

7- LES PRÉVISIONS SONT-ELLES FIABLES ?

Pour donner des éléments de réponse à cette interrogation, il faut s'intéresser aux techniques utilisées pour les produire. Cet article ne traitera pas des techniques fondées sur les sondages, qu'ils soient à visée politique ou marketing, car la technique des sondages est un sujet à part entière. De même, il écartera les pratiques plus ou moins ésotériques pour se concentrer sur les méthodes statistiques basiques, les plus utilisées en gestion.

L'objet de travail est la série statistique à deux variables dont l'une représente le temps. On parle alors de **série chronologique**. Par exemple, le chiffre d'affaires annuel, le taux de chômage mensuel, etc.

Deux voies sont communément utilisées : La décomposition de la série en trois éléments, tendance, cycles et accidents ou la corrélation entre deux phénomènes. La deuxième pouvant utiliser des résultats obtenus par la première.

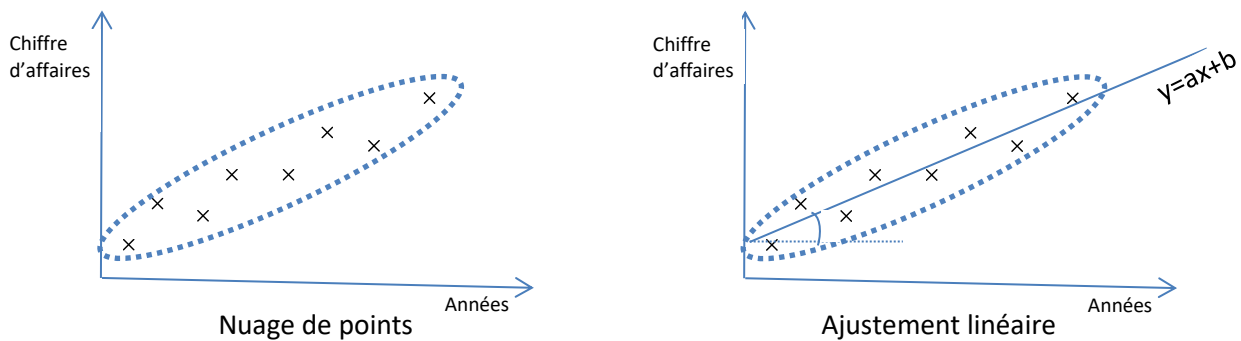
I. DÉCOMPOSITION DE LA SÉRIE CHRONOLOGIQUE

Une série chronologique peut se décomposer en trois constituants : La tendance, les cycles et les phénomènes accidentels.

A. La tendance, ou trend

Elle exprime le sens et l'intensité de la variation sur plusieurs périodes d'analyse. Par exemple, la tendance du chiffre d'affaires d'une entreprise peut être en augmentation ou en diminution (sens) forte ou faible (intensité). En expression mathématique, le sens sera exprimé par les signes plus ou moins et l'intensité par un coefficient. La tendance se dégage par un ajustement.

Ajuster une série chronologique consiste à remplacer un ensemble de points (dit nuage de points), appelé aussi série discrète (discrète = discontinue) par une fonction mathématique homogène et continue, généralement la fonction affine ($y=ax + b$) en gestion.



L'ajustement linéaire est le plus pratiqué selon deux méthodes :

- La méthode approximative consiste à tracer une droite "au jugé" et à calculer l'équation à partir de deux points pris sur la droite. (Système de deux équations à deux inconnues).
- La méthode des moindres carrés détermine mathématiquement la droite la plus proche de l'ensemble des points par une fonction qui minimise les écarts entre la variable d'origine et la variable ajustée.

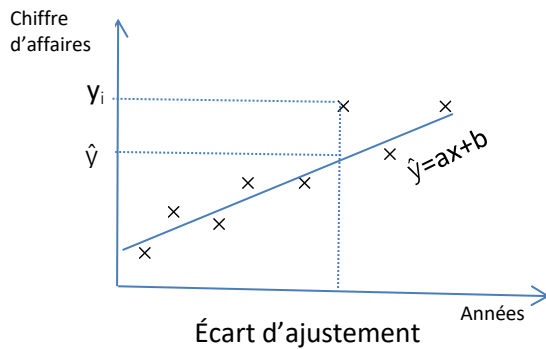
Le coefficient directeur a est donné par la formule :

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \text{ et}$$

$$\hat{y}_i = ax_i + b$$

L'ajustement définit pour une valeur de x deux valeurs de y. L'une, dite y_i (y indice i) correspond à la série discrète d'origine, l'autre \hat{y} (y ajusté) se lit sur la droite d'ajustement.



La différence $y_i - \hat{y} = \text{écart d'ajustement}$. Cet écart est logique, car \hat{y} n'est qu'un élément sur trois de la série chronologique. Cet écart contient donc les parties dues aux cycles et aux phénomènes accidentels.

