

MÉTHODES DE BOX-JENKINS (G, N)

(19 / 04 / 2020, © Monfort, Dicostat2005, 2005-2020)

Les **méthodes de BOX - JENKINS** sont un ensemble de procédés d'analyse d'une **série temporelle** ou de son **processus** générateur, orientées notamment à des fins de **prévision**.

Ces procédés concernent de façon privilégiée les processus de type suivant : **processus autorégressif de moyenne mobile** $armm(p, q)$, **processus autorégressif de moyenne mobile intégré** $armmi(p, d, q)$ ou **processus autorégressif de moyenne mobile intégré saisonnier** $armmis(p, d, q, P, D, Q)$.

La **spécification** de ces processus implique donc diverses fonctions polynômiales (ou opérateurs polynômiaux (eg Φ , ϕ , Ψ et ψ) : l'estimation de ces polynômes suppose la détermination préalable de leurs degrés.

(i) Etant donné un **processus stochastique** X dont on observe une (portion de) **trajectoire** (ie une série temporelle) $x = (x_t)_{t=1, \dots, T}$, les **méthodes de G.E.P. BOX - G.M. JENKINS** suivent une démarche qui comporte trois phases principales :

(a) l'**identification (au sens de BOX - JENKINS)** de X , ie :

(a)₁ la décision concernant le choix (ou la sélection) des **paramètres** p, d, q, P, D ou Q de l'un des modèles précédents ;

(a)₂ la recherche de la meilleure spécification ($armm$, $armmi$ ou $armmis$) du processus X qui génère x .

Il s'agit donc de déterminer le type de processus (au sein des classes précédentes) qui engendre la série x et d'en estimer les **paramètres (entiers)** qui les caractérisent.

En général, on détermine d et D à partir du **corrélogramme** empirique (ou estimé) de X , puis (p, q) et (P, Q) à partir de la **fonction d'autocorrélation** empirique (ou estimée) de X ;

(b) l'**estimation des paramètres** proprement dits, ie estimation (au vu de l'« **échantillon** » x) des **coefficients** des polynômes Φ , ϕ , Ψ et ψ , dont on connaît alors les degrés respectifs, ainsi que de la **variance** σ_ε^2 du **bruit blanc** générateur du processus. Les méthodes d'estimation mises en oeuvre sont classiques : **méthode du maximum de vraisemblance**, **méthode des moindres carrés** ;

(c) la **vérification des deux étapes précédentes**, à l'aide de divers **tests** (eg test contre des polynômes de degré supérieur, **test de BOX-PIERCE**) dont la conclusion amène soit à s'arrêter, soit à revenir à la première étape (identification). Il s'agit donc d'une étape de **validation**.

La procédure suivie permet ensuite d'effectuer une **prévision** à un **horizon** H donné, ie celle de $x_{T+H} = X_{T+H}(\omega)$, ou la prévision du **cheminement** des $x_{T+1} = X_{T+1}(\omega)$, $x_{T+2} = X_{T+2}(\omega)$, ..., $x_{T+H} = X_{T+H}(\omega)$.

(ii) Ces méthodes ont été étendues notamment aux cas de **processus vectoriels** ou de processus en **temps** non discret (eg processus ou séries en temps continu).

Elles permettent donc d'effectuer une **prévision d'un processus** (ou d'une série temporelle) non stationnaire (cf **processus non stationnaire**), doté(e), ou non, d'une **saisonnalité** (cf **processus stationnaire en covariance**, **variation saisonnière**).