

Lemna

Laboratoire d'Économie et de
Management Nantes-Atlantique



Institut national de la statistique
et des études économiques

Mesurer pour comprendre

Estimation en temps réel de la TC : Apport de l'utilisation des filtres asymétriques dans l'analyse conjoncturelle

ALAIN QUARTIER-LA-TENTE
20 juin 2025

Sommaire

1. Introduction

2. Estimation de la TC avec des méthodes robustes aux points atypiques

3. Et si l'on publait la tendance-cycle ?

4. Conclusion

Retour sur le passé

Dernier CSI : 10 juin 2024

- Soumission en cours au Journal of Official Statistics (JOS) sur la paramétrisation locale des filtres asymétriques -> publié en décembre 2024

Retour sur le passé

Dernier CSI : 10 juin 2024

- Soumission en cours au Journal of Official Statistics (JOS) sur la paramétrisation locale des filtres asymétriques -> publié en décembre 2024
- Travaux sur les points atypiques à partir de méthodes robustes
➔ Terminé

Retour sur le passé

Dernier CSI : 10 juin 2024

- Soumission en cours au Journal of Official Statistics (JOS) sur la paramétrisation locale des filtres asymétriques -> publié en décembre 2024
- Travaux sur les points atypiques à partir de méthodes robustes
➔ Terminé
- Travaux sur la publication de la tendance-cycle ➔ En cours . . .
- Objectif : soutenir en début année scolaire 2025-2026

Sommaire

1. Introduction

2. Estimation de la TC avec des méthodes robustes aux points atypiques

3. Et si l'on publait la tendance-cycle ?

4. Conclusion

Introduction

Que faire pendant les périodes de forte turbulence ? (ex : COVID)

1. Ne rien publier (ex ABS)

Introduction

Que faire pendant les périodes de forte turbulence ? (ex : COVID)

1. Ne rien publier (ex ABS)
2. Estimer les points atypiques via modèle ad-hoc (ex Reg-ARIMA)

Introduction

Que faire pendant les périodes de forte turbulence ? (ex : COVID)

1. Ne rien publier (ex ABS)
2. Estimer les points atypiques via modèle ad-hoc (ex Reg-ARIMA)
3. Série segmentée d'un côté ou des deux côtés

Introduction

Que faire pendant les périodes de forte turbulence ? (ex : COVID)

1. Ne rien publier (ex ABS)
2. Estimer les points atypiques via modèle ad-hoc (ex Reg-ARIMA)
3. Série segmentée d'un côté ou des deux côtés

Peut-on directement prendre en compte les chocs ?

1. Utilisation d'un ensemble de méthodes robustes aux points atypiques
2. Proposition d'une méthodologie pour construire des moyennes mobiles en modélisant des points atypiques

Introduction

Que faire pendant les périodes de forte turbulence ? (ex : COVID)

1. Ne rien publier (ex ABS)
2. Estimer les points atypiques via modèle ad-hoc (ex Reg-ARIMA)
3. Série segmentée d'un côté ou des deux côtés

Peut-on directement prendre en compte les chocs ?

1. Utilisation d'un ensemble de méthodes robustes aux points atypiques
2. Proposition d'une méthodologie pour construire des moyennes mobiles en modélisant des points atypiques
 - Comparaison des estimations en temps réel sur :
 - Sur des séries simulées (AO/LS)
 - Sur des séries réelles (dont COVID et point de retournement sans point atypique)

Henderson robuste

Moyennes mobiles classiques peuvent être obtenues par analogie avec la régression polynomiale locale

$$\forall j \in \llbracket -h, h \rrbracket : y_{t+j} = \underbrace{\sum_{i=0}^d \beta_{i,t} j^i}_{m_{t+j}} + \varepsilon_{t+j}$$

Estimation en utilisant les WLS avec *noyaux*: $\hat{\beta}_t = (X' K X)^{-1} X' K y_t$ et

$$\hat{m}_t = \hat{\beta}_{0,t} = w' y = \sum_{j=-h}^h w_j y_{t-j}$$

Henderson robuste

Moyennes mobiles classiques peuvent être obtenues par analogie avec la régression polynomiale locale

$$\forall j \in \llbracket -h, h \rrbracket : y_{t+j} = \underbrace{\sum_{i=0}^d \beta_{i,t} j^i}_{m_{t+j}} + \varepsilon_{t+j}$$

