ce que nous pouvons faire, car cette série est dépourvue de saisonnalité. Nous considérons (voir définitions précises en annexe) :

- *Le cumul des 3 derniers mois* ;
- *La moyenne mobile non centrée sur 3 mois* (c'est la valeur du cumul précédent divisée par 3) ;
- *La moyenne mobile centrée sur 3 mois*. C'est la même que précédemment, mais pour laquelle la moyenne est affectée au mois médian au lieu d'être affectée au mois extrême comme précédemment.

Numéro de la période	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur de la variable	1	2	3	4	5	4	3	2	1
Cumul des 3 derniers mois	-	-	6	9	12	13	12	9	6
Moyenne mobile non centrée d'ordre 3	-	-	2	3	4	4,33	4	3	2
Moyenne mobile centrée d'ordre 3	-	2	3	4	4,33	4	3	2	-

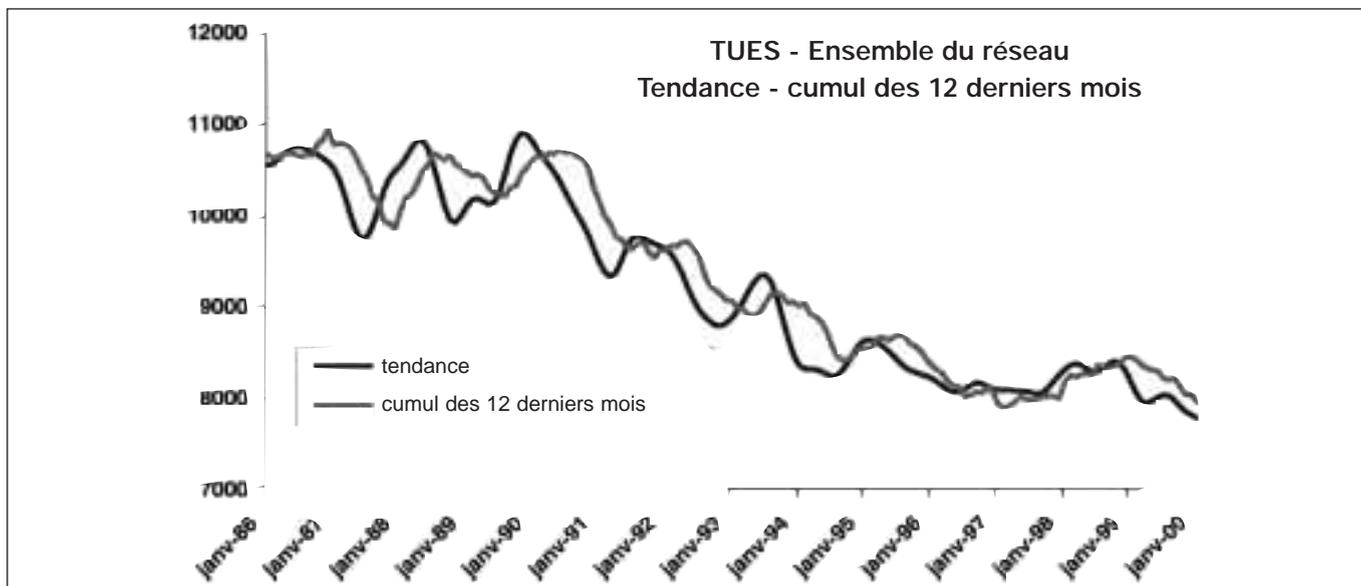
Tableau 2

La valeur de la variable suggère clairement une inversion de tendance à la période numéro 5, le cumul des 3 derniers mois voit l'inversion de tendance à la période 6, c'est à dire avec un mois de retard (si on avait considéré le *cumul des douze derniers mois* on aurait eu 6 mois de retard...). La *moyenne mobile non centrée* voit également l'inversion de tendance également avec 1 mois de retard, ce qui est logique

compte tenu de la définition. Seule la *moyenne mobile centrée* voit l'inversion de tendance au bon moment.

