



## Comment prouver la réussite d'une promotion grâce à l'A/B testing ?

Mots-clé : marketing, promotion, pyhton, A/B testing

Une chaîne de fast-food a testé **3 promotions différentes** en conditions réelles, **en attribuant aléatoirement des magasins à chaque promotion**, et aimerait savoir laquelle génère le plus de revenus.

Pour relever ce défi, nous avons un jeu de données contenant 548 lignes et 7 colonnes, avec différents types de données :

- L'ID des magasins
- Le groupe des magasins suivant la promotion qui lui a été attribuée
- La semaine de disponibilité de la promotion (4 semaines au total)
- L'ID du marché (vraisemblablement la localisation)
- La taille du marché : petit, moyen ou grand
- L'ancienneté des magasins
- Et enfin, les ventes par magasin par semaine

Pour approfondir l'analyse, **nous pouvons nous demander s'il y a des promotions qui fonctionnent mieux sur certains segments**, par exemple la taille du marché ou l'ancienneté des magasins. En effet, il peut être compliqué de rencontrer sa clientèle lorsqu'un nouveau magasin est implanté dans un marché.

## Méthodologie : l'A/B testing pour établir une relation causale des promotions sur les ventes

---

Pour établir un lien de causalité entre les promotions et les ventes par magasin, la méthode de l'A/B testing est la plus adaptée. **En 'égalisant' les autres paramètres, elle permet d'isoler l'incidence de la promotion sur les ventes.** Elle est réalisée en validant statistiquement les effets via le test adéquat.

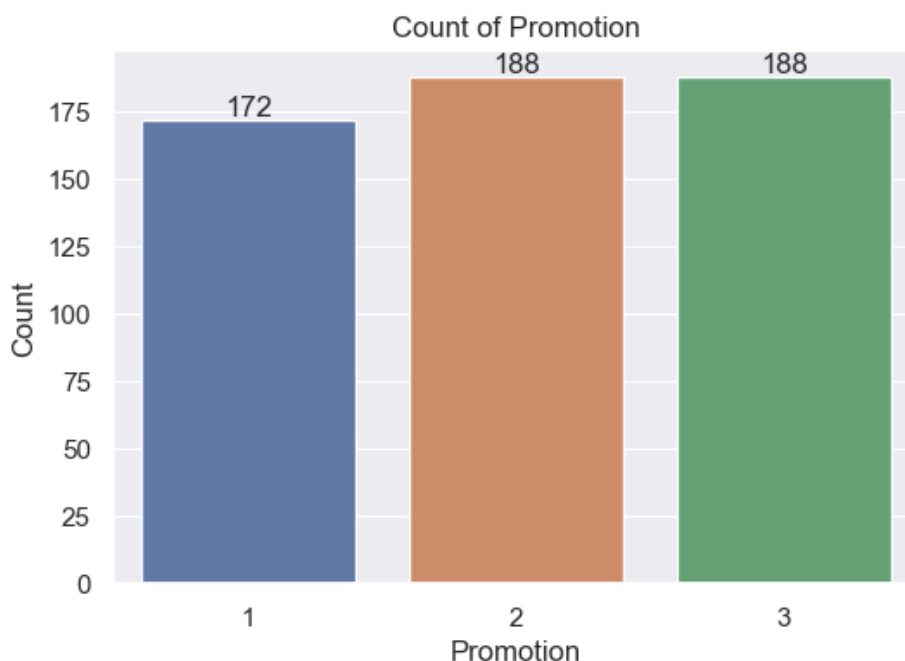
Avant de réaliser le test, il est nécessaire de se familiariser avec les données et de révéler ce qu'elles ont à nous dire. Laissons-nous guider...

## Analyse Exploratoire des Données (EDA) : un jeu de données propre, mais des distributions non normales

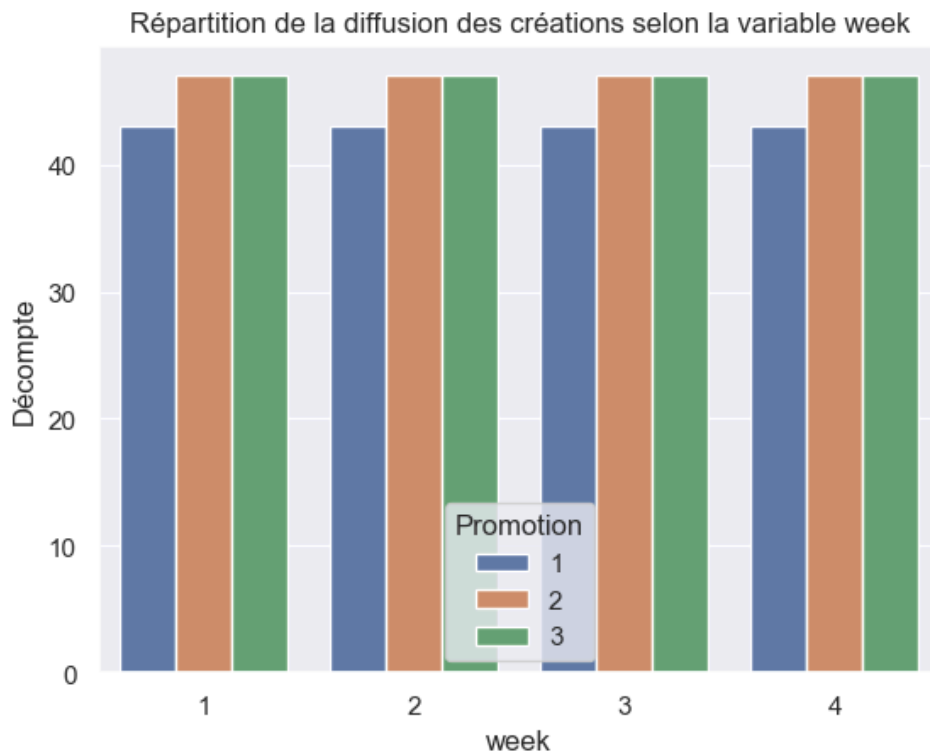
---

En premier lieu, 'first but not least', le jeu de données est propre : pas de lignes duppliquées, de problème de formats, de valeurs aberrantes, de valeurs manquantes... (quelle chance !).

Assurons-nous que le test a été réalisé dans de bonnes conditions :

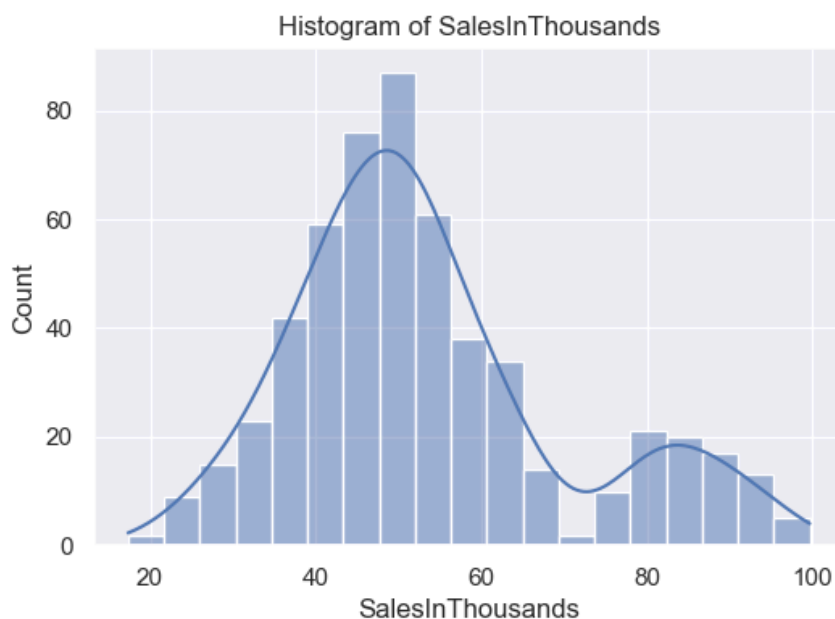


La répartition des trois groupes est quasiment égale.



De plus, elles ont toute été autant diffusées d'une semaine à l'autre.

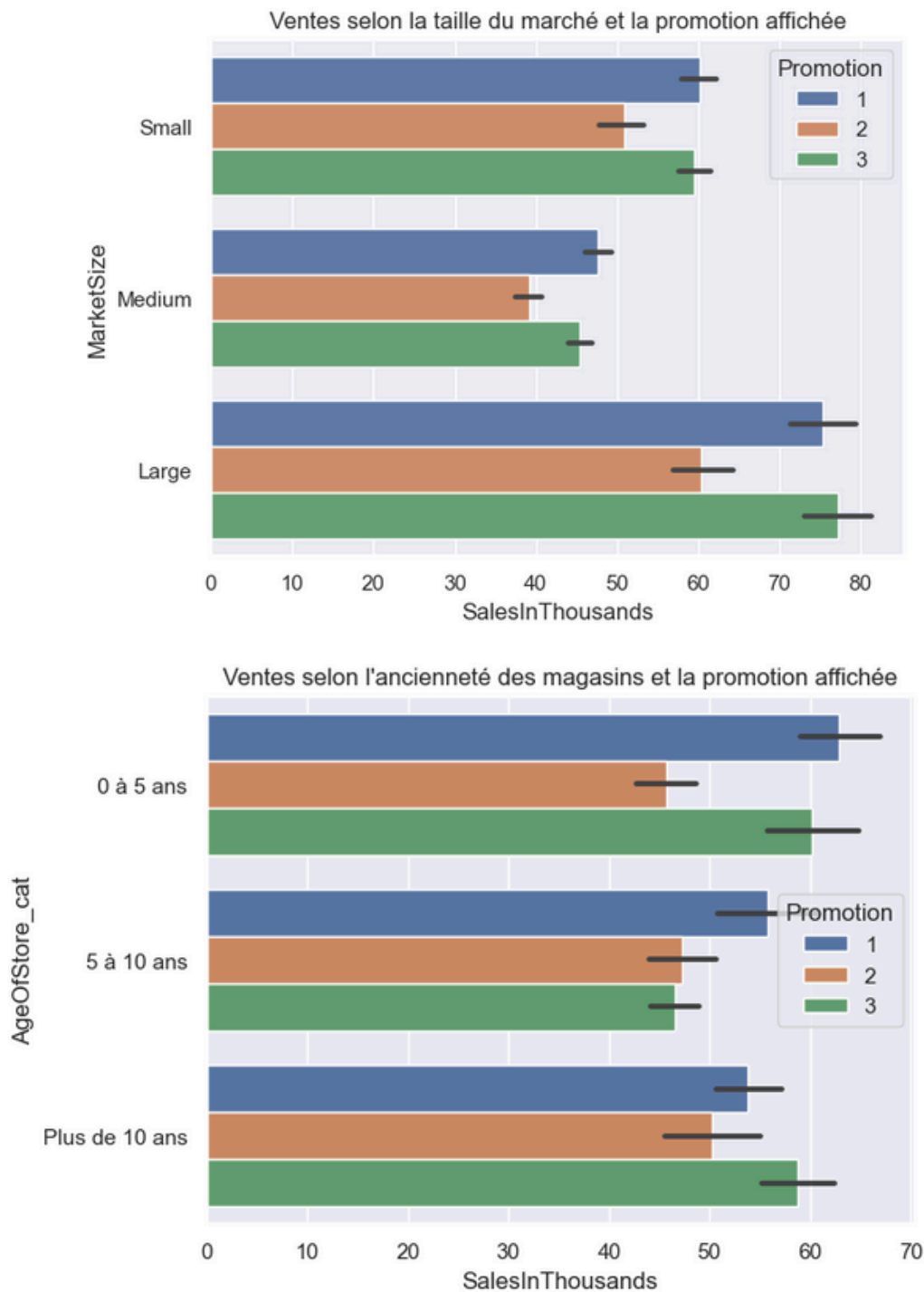
Nous pouvons vérifier la distribution de la variable cible, à savoir les ventes par semaine :



Ici, **nous constatons que la distribution n'est pas normale\***, puisqu'il y a deux cloches. Le premier pic se situe à environ 50k par semaine, et l'autre aux alentours de 80k, avec ici un écart-type plus important. Nous verrons par la suite que cela aura une incidence sur le test statistique à choisir.

