

Saé105 : Traitements des données

Étude de l'évolution du prix de l'électricité

A.Nectoux Aymane

Campion et Riad-Reda Icil

1. Introduction

Le prix de l'électricité est aujourd'hui au cœur des préoccupations économiques et sociales en France et en Europe. Il impacte directement le quotidien des ménages, le coût de production des entreprises et les choix énergétiques des États. Ces dernières années, ce prix a connu de fortes variations, parfois soudaines, suscitant de nombreuses interrogations sur le fonctionnement du marché de l'électricité et les facteurs à l'origine de ces fluctuations.

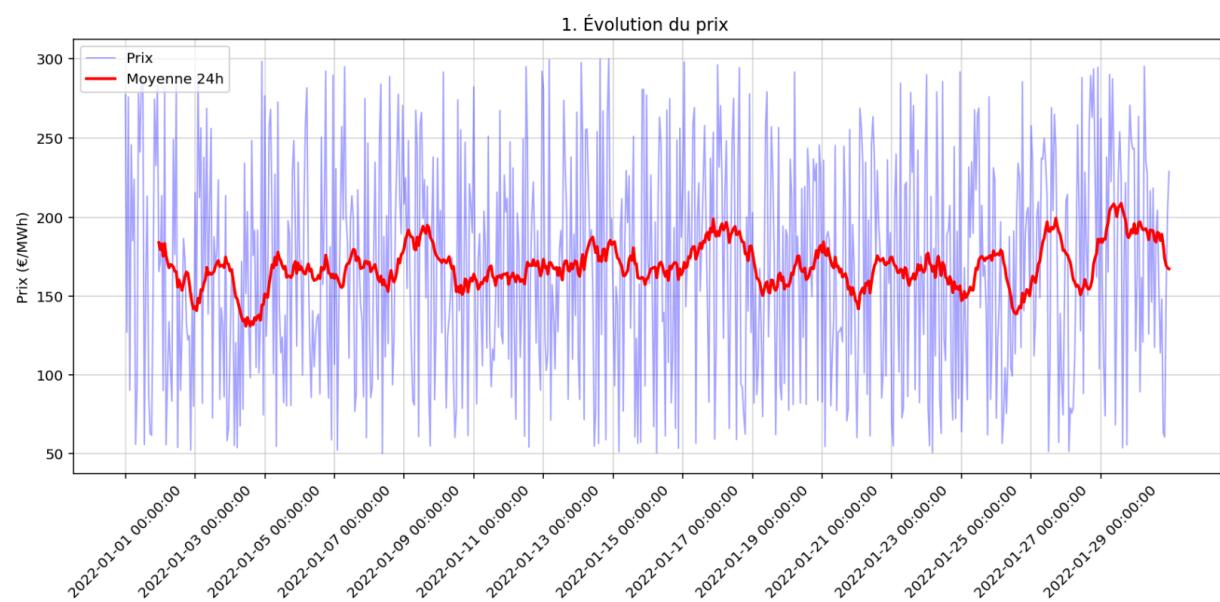
Ce compte-rendu a pour objectif d'analyser l'évolution du prix de l'électricité en France à partir des données mises à disposition par RTE. À l'aide de traitements statistiques et de graphiques réalisés en Python, cette étude s'intéresse aux tendances générales, à la répartition des prix et à leur volatilité au cours du temps, afin de mieux comprendre les dynamiques qui caractérisent le marché de l'électricité.

2. Problématique

Comment évolue le prix de l'électricité en France au cours du temps et dans quelle mesure les facteurs temporels (heures, jours) et la consommation influencent-ils ses variations ?

3. Analyse des graphiques et résultats

Graphique 1 – Évolution du prix



Objectif : observer comment le prix de l'électricité évolue pendant la période étudiée et repérer une tendance générale.

Ce qu'on a fait :

- On a tracé le **prix heure par heure** (courbe bleue) ;
- On a ajouté une **moyenne mobile sur 24 heures** (courbe rouge) pour lisser les variations.

