

Titre : Le modèle FPM, un même modèle simple et prédictif pour des prédictions en épidémiologie, en climatologie et en économie

Résumé - Reconnu comme « Fait marquant 2021 du CNRS » et initialement conçu pour la propagation de la pandémie du Covid-19 en 2020 (et ce, en mêlant complexité interne et simplicité globale), le modèle FPM (Fractional Power Model), ou modèle à puissance non entière (ou fractionnaire), est un modèle simple et prédictif qui permet de représenter simplement ou prédire précisément l'évolution de phénomènes complexes: ceux traités jusqu'à ce jour, et pour lesquels le modèle se distingue par ses prédictions, étant les contaminations et les vaccinations en épidémiologie, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, la température de l'air et de l'eau et le niveau moyen de la mer en climatologie, et aussi l'endettement de la France en économie. Comme la régression linéaire qu'il généralise, le modèle FPM présente l'avantage de s'affranchir de toute hypothèse, son calcul et ses prédictions utilisant exclusivement des données réelles à travers lesquelles seule la réalité impacte les paramètres du modèle et ses prédictions. Sa représentativité (de la complexité) est due à sa capacité de représenter un nombre illimité de dynamiques internes de rapidité différente, comme celles d'une épidémie, des plus lentes, issues des campagnes très désertifiées, aux plus rapides, issues des villes très densifiées. Le modèle admet en effet une forme intégrale (un joyau du modèle) qui est établie via l'intégration non entière et qui définit continûment la dispersion des dynamiques internes. Sa prédictivité est due à sa capacité de prendre en compte tout le passé en le pondérant comme il convient. Le modèle est en effet doté d'une forme prédictive à mémoire longue (un autre joyau) qui est établie via la dérivation non entière et qui exprime que toute valeur prédite est une fonction de toutes les valeurs passées, valeurs qui s'avèrent favorablement pondérées selon un facteur d'oubli (qui n'est pas sans évoquer une forme subtile de mémoire). Le modèle présente ainsi l'avantage d'utiliser au mieux le passé, d'autant que seul le passé peut être utilisé pour prédire le futur, en fait, une spécificité prédictive de nature à faire de ce modèle un bon prédicteur pour les décideurs.

Biographie d'Alain Oustaloup - Diplômé de l'ENSEIRB en 1973, Alain Oustaloup est actuellement professeur émérite à l'ENSEIRB-MATMECA - Bordeaux INP. Après avoir synthétisé la dérivation ou intégration non entière complexe, puis surmonté le dilemme stabilité-précision en automatique et le dilemme masse-amortissement en mécanique, il invente la commande CRONE et la suspension CRONE. Plus récemment, il récidive en proposant un nouveau prédicteur, à puissance non entière, qu'il applique en épidémiologie, en climatologie et en économie. Ses travaux ont été récompensés par une Médaille d'Argent du CNRS en 1997 et un Grand Prix de l'Académie des sciences en 2011.