Estimation en utilisant les WLS avec *noyaux*: $\hat{\beta}_t = (X' K X)^{-1} X' K y_t$ et

$$\hat{m}_t = \hat{\beta}_{0,t} = w' y = \sum_{j=-h}^h w_j y_{t-j}$$

Idée : estimer le modèle

$$y_{t+j} = \sum_{i=0}^d \beta_{i,t} j^i + \mathbf{o}_{t+j} \zeta_t + \varepsilon_{t+j}.$$

Musgrave robuste

Moyenne mobile de Musgrave obtenue en écrivant :

$$\mathbf{y}_t = (\mathbf{U} \quad \mathbf{Z}) \begin{pmatrix} \gamma_t \\ \delta_t \end{pmatrix} + \varepsilon_t = \mathbf{U}\gamma_t + \mathbf{Z}\delta_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \mathbf{D})$$

En minimisant l'erreur quadratique de révision (à la moyenne mobile symétrique) sous contrainte ${}^t\mathbf{U}_p\boldsymbol{\theta}^{(a)} = {}^t\mathbf{U}\boldsymbol{\theta}$ (estimation sans biais de γ_t).

Musgrave robuste

Moyenne mobile de Musgrave obtenue en écrivant :

$$\mathbf{y}_t = (\mathbf{U} \quad \mathbf{Z}) \begin{pmatrix} \gamma_t \\ \delta_t \end{pmatrix} + \varepsilon_t = \mathbf{U}\gamma_t + \mathbf{Z}\delta_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \mathbf{D})$$

En minimisant l'erreur quadratique de révision (à la moyenne mobile symétrique) sous contrainte ${}^t\mathbf{U}_p\boldsymbol{\theta}^{(a)} = {}^t\mathbf{U}\boldsymbol{\theta}$ (estimation sans biais de γ_t).

Moyennes mobiles robustes :

$$\mathbf{y}_t = (\mathbf{U} \quad \mathcal{O}_t) \begin{pmatrix} \gamma_t \\ \zeta_t \end{pmatrix} + \mathbf{Z}\delta_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(\mathbf{0}, \mathbf{D}).$$

Sous contraintes :

$${}^t(\mathbf{U}_p \quad \mathcal{O}_{p,t}) \boldsymbol{\theta}^{(a)} = {}^t(\mathbf{U} \quad \mathcal{O}_t) \boldsymbol{\theta}_t^{(r)}.$$

Exemples de régresseurs

- Choc ponctuel associé à l'irrégulier : $O_t^{AO} = \mathbb{1}_{t=t_0}$
Exemple : <https://aqlt.github.io/robustMA/#fig-robust-ao>
- Choc ponctuel associé à la tendance-cycle : $O_{t+j} = O_{t+j}^{AO} = \mathbb{1}_{t+j=t_0}$ lorsque $t < t_0$ ou $t = t_0 + h$ et $O_{t+j} = 1 - O_{t+j}^{AO} = \mathbb{1}_{t+j \neq t_0}$ lorsque $t_0 \leq t < t_0 + h$
- Choc en niveau associé à la tendance-cycle : $O_{t+j} = 1 - \mathbb{1}_{t+j < t_0}$ si $t \leq t_0$ (l'estimation de $\beta_{0,t}$ ne prend pas en compte le choc en niveau) et $O_{t+j} = \mathbb{1}_{t+j \geq t_0}$ si $t_0 < t$ (l'estimation de $\beta_{0,t}$ prend en compte le choc en niveau)

Comment valider la modélisation ?

- Utiliser l'expertise de la série ou un module externe de détection de points atypiques.

Comment valider la modélisation ?

- Utiliser l'expertise de la série ou un module externe de détection de points atypiques.

Construction d'un intervalle de confiance et comparaison avec l'estimation sans choc :

- Simplification des formules utilisées en régression polynomiale locale

Comment valider la modélisation ?

- Utiliser l'expertise de la série ou un module externe de détection de points atypiques.

Construction d'un intervalle de confiance et comparaison avec l'estimation sans choc :

- Simplification des formules utilisées en régression polynomiale locale
- Simplification computationnelle (0,31 milliseconde vs 0,11 secondes)

Résultat

- Beaucoup de volatilité en temps réel dans les méthodes non linéaires robustes

Résultat

- Beaucoup de volatilité en temps réel dans les méthodes non linéaires robustes
- Méthodes linéaires (CLF, Henderson) sensibles aux points atypiques : points atypiques non détectés à la bonne date

Résultat

- Beaucoup de volatilité en temps réel dans les méthodes non linéaires robustes
- Méthodes linéaires (CLF, Henderson) sensibles aux points atypiques : points atypiques non détectés à la bonne date
- CLF très proche de Henderson

Résultat

- Beaucoup de volatilité en temps réel dans les méthodes non linéaires robustes
- Méthodes linéaires (CLF, Henderson) sensibles aux points atypiques : points atypiques non détectés à la bonne date
- CLF très proche de Henderson
- L'extension proposée :
 - Minimise les révisions et permet une bonne détection des points de retournements
 - Pas d'impact de la modélisation d'un choc non existant
 - Si on ne sait pas si le choc est temporaire (irrégulier) ou permanent (tendance-cycle), il faut mieux ne rien faire
 - Par rapport à des modules ad-hoc, révisions ne dépendent pas d'autres paramètres (longueur de la série, etc.)

Sommaire

1. Introduction

2. Estimation de la TC avec des méthodes robustes aux points atypiques

3. Et si l'on publait la tendance-cycle ?

4. Conclusion

Introduction (1/3)

- Pourquoi et comment publier la tendance-cycle ? Quelles sont les recommandations ? Quelles méthodes utilisées et comment mettre en application ?

Introduction (1/3)

- Pourquoi et comment publier la tendance-cycle ? Quelles sont les recommandations ? Quelles méthodes utilisées et comment mettre en application ?
- Un package publishTC permettant :
 - D'appliquer les CLF (Statistique Canada) et Henderson/Musgrave (ABS)
 - De réaliser une estimation locale de Musgrave (article 2), de modéliser des points atypiques (article 3) et de combiner les deux
 - Faire facilement des graphiques (dont intervalles de confiance/prévisions implicites) et de calculer quelques statistiques (I/C ratios, MCD)

Introduction (2/3)

Rédaction d'un document de travail (en cours) expliquant :

- Pourquoi publier la tendance-cycle ?

Introduction (2/3)

Rédaction d'un document de travail (en cours) expliquant :

- Pourquoi publier la tendance-cycle ?
- Comment estimer une tendance-cycle (méthodes du package)

Introduction (2/3)

Rédaction d'un document de travail (en cours) expliquant :

- Pourquoi publier la tendance-cycle ?
- Comment estimer une tendance-cycle (méthodes du package)
- Recommandations de publications (graphiques, analyse des révisions, etc.)

Introduction (2/3)

Rédaction d'un document de travail (en cours) expliquant :

- Pourquoi publier la tendance-cycle ?
- Comment estimer une tendance-cycle (méthodes du package)
- Recommandations de publications (graphiques, analyse des révisions, etc.)
- Comment mettre en place une chaîne de production automatique ?
Création d'un template simple de production automatique, création de rapports, etc.

Introduction (3/3)

<https://aqlt.github.io/publishTC.wp/> :

- Mise en production automatique (Docker + GitHub Actions) pour 10 publications de l'Insee ($\simeq 80$ series)

Introduction (3/3)

<https://aqlt.github.io/publishTC.wp/> :

- Mise en production automatique (Docker + GitHub Actions) pour 10 publications de l'Insee ($\simeq 80$ series)
- Rapports automatiques avec :
 - Différents graphiques pour chaque méthode
 - Comparaison des méthodes
 - Analyse des révisions (graphiques, tableaux et décomposition des révisions)
 - Quelques statistiques (I/C ratios, MCD, etc.), autres idées ?

Introduction (3/3)

<https://aqlt.github.io/publishTC.wp/> :

- Mise en production automatique (Docker + GitHub Actions) pour 10 publications de l'Insee (\simeq 80 series)
- Rapports automatiques avec :
 - Différents graphiques pour chaque méthode
 - Comparaison des méthodes
 - Analyse des révisions (graphiques, tableaux et décomposition des révisions)
 - Quelques statistiques (I/C ratios, MCD, etc.), autres idées ?
- Ajout de nouvelles séries de façon simple, exemple : https://github.com/AQLT/publishTC.wp/blob/master/data/CONJ_COMD.yml

Sommaire

1. Introduction

2. Estimation de la TC avec des méthodes robustes aux points atypiques

3. Et si l'on publait la tendance-cycle ?

4. Conclusion

Conclusion

- Thèse à articles avec 4 chapitres
- Objectif de soutenir en novembre ou décembre
- Jury encore à constituer
- Quelques soumissions prévues post-thèse (construction des intervalles de confiance, moyennes mobiles “robustes”, publication de la tendance-cycle)