B. Les cycles

L'ajustement dégage la tendance de la série. Beaucoup d'entreprises voient leurs ventes affectées par des phénomènes cycliques, c'est-à-dire se répétant à intervalles réguliers. La période peut être l'année, le semestre, le mois, la semaine, le jour, l'heure ou tout autre intervalle. Si l'on possède suffisamment de répétitions pour en tirer une régularité, il est possible de calculer des coefficients de cycles (communément appelés coefficients saisonniers) pour affiner les prévisions indiquées par la tendance.

Exemple de calcul de coefficient trimestriel sur 3 ans

m lignes \ n colonnes	Année 1	Année 2	Année 3	Moyennes Spécifiques	Coef. de cycle
Trimestre 1	T11	T12	T13	$MS1 = \sum_{j=1}^n T_{1j} / n$	$MS1 / MG$
Trimestre 2				$MS2 = \sum_{j=1}^n T_{2j} / n$	$MS2 / MG$
Trimestre 3				$MS3 = \sum_{j=1}^n T_{3j} / n$	$MS3 / MG$
Trimestre 4				$MS4 = \sum_{j=1}^n T_{4j} / n$	$MS4 / MG$
Moyenne Générale →				$MG = \sum_{i=1}^m T_{ij} / m$	$\sum = m$

Les moyennes spécifiques s'obtiennent en calculant la moyenne arithmétique de chaque trimestre sur 3 ans. Exemple : $MS1 = (T11+T12+T13)/3$

$$MG = (MS1+MS2+MS3+MS4)/4$$

La somme des coefficients doit être égale au nombre de coefficients, ici 4, aux arrondis près.

Il est possible de calculer des coefficients de cycle sur plusieurs périodicités différentes pour une même série. Par exemple trimestre et jours de la semaine.

C. Les phénomènes accidentels

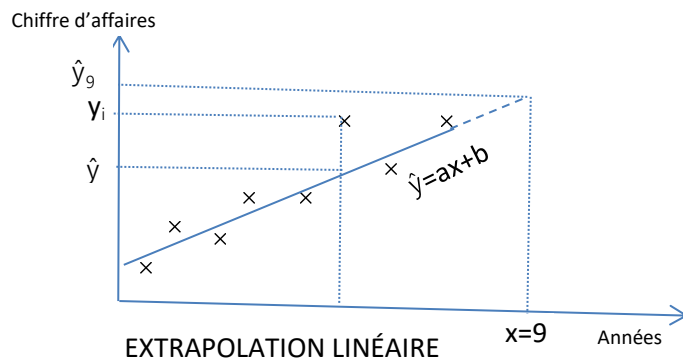
Hélas, les phénomènes accidentels restent la partie résiduelle de la série chronologique. Ce sont des phénomènes qui ne sont pas répétitifs à intervalles réguliers et souvent même totalement inédits (exemple la COVID19). Il s'en produit quotidiennement de toutes tailles et de toutes natures. Beaucoup passent inaperçus et pourtant affectent notre milieu de vie ou professionnel. Le problème est que l'incidence de ces phénomènes sur nos affaires peut être insignifiante ou mortelle, en passant par toutes les valeurs intermédiaires.

II. RECOMPOSITION POUR LA PRÉVISION

La prévision est le mouvement inverse de la décomposition. On va donc partir de la tendance et lui appliquer les coefficients de cycles. Par contre, les phénomènes accidentels ne pouvant pas être modélisés, la recombinaison restera incomplète, c'est ce qui rend les prévisions aléatoires, car dépendante d'événements imprévisibles.

A. L'extrapolation linéaire

Sous ce terme aux allures savantes se cache en réalité une opération des plus simples, puisqu'il s'agit en fait de prolonger la droite d'ajustement pour obtenir la période que l'on souhaite prévoir.



En reprenant le schéma précédent, comportant huit années, il s'agit de prévoir la neuvième. Il suffit pour cela de donner à x la valeur 9 dans la fonction $\hat{y} = ax + b$, ce qui permet d'obtenir le chiffre d'affaires de l'année 9, \hat{y}_9 .

Il s'agit bien sûr d'un chiffre d'affaires sur la tendance, que l'on peut vouloir affiner avec des coefficients de cycles.

B. L'affinage par les coefficients de cycles

Cette opération consiste à appliquer les coefficients de cycles sur la tendance. Ici, on va donc appliquer des coefficients trimestriels sur le chiffre d'affaires. Évidemment, il faut ramener le chiffre

d'affaires sur la même périodicité que les coefficients de cycle, autrement dit sur un chiffre d'affaires trimestriel. Par conséquent, le $\hat{y}_{9t} = \hat{y}_9 / 4$

Il n'y a plus ensuite qu'à multiplier \hat{y}_{9t} par chacun des coefficients trimestriels pour obtenir la prévision de chiffre d'affaires saisonnalité.