Résultats :

Le prix varie énormément d'une heure à l'autre : il va environ de **50 à 300 €/MWh**, donc la courbe bleue est très "agitée".

La moyenne 24h lisse les variations et permet de mieux voir la tendance : sur le mois, le prix reste autour de **~170 €/MWh** et on remarque une **légère hausse vers la fin**.

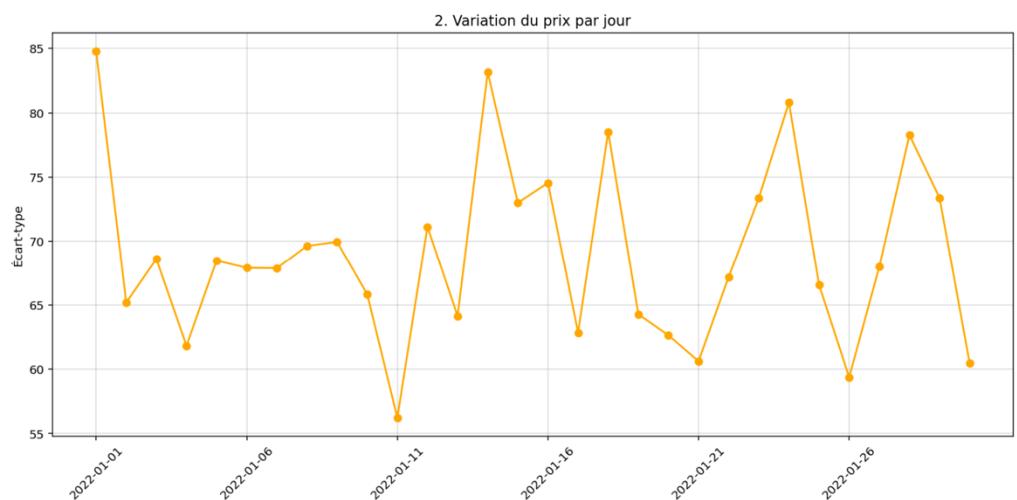
Vérification :

On vérifie que les données sont bien **horaires** et que la moyenne 24h est bien **plus lisse** que la courbe brute (ce qui montre que le lissage fonctionne).

Conclusion :

Le prix est très instable à court terme, mais la moyenne 24h permet de voir une tendance globale plus claire.

Graphique 2 – Variation du prix par jour (écart-type)



Saé105 : Traitements des données

Objectif : mesurer si le prix est plus ou moins “instable” selon les jours.

Ce qu'on a fait :

Pour chaque jour, on calcule l'**écart-type** des 24 valeurs horaires du prix.

- Écart-type élevé = le prix varie beaucoup dans la journée
- Écart-type faible = le prix est plus stable

Résultats :

On voit que l'écart-type change selon les jours : certains jours sont autour de **60** (journées plus stables), alors que d'autres montent jusqu'à **80–85** (journées très volatiles).

Donc, certaines journées ont eu de gros écarts entre les heures “pas chères” et les heures “très chères”.

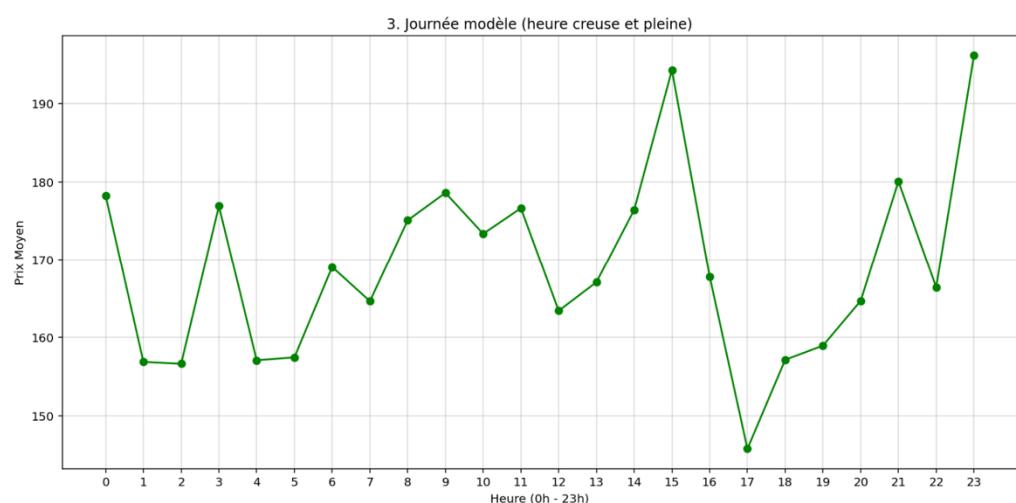
Vérification :