EXEMPLE :

Comparaison de la tendance "centrée" exprimée en valeur annualisée et issue du modèle de désaisonnalisation GIBOULEE - référence 4 et 5) et du cumul des douze derniers mois.



AUTRE QUESTION : COMMENT IDENTIFIER UNE FORTE RUPTURE OU UN EFFET IMMÉDIAT ?

CAS THEORIQUE

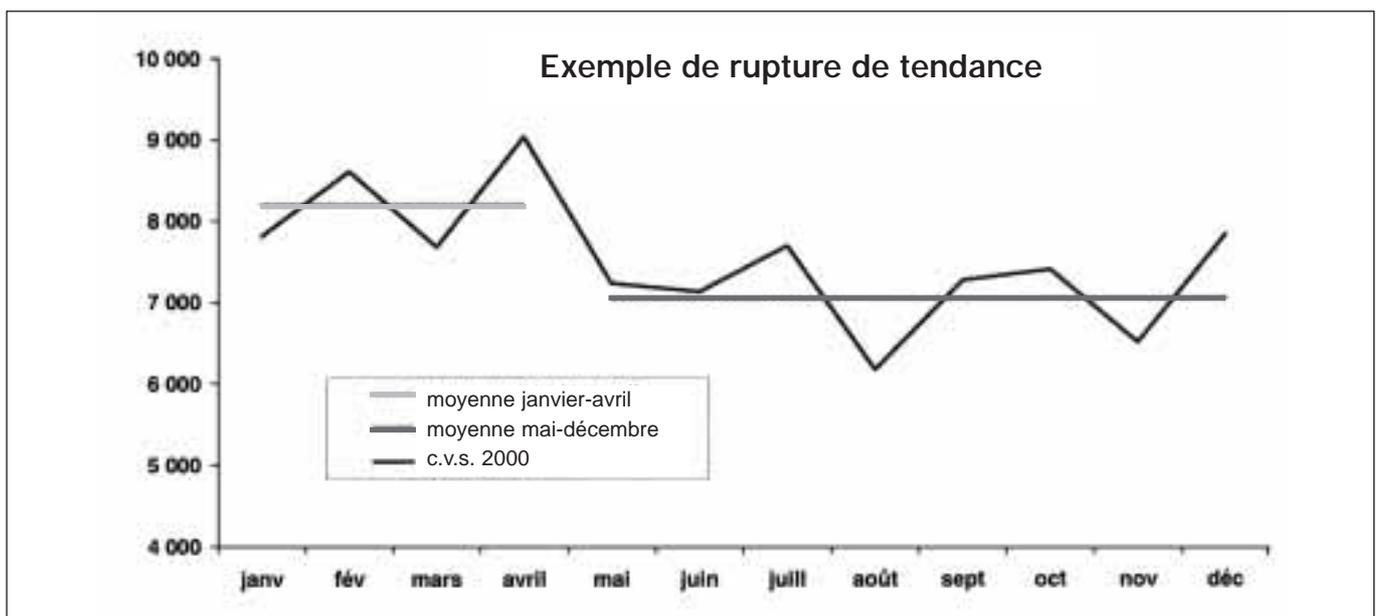
Numéro de la période	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur de la variable	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Cumul des 3 derniers mois	-	-	3	3	2	1	0	0	0
Moyenne mobile non centrée d'ordre 3	-	-	1	1	0,66	0,33	0	0	0
Moyenne mobile centrée d'ordre 3	-	1	1	0,66	0,33	0	0	0	0

Tableau 3

Une forte rupture (voir tableau 3 ci - dessus) ou un effet immédiat ne sont pas bien perçus par une moyenne mobile car celle-ci a pour fonction de "lisser" les effets ; par contre, elle est bien perçue avec les *valeurs*

de la variable, s'il n'y a pas d'effet saisonnier, ou avec les *valeurs C.V.S.* s'il y en a un.

