

Méthodes de prévision causales

L'analyse quantitative implique généralement deux approches : les méthodes de séries chronologiques et les modèles causaux. L'analyse des séries chronologiques consiste à examiner la demande historique d'un produit afin de prédire la demande future. Les méthodes causales (associatives) supposent que la demande Y (la variable dépendante) est liée à d'autres variables X_i (indépendantes) dans l'environnement.

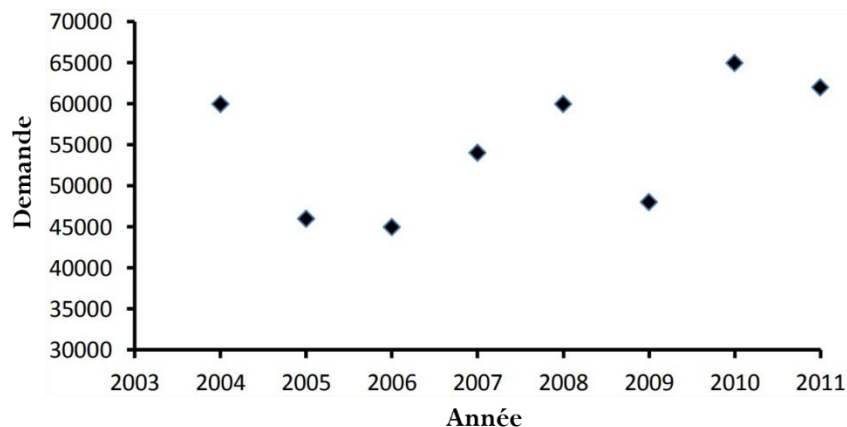
$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Cette approche tente de projeter la demande en fonction de ces associations. Dans sa forme la plus simple, la régression linéaire est utilisée pour ajuster une ligne aux données. Cette ligne est ensuite utilisée pour prévoir la variable dépendante (prévision) pour une certaine valeur sélectionnée de la variable indépendante.

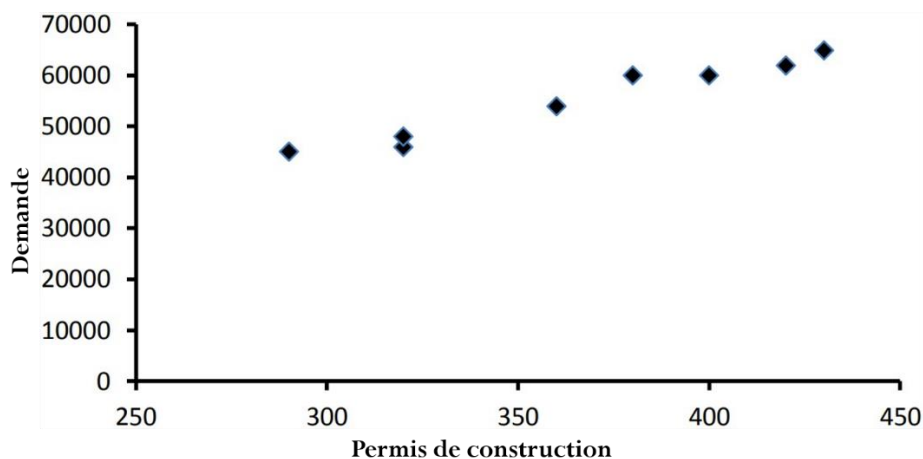
Dans l'exemple ci-dessous, un distributeur de Placoplatre dans une communauté locale dispose de données historiques sur la demande au cours des huit dernières années ainsi que des données sur le nombre de permissions qui ont été délivrées pour la construction de nouvelles maisons. Ces données sont présentées dans le tableau suivant :

Année	Nombre de permissions de construction de nouvelles maisons	Demandes pour les feuilles 4'x8' de Placoplatre
2004	400	60000
2005	320	46000
2006	290	45000
2007	360	54000
2008	380	60000
2009	320	48000
2010	430	65000
2011	420	62000

Si on fait une analyse des séries chronologiques de la demande, on remarque que les résultats n'ont pas beaucoup de sens, car un rapide tracé de la demande en fonction du temps montre qu'il n'y a pas de relation apparente ici, comme on le voit ci-dessous.



Maintenant, si on trace la relation entre la demande et le nombre de permis de construction, un schéma plus logique se dégage.



La variable indépendante X est le nombre des permis de construction. La variable dépendante est la demande des feuilles Placoplatre.

L'application de la formule de régression linéaire permet d'obtenir le modèle de prévision suivant :

$$Y = 250 + 150 * X$$

Si l'entreprise prévoit, d'après les dossiers publics, que 350 permis de construction ont été délivrés pour l'année 2012, alors une estimation raisonnable de la demande des feuilles de Placoplatre pour 2012 serait :

$$Y = 250 + 150 * 350 = 250 + 52500 = 52750$$

ce qui signifie que la demande prévue pour l'année prochaine est de 52750 feuilles.

Les modèles causaux les plus courants sont **la régression linéaire simple** et **la régression linéaire multiple**. Bien que les modèles de régression puissent être assez impliqués, la régression linéaire simple est souvent utilisée, par laquelle une ligne droite de la forme $Y = aX + b$ est utilisée pour décrire la relation entre la variable dépendante Y et la variable

indépendante X . La ligne est tracée à travers un ensemble de points de telle sorte que la distance au carré de la ligne soit réduite au minimum, ce qui donne un ajustement "au moindre carré" (voir l'exemple de la régression linéaire vu dans le premier cours et les deux premières feuilles du fichier TD-Prévision.xlsx).

La régression linéaire multiple est une forme de modèle de régression multivariée où les variables indépendantes (plusieurs X) représentent des facteurs (voir l'exercice TP (spécialité CL) de la prévision des ventes en fonction du prix de vente, des dépenses en publicité TV et des dépenses en publicité Internet).

Autres exemples :

- Par exemple, nous pouvons modéliser la demande d'électricité (DE) d'une région chaude pendant la période estivale en se basant sur la température par jour et la taille de la population.
- Intégrer des informations sur les changements climatiques peut améliorer la capacité d'un modèle à prévoir les ventes de parapluies.
- Les demandes pour les couches bébés. Elles sont en fonction du nombre des nouveaux nés.
- Les demandes de réparation de la tôle des voitures sont en fonction des conditions météorologiques

Conditions de l'utilisation d'un modèle causal

Les modèles causaux sont plus utiles lorsque des relations causales fortes sont attendues.