Pour un budget classique mensuel, on divisera le chiffre d'affaires ajusté par 12 et on calculera des coefficients mensuels, etc.

On constate donc que ce que l'on appelle prévision n'est rien d'autre que la projection de la tendance et des cycles du passé, « toutes choses égales par ailleurs ». L'impossibilité d'intégrer les événements accidentels nouveaux (ce qui serait la vraie prévision) est évidemment la faiblesse du système.

Il existe une seconde méthode statistique pouvant être utilisée à des fins prévisionnelles, c'est la corrélation.

III. CORRÉLATION DE LA SÉRIE CHRONOLOGIQUE

Il y a corrélation entre deux séries chronologiques s'il existe une relation constante de sens et de rapport d'intensité pour les mêmes valeurs de la variable de temps. On peut alors déduire les valeurs de l'une à partir de l'autre.

Si on identifie un phénomène que l'on maîtrise (budget pub. par exemple) ou qui précède la variable à prévoir avec une bonne corrélation entre les deux, on peut s'en servir à des fins prévisionnelles.

La qualité de la corrélation se mesure avec le coefficient : $r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{n\sigma_x\sigma_y}$ avec $\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2$

"r" s'évalue suivant deux critères : La valeur absolue et le signe.

$|r|=0$ Indépendance totale. Aucune corrélation

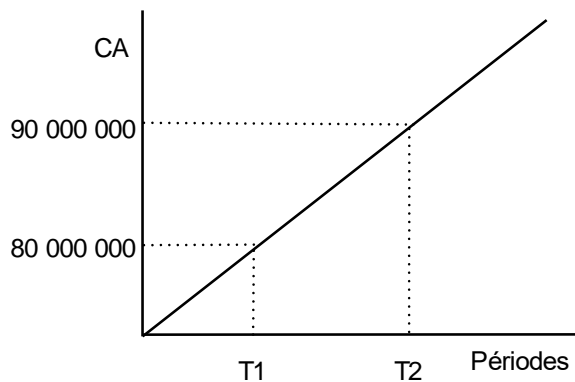
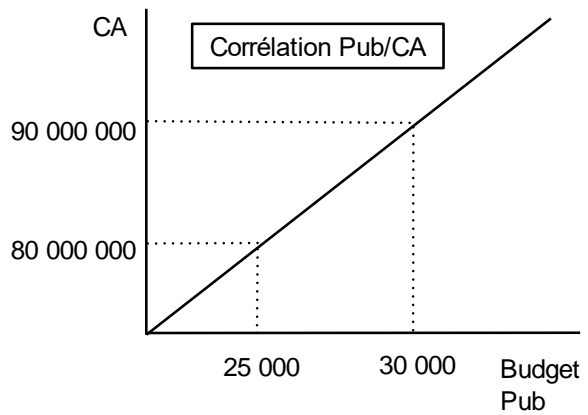
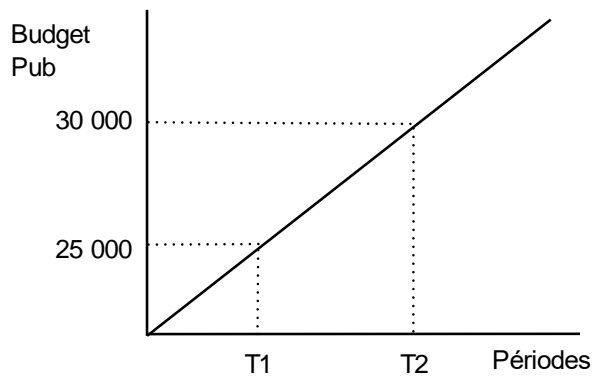
$|r|=1$ Corrélation totale

$0,95 < |r| < 1$ Bonne corrélation

$r > 0$ évolution de même sens

$r < 0$ évolution de sens inverse

® Une bonne corrélation peut résulter d'une relation avec une ou plusieurs variables intermédiaires non prises en compte par l'analyse. Il est donc prudent de ne pas se contenter d'une mesure empirique de la corrélation, mais de lui adjoindre un modèle explicatif.



La corrélation peut s'utiliser seule, cas du budget de pub., car c'est l'entreprise qui prend la décision, ou conjuguer avec la précédente méthode pour obtenir d'abord une prévision de la première série et ensuite déduire la seconde par corrélation.

La faiblesse de la corrélation repose sur le fait que, bien souvent, on ne sait pas expliquer les causes de la corrélation. Par conséquent, si ces causes varient, on ne le verra pas et le système se détraquera sans prévenir. Bien sûr s'ajoute à cela la faiblesse des événements accidentels si on utilise la méthode précédente pour obtenir la première série.

On corrige souvent les résultats statistiques bruts par des informations potentielles déduites de la situation actuelle. Ce sont soit des données prévisibles (plan d'aménagement, démographie...) soit des déclarations d'intention (étude de marché, remontées du réseau de vente) voire de l'intuition mal définie.