

# Aide à la décision pour une croissance durable

## Etude structurelle de l'économie, de l'environnement et de la qualité de vie

François Garillot

2004

Le but de ce travail est de fournir une modélisation statistique déterminant les relations prépondérantes entre l'économie, l'environnement et la qualité de vie des populations, en supposant que celles-ci peuvent s'interpréter à l'aide d'équations linéaires.

### 1 La modélisation par équations sturcturelles

La modélisation par équations strucutrelles tente de modéliser *la covariance* d'un ensemble de variables, de manière similaire à la régression. Elle introduit toutefois des *variables latentes*, qui impliquent davantage de précision, et justifient l'emploi d'une telle méthode.

### 2 Mise en oeuvre

Notre étude consiste en l'élaboration de la forme des équations linéaires du modèle sous forme d'une *analyse de chemins*, dont nous détermineront les coefficients en *cinq étapes fondamentales*, afin de déterminer l'importance relative des différentes *relations causales* mises en évidence (cf Figure 1).

### 3 Application

La méthode décrite en partie 2 fera l'objet d'une application détaillée à un modèle mettant en jeu des *indicateurs* de l'environnement, de l'économie, et de la qualité de vie des populations. A l'aide d'un *algorithme de descente selon le gradient* nous pourrons tenter de déterminer les coefficients des relations causales supposées lors de la *spécification* de notre modèle, quitte à le *respécifier* le cas échéant. La valeur d'*initialisation* de cet algorithme sera déduite d'un algorithme du type des *moindres carrés*.

### 4 Interprétation

L'implémentation des algorithmes de la partie 3, à l'épreuve de données concrètes, nous permettront de comparer nos résultats avec d'autres logiciels de calcul, à l'aide du logiciel Mx. En prenant quelques libertés avec le sens pratique des résultats observés, nous envisagerons ensuite des extensions de calculs. Ces comparaisons nous permettront de tirer une conclusion définitive quand à la qualité de notre modélisation face à des données réelles.

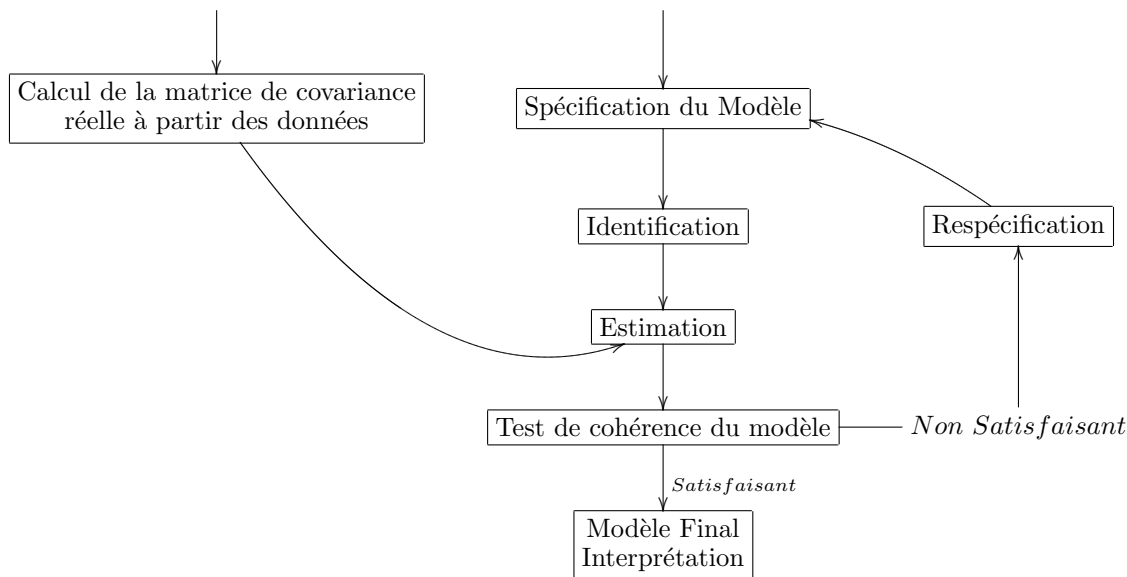


FIG. 1 – Les Cinq étapes du SEM

## Références

- [1] Maitine Bergounioux. *Optimisation et contrôle des systèmes linéaires*. Dunod, Paris, 2001.
- [2] Kenneth A. Bollen. *Structural Equations With Latent Variables*. John Wiley, New York, 1989.
- [3] Thomas Cormen, Charles Leieron, and Ronald Rivest. *Introduction à l'algorithmique*. Dunod, Paris, 1994.
- [4] Xavier Leroy and Pierre Weis. *Manuel de référence du langage Caml*. InterEditions, Paris, mars 1994.

## Travail Personnel

- Conception des modèles structurels étudiés.
- mise en oeuvre des algorithmes de descente selon le gradient et de moindres carrés sous Caml, à l'aide de routines d'algèbre linéaire reprogrammées (code fourni en annexe)
- conversion des données de la Banque mondiale en représentation algorithmique Caml
- étude de la convergence de l'algorithme présenté en partie 3
- utilisation du logiciel Mx à titre de test de validité du calcul présenté en partie 3, programmation de tests de modèles étendus fournis à Mx, pour tester toutes les possibilités de modèles.