EXEMPLE : Extrait du bilan annuel 2000 (référence 3, page 64). Les droites horizontales illustrent la rupture de tendance.



Conclusion pratique : il est utile de considérer la moyenne mobile centrée pour identifier les effets conjoncturels et les valeurs C.V.S pour cerner les ruptures et les effets immédiats¹.

¹ aussi appelés chocs

ETUDE COMPARATIVE DES DIFFERENTS INDICATEURS POUR LE NOMBRE DES TUES EN FRANCE EN 2000

	Valeurs C.V.S. (source SETRA modèle de désaisonnalisation GIBOULEE)	Comparaison par rapport au mois immédiatement précédent (GIBOULEE)	Comparaison par rapport au même mois de l'année précédente (source flash circulation-sécurité SETRA)
Janvier	21,10	-	- 12,6 %
Février	22,73	+ 7,7 %	+ 10,1 %
Mars	21,52	- 5,3 %	- 1,8 %
Avril	23,75	+ 10,4 %	+ 4,3 %
Mai	20,56	- 13,4 %	- 13,2 %
Juin	20,13	- 2,1 %	- 7,5 %
Juillet	20,54	+ 2,0 %	- 9,2 %
Août	17,33	- 15,6 %	- 18,9 %
Septembre	19,74	+ 12,7 %	- 14,1 %
Octobre	19,48	-1,3 %	- 2,3 %
Novembre	18,85	-3,2 %	- 12,8 %
Décembre	20,07	+ 6,4 %	- 4.4 %

Entre les valeurs issues du modèle de désaisonnalisation GIBOULEE et celles du flash - mensuel circulation sécurité du SETRA, il y a de nombreuses divergences, notamment en septembre. Il est donc bien utile d'utiliser le bon concept.

Conclusion pratique :

Depuis des temps éloignés, on voit couramment utilisée la méthode dite de "comparaison par rapport au même mois

de l'année précédente". Cette méthode a toutes les apparences d'une méthode exacte. En effet, elle ne consiste en rien d'autre qu'un calcul de ratio à partir de deux chiffres exacts. Elle présente en fait des inconvénients importants. Le cumul des douze derniers mois est également dans ce cas.

Compte tenu des défauts de ces indicateurs, nous concluons à la nécessité de désaisonnaliser les séries mensuelles.

ANNEXE : La moyenne mobile et le cumul des "n" derniers mois

DEFINITIONS

On peut distinguer deux sortes de moyennes mobiles :

- La moyenne mobile centrée. Elle consiste à affecter à un mois donné la moyenne de valeurs issues de ce mois, de mois précédents et de mois suivants.

Exemple :

Moyenne mobile centrée d'ordre 3 : c'est la moyenne du mois considéré (noté t), du mois précédent (noté t-1) et du mois suivant (noté t+1).

$$t \quad \rightarrow \quad \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{3}$$

Moyenne mobile centrée d'ordre 12 : c'est la moyenne du mois considéré, des six mois précédents et des six mois suivants. Elle utilise donc treize mois. Les mois extrêmes sont donc répétés deux fois (par exemple, si t représente juillet, les 2 mois extrêmes sont des mois de janvier). Pour remédier à cet inconvénient on pondérera par 1/2 les deux mois extrêmes.

$$t \quad \rightarrow \quad \frac{\frac{y_{t-6}}{2} + y_{t-5} + \dots + y_t + \dots + y_{t+5} + \frac{y_{t+6}}{2}}{12}$$

En divisant les mois extrêmes par 2, janvier est représenté avec le même poids que les autres mois.

- La moyenne mobile "non centrée". C'est une moyenne constituée de valeurs issues de ce mois et de mois précédents uniquement.