On vérifie qu'on a bien **24 valeurs par jour** avant de calculer l'écart-type, sinon le résultat serait faussé.

Conclusion :

La volatilité du prix n'est pas la même tous les jours : il y a des journées calmes et d'autres où le prix change énormément, ce qui montre un marché très variable.

Graphique 3 – Journée modèle (prix moyen selon l'heure)



Objectif : voir comment le prix change au cours d'une journée, selon l'heure (0h → 23h), et repérer les moments “heures creuses / heures pleines”.

Ce qu'on a fait:

On regroupe toutes les données par **heure** et on calcule, pour chaque heure, le **prix**

moyen sur toute la période.

Ça donne une “journée type” : à 8h, 9h, 10h... quel est le prix moyen observé.

Résultats :

On remarque que le prix est **plus bas la nuit et tôt le matin** (heures creuses), puis il augmente en journée.

On observe aussi des **pics en fin d'après-midi / soirée** (heures pleines), où le prix moyen est le plus élevé.

Cela correspond au fait que la demande d'électricité est souvent plus forte à ces moments-là.

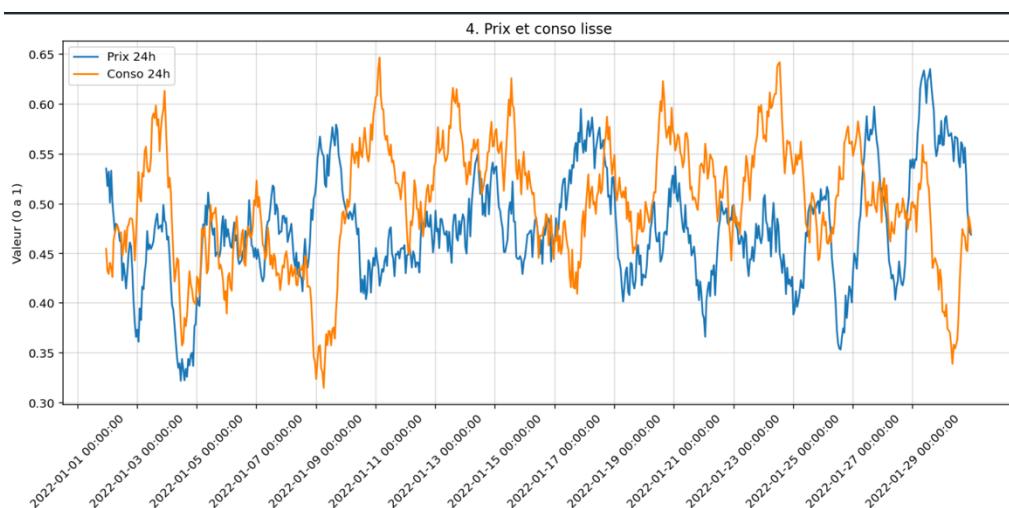
Vérification :

On vérifie que l'extraction de l'heure depuis la date est correcte (valeurs de 0 à 23) et que chaque heure possède assez de points pour calculer une moyenne fiable.

Conclusion :

Le prix dépend clairement de l'heure : il est plus faible pendant les périodes creuses et plus élevé pendant les périodes de forte demande, ce qui montre un effet “rythme journalier”.