*\*Une distribution normale suit une loi de Gausse : elle est facilement reconnaissable par sa forme en cloche.*

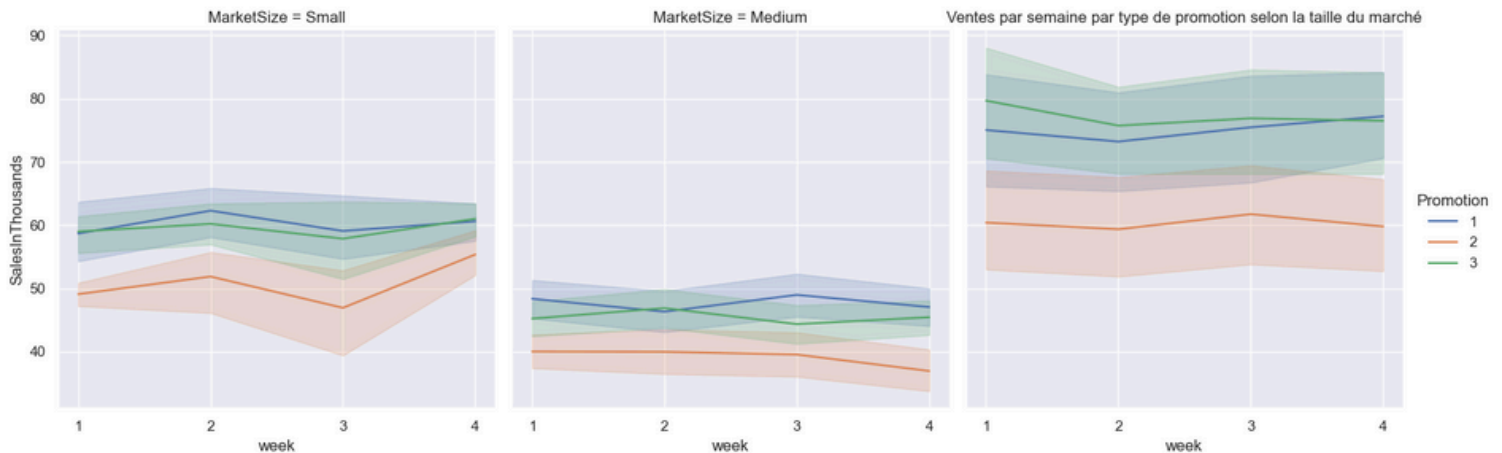
Après avoir visualisé les distributions, quels enseignements les données nous révèlent-elles ?



Sur ces deux graphiques, **nous voyons clairement que les promotions 1 et 3 génèrent de bien meilleures ventes que la promotion 2.**

Et entre les promotions 1 et 3, nous pouvons constater que, parfois, la promotion 3 a l'air au dessus de la promotion 1, et vice-versa. C'est particulièrement le cas concernant l'âge du magasin de 5 à 10 ans.

Nous pouvons également visualiser l'effet du temps sur les ventes par promotion et par marché :



Ici, en revanche, les semaines ne permettent pas de déceler d'enseignement spécifique.

## Résultats : les promotions 1 et 3 génèrent en moyenne 20% de ventes en plus que la promotion 2

Maintenant que nous avons exploré le jeu de données, nous pouvons émettre les hypothèses suivantes pour les tests :

1. Les promotions ont des impacts différents les unes des autres
2. Les promotions 1 et 3 ont un impact plus important que la promotion 2
3. La promotion 1 a un impact plus fort que la 3 sur les magasins de 5 à 10 ans.

En la présence d'une variable catégorielle (les promotions) et d'une variable continue (les ventes), c'est normalement un **test ANOVA** (ANalysis Of VAriance) qui est utilisé. Il vérifie s'il existe une différence significative entre les moyennes des groupes en comparant les variances de chaque groupe sur la variable cible.

Pour pouvoir réaliser ce test, plusieurs conditions doivent être respectées :

- La distribution doit suivre une loi normale
- La variance entre les groupes doit être proche

Nous avons vu graphiquement que la variable sur les ventes ne suivait pas une distribution normale. **Le test de Shapiro-Wilk nous permet de confirmer nos soupçons.**

1- Les conditions pour réaliser un test ANOVA classique ne sont donc pas réunies. Mais (heureusement !) **il existe un test similaire à l'ANOVA, dit 'non-paramétrique', que l'on peut utiliser lorsque les conditions ne sont pas remplies : le test de Kruskal-Wallis.** Il nous permet de valider notre première hypothèse. **Il y a bien une différence de ventes selon les promotions.**

2- Pour comparer les promotions entre elles, nous pouvons utiliser **la méthode des étendues de Tukey.** Ici encore, nous validons notre seconde hypothèse, pour confirmer que **les promotions 1 et 3 fonctionnent mieux que la 2.** Nous pouvons même quantifier les gains grâce à ce tableau :

	count_nonzero	mean	median	std
	SalesInThousands	SalesInThousands	SalesInThousands	SalesInThousands
Promotion				
1	172	58.099012	55.385	16.553782
2	188	47.329415	45.385	15.108955
3	188	55.364468	51.165	16.766231

Les promotions 1 et 3 génèrent en moyenne 20% de ventes en plus !

3- Cette même méthode Tukey peut être utilisée à un niveau plus fin, pour vérifier que la promotion 1 génère significativement plus de revenus que la promotion 3 quand les magasins ont entre 5 et 10 ans. En revanche, cette fois, cette hypothèse ne peut pas être validée.

## L'implication pour les organisations : un choix facilité par l'A/B testing... mais d'autres facteurs business entrent en jeu.

La chaîne de fast-food devrait choisir la promotion 1 et/ou la promotion 3, qui donnent des résultats comparables.

Si la marque devait faire un choix, voici quelques critères non exhaustifs pour aider à choisir :

- L'impact sur les coûts : la promotion la plus intéressante en termes de coûts
- Une logistique/préparation plus facile
- La satisfaction des consommateurs : le marché de la restauration rapide étant très compétitif, la rétention constitue un enjeu primordial
- L'attente/le désir qu'elle peut susciter
- La cohérence avec le positionnement marketing...
- ...ou au contraire un moyen de faire évoluer le positionnement si tel est le souhait
- Et, à ne pas sous-estimer... l'affinité et l'intuition, ce petit truc en plus qu'on choisit ou non d'écouter ! Même dans le milieu professionnel, le plaisir est essentiel, tout comme l'alignement avec ses valeurs personnelles :).

## Limites et axes d'amélioration : un jeu de données peu étoffé

La principale limite du projet concerne le manque de données en ligne et en colonne.

En ligne, plus de données aurait peut-être permis d'établir des significativités sur des segments comme la taille du marché ou l'âge des magasins.

En colonne, de nouvelles variables auraient peut-être permis de découvrir d'autres différences sur des segments. Par exemple : la réussite des promotions selon le niveau de concurrence, la région, le type de territoires...

Pour aller plus loin, **il existe des modèles de Machine Learning dits 'causaux', qui permettent de prendre en compte dans le calcul les biais liés à la sélection des magasins du test.** Il aurait été intéressant de tester cette approche pour analyser la différence de résultats.

## Apports personnels : une connaissance plus poussée des tests statistiques

---

Ce projet a été un l'objet d'un apprentissage important de ma part... car plus difficile qu'attendu.

D'abord, j'ai fait un travail de recherche général sur l'A/B testing avant de me lancer, au sujet de la mise en place, comment choisir l'échantillon, quelles sont les étapes de ce type de projet etc.

Mais c'est l'apprentissage statistique qui a été le plus important. En effet, **j'ai vraiment pris conscience de l'importance de choisir les bons tests statistiques selon le type de données que nous avons à disposition, et de leur distribution.**

Le test ANOVA nécessite une distribution normale des données et des variances proches entre les catégories pour comparer les moyennes. Or, ici, ce n'était pas le cas. Tout d'abord, j'ai appris l'existence de tests pour vérifier ces conditions. Ensuite, j'ai poussé ma compréhension en me familiarisant avec les principaux tests, et dans quelles condition les utiliser.

Des enseignements précieux pour de futurs A/B testings :).

Par Clément Fouchier, le 21 août 2024

[Cliquez ici pour accéder au code source](#)

### Me contacter

---



[Portfolio](#)



[Linkedin](#)



[Github](#)



[clement.fouchier78@gmail.com](mailto:clement.fouchier78@gmail.com)