Exemple : moyenne mobile non centrée d'ordre 3 : c'est la moyenne du mois considéré (noté t) et des deux mois précédents (notés t-1 et t-2).

$$t \quad \rightarrow \quad \frac{y_{t-2} + y_{t-1} + y_t}{3}$$

Dérive de cette moyenne le "cumul des n derniers mois" qui n'est autre que le numérateur.

Pour n=12 on a :

$$\text{Cum}_t = y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-11}$$

La moyenne mobile étant un indicateur assurant une certaine continuité entre deux mois successifs, elle ne cerne pas bien les ruptures brutales dans les séries comme cela peut se produire lors de la mise en application d'une mesure de sécurité routière. Ce point important est à prendre en compte pour la lecture des graphiques.

PRECISION SUR LE CUMUL DES DOUZES DERNIERS MOIS

Le cumul des douze derniers mois a rigoureusement les mêmes types de variations que la comparaison d'un mois par rapport au même mois de l'année précédente.

En effet, considérons :

$$\text{Cum}_t = y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-11}$$

$$\text{Cum}_{t-1} = y_{t-1} + y_{t-2} + \dots + y_{t-12}$$

$$\text{Cum}_t - \text{Cum}_{t-1} = y_t - y_{t-12}$$

INCONVENIENTS DE LA MOYENNE MOBILE CENTREE ET MOYENS D'Y REMEDIER

AUTRES AMELIORATIONS POSSIBLES

De part sa définition, la moyenne mobile centrée ne fournit pas de valeurs aux extrémités. Ainsi pour une moyenne mobile centrée d'ordre 12, les calculs ne peuvent être effectués sur les six derniers mois, ce qui est dommageable.

Des algorithmes complexes sont mis en œuvre pour y remédier. Ils sont inclus dans les méthodes de désaisonnalisation usuellement utilisées (Census X11 disponible sous SAS [Statistical Analysis System]).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Référence 1** - Comprendre les statistiques M-L Levy
Collection Points Economie - Edition du Seuil 1979.
- **Référence 2** - Statistique appliquée à Economie – Gestion – Médecine
Wonnacott. T et Wonnacott. R - Editions Economica 1991.
- **Référence 3** – La Sécurité Routière en France
Bilan de l'année 2000 Sécurité Routière - La Documentation Française.
- **Référence 4** - Un modèle de désaisonnalisation des indicateurs journaliers d'insécurité routière.
R. Bergel – B. Girard – S. Lassarre – P. Le Breton - OEST septembre 1995
- **Référence 5** - Note d'information numéro 104 :
Utilisation de séries désaisonnalisées pour l'analyse de l'insécurité routière
P. Le Breton – F. Vervialle – M. Truffier - SETRA juillet 1996
- **Référence 6** - Statistiques pour la sécurité routière à l'intention du réseau technique
Document provisoire SETRA – octobre 1998.
- **Référence 7** - Processing of monthly road safety data or the use of a seasonal adjustment model for a better understanding of road safety laws and events.
Patrick Le Breton – Françoise Vervialle
Proceeding congrès IRTAD-OCDE - Vienne septembre 2000.

Cette note, ainsi que toutes les notes d'information SETRA, peut être consultée sur (<http://intra.setra.i2/dtrf>)

Cette note a été rédigée par :

Patrick Le Breton - ☎ 01 46 11 33 39
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières (CSTR)
Service d'études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA)
Avec l'agrément de :
Jean Chapelon (Onisr) - Bernard Girard (Université Tolbiac - Paris 1) - Ruth Bergel (Inrets).
S.E.T.R.A. 46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92225 BAGNEUX Cedex - France
☎ 01 46 11 31 31 - Télécopie 01 46 11 31 69 - 01 46 11 36 83
Renseignements techniques : Patrick Le Breton - SETRA/CSTR - ☎ 01 46 11 33 39
Bureau de vente : ☎ 01 46 11 31 53 - référence du document : **E0129**
Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>

AVERTISSEMENT

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à la mise en pratique.

ISSN 1250-8675