Graphique 4 – Prix et consommation lissés (comparaison)



Objectif : comparer l'évolution du **prix** et de la **consommation** sur la même période pour voir s'ils évoluent ensemble.

Approche :

- On applique une **moyenne mobile sur 24 h** au prix et à la consommation pour lisser les variations rapides.
- On **normalise** ensuite les deux séries (valeurs ramenées entre 0 et 1) afin de pouvoir les afficher sur le même graphique, même si elles n'ont pas la même unité.

Résultats :

Les deux courbes (prix 24h en bleu, consommation 24h en orange) ont souvent des mouvements similaires : quand la consommation monte, le prix a tendance à monter aussi, et inversement.

Cependant, ce n'est pas parfait : il existe des moments où les courbes ne suivent pas exactement la même direction, ce qui montre que d'autres facteurs peuvent influencer le prix (production, import/export, etc.).

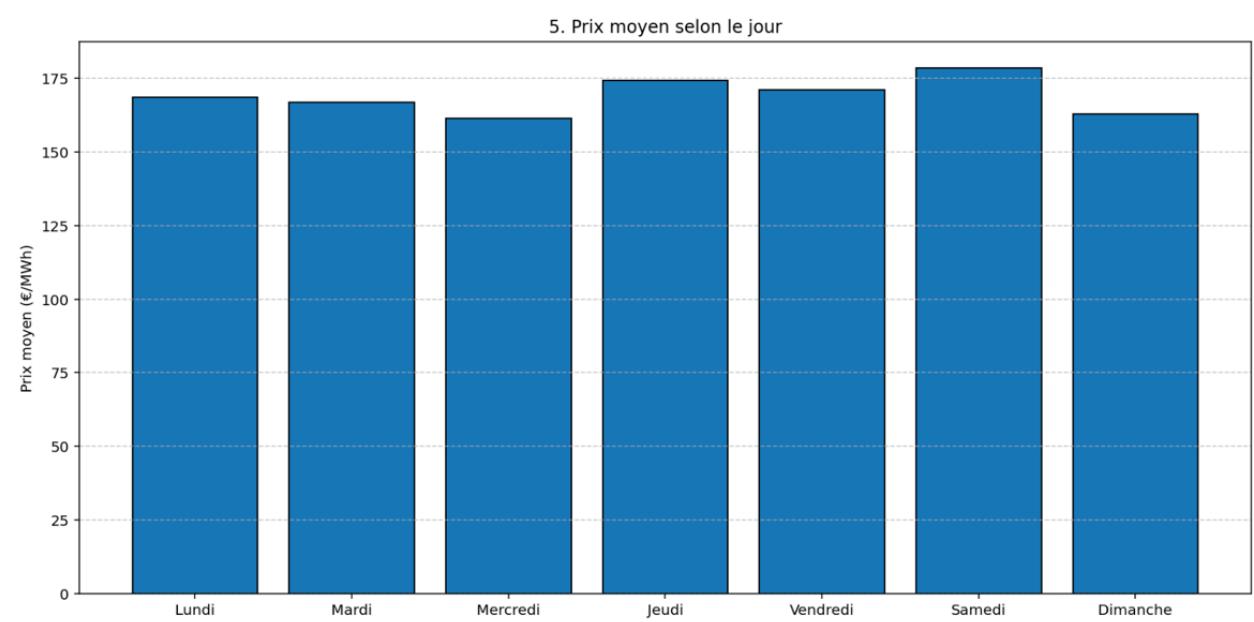
Vérification :

- Vérification que la normalisation ramène bien les valeurs dans l'intervalle **[0 ; 1]**.
- Vérification que le lissage 24 h rend bien les courbes plus "douces" et lisibles.

Conclusion :

Il existe une **corrélation globale** entre consommation et prix : une demande plus forte correspond souvent à un prix plus élevé, même si ce lien n'explique pas tout à lui seul.

Graphique 5 – Prix moyen selon le jour de la semaine



Objectif : vérifier si le prix de l'électricité change selon le **jour de la semaine** (lundi → dimanche).

Approche :

On regroupe toutes les valeurs de prix par **jour** (lundi, mardi, ...) puis on calcule le **prix moyen** pour chaque jour. Les résultats sont affichés sous forme d'histogramme (barres).

Résultats :

Les prix moyens sont assez proches (autour de 160–180 €/MWh), mais on observe quand même des différences :

- **Le samedi et le jeudi** font partie des jours les plus chers sur la période,
- **Le mercredi et le dimanche** sont plutôt parmi les plus bas.

Cela montre qu'il peut exister un effet "jour de la semaine", même si la différence reste modérée.

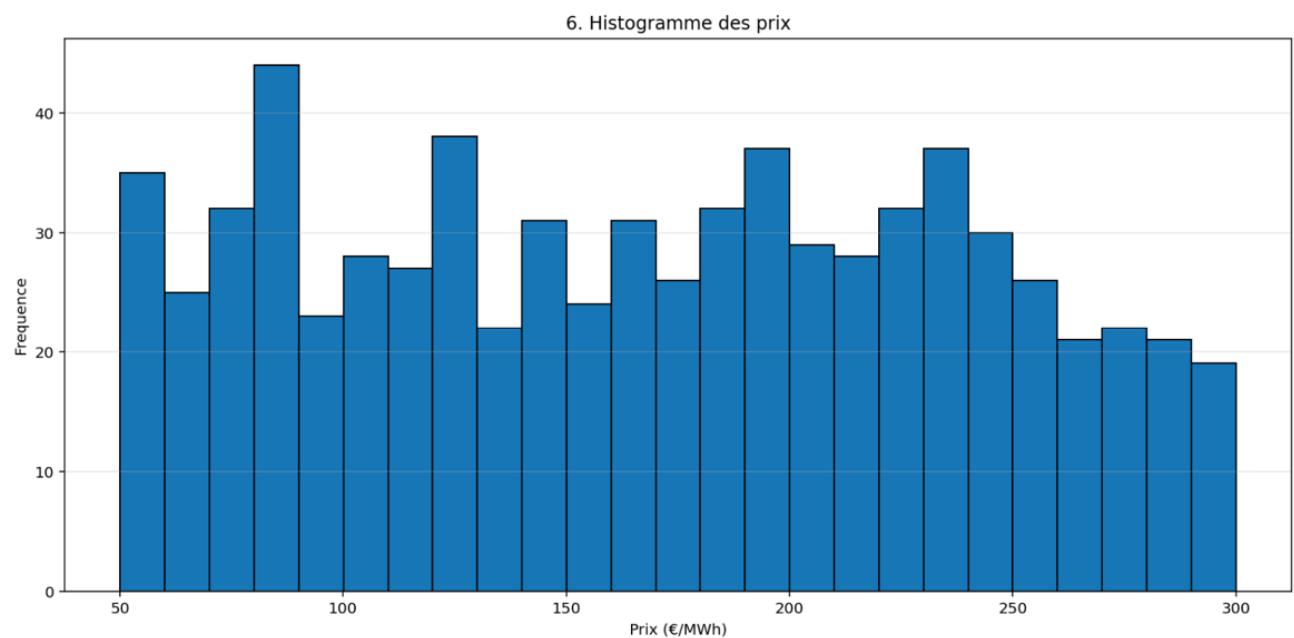
Test / vérification :

On vérifie que chaque jour contient suffisamment de valeurs (plusieurs semaines / plusieurs jours) pour que la moyenne soit représentative et que le classement ne soit pas dû à un manque de données.

Conclusion :

Le prix n'est pas exactement identique tous les jours : il varie légèrement selon le jour de la semaine, ce qui peut s'expliquer par des changements de consommation et d'activité selon les jours.

Graphique 6 – Histogramme des prix



Objectif : observer la **répartition** des prix de l'électricité sur toute la période (voir les valeurs les plus fréquentes et les valeurs extrêmes).

Saé105 : Traitements des données

Approche :

On regroupe toutes les valeurs de prix et on construit un **histogramme** :

- L'axe horizontal représente les **prix (€/MWh)**,
- L'axe vertical représente la **fréquence** (combien de fois ces prix apparaissent).

Résultats :

On voit que le prix se situe globalement entre **50 et 300 €/MWh**. La majorité des valeurs est concentrée entre environ **100 et 250 €/MWh**, ce qui correspond aux prix les plus souvent observés.

On remarque aussi qu'il existe des prix plus rares très bas (proches de 50) et très hauts (proches de 300) : ce sont des **valeurs extrêmes**, qui confirment la volatilité du marché.

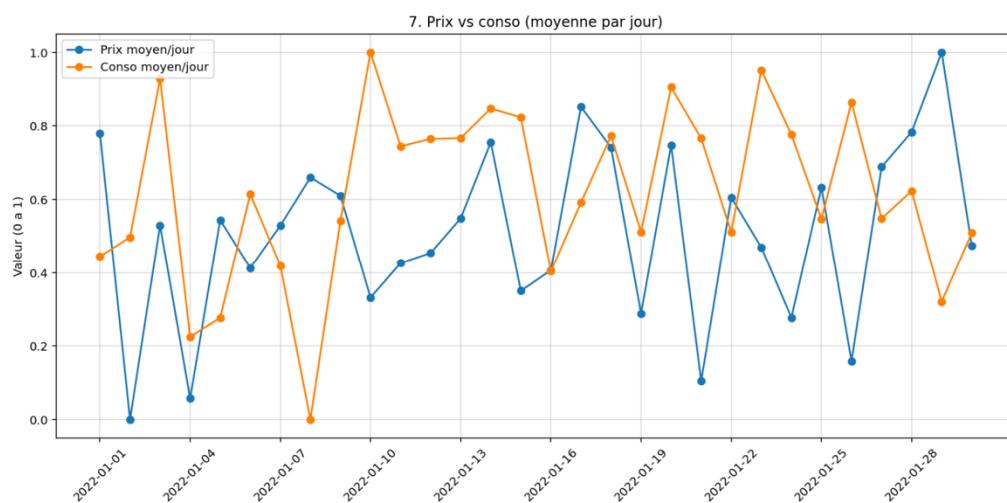
Test / vérification :

On vérifie que toutes les valeurs utilisées sont bien des nombres (float) et qu'il n'y a pas de valeurs manquantes ou non valides qui fausseraient l'histogramme.

Conclusion :

La plupart du temps, le prix reste dans une zone “courante” (autour de 100–250 €/MWh), mais des pics plus rares existent, ce qui montre que le prix peut parfois devenir très élevé ou très bas.

Graphique 7 – Prix vs consommation (moyennes par jour)



Objectif : comparer, jour par jour, le **prix moyen** et la **consommation moyenne** pour voir s'il existe une relation entre les deux.

Approche :

- On regroupe les données par jour (blocs de 24 valeurs).
- On calcule la **moyenne journalière** du prix et de la consommation.

- On **normalise** les deux séries (valeurs entre 0 et 1) pour pouvoir les afficher sur le même graphique.

Résultats :

On observe que, souvent, lorsque la consommation moyenne d'un jour est plus élevée, le prix moyen a tendance à être plus élevé aussi.

Cependant, ce lien n'est pas systématique : certains jours, la consommation augmente sans que le prix augmente autant, ou inversement. Cela montre que la consommation influence le prix, mais qu'il existe aussi d'autres facteurs (production disponible, importations/exportations, météo, etc.).

Test / vérification :

On vérifie que chaque journée contient bien **24 mesures** avant de calculer la moyenne, afin d'éviter des moyennes faussées par des jours incomplets.

Conclusion :

Il existe une tendance globale : **plus la consommation est forte, plus le prix peut augmenter**, mais la relation n'est pