



## 3 - Compléments sur l'utilisation des modèles Arima

ANNA SMYK ET TANGUY BARTHÉLÉMY  
Division Recueil et Traitement de l'Information  
Département des Méthodes Statistiques

# Les hypothèses sur les résidus

---

Les estimateurs des coefficients du modèle regARIMA sont sans biais, convergents et de variance minimale, si les résidus  $\varepsilon_t$  sont :

- *de moyenne nulle* (souvent par construction des estimateurs)
- *décorrélés* :  $\forall t \neq t' : \text{Cov}((\varepsilon)_t, \varepsilon_{t'}) = 0$  (*autocorrélés* sinon)
- *homoscédastiques* :  $\forall t, t' : \mathbb{V}[\varepsilon_t] = \mathbb{V}[\varepsilon_{t'}]$  (*hétéroscédastiques* sinon)

On dit que les résidus sont un bruit blanc : il ne contiennent plus d'information, ce qui est l'objectif recherché.

S'ils sont distribués selon une *loi normale*, on peut faire des tests sur la validité des paramètres et calculer des intervalles de confiance.

# Causes possibles de la violation des hypothèses

---

L'autocorrélation des résidus peut provenir de :

- variable omise : il manque une variable explicative importante (ici regressuers de calendrier, outliers)
- interpolation, lissage
- erreurs de mesure

L'autocorrélation peut souvent être corrigée en :

- modifiant les régresseurs, notamment les points atypiques
- augmentant l'ordre de AR (attention à la parcimonie et à la stabilité du modèle)

L'hétéroscedasticité est liée à la nature des variables explicatives il faut également modifier les régresseurs et les points atypiques.

Dans ces deux cas les estimateurs sont sans biais, peuvent être convergents mais ne sont plus de variance minimale.

# Hypothèse de stabilité du modèle regARIMA et séries longues

---

Le modèle regARIMA est un modèle de régression linéaire. Il suppose :

- que la structure du modèle est stable (variables explicatives et autocorrélations)
- que les coefficients sont stables dans le temps
- que la structure des résidus (modèle ARIMA) est constante dans le temps.

Pour des séries longues, il faut se demander si cette hypothèse de stabilité est valable.

Études à faire sur les cas concrets, en tenant compte de la nature des séries (cf. étude sur l'IPI).

On peut s'inspirer des Guidelines pour déterminer une nouvelle période d'estimation, plus courte.

# Les essentiels

---

- la vérification des hypothèses sur les résidus est importante pour valider et interpréter le modèle regARIMA
- il faut essayer de traiter en priorité l'autocorrélation
- l'impact final du modèle regARIMA est réduit dans la méthode x13-Arima par rapport à Tramo-Seats
- attention aux séries longues : l'hypothèse de stabilité du modèle est généralement fausse pour les séries de plus de 20 ans
- attention aux séries courtes : les estimations sont généralement moins précises (plus grande variance des estimateurs) et peuvent être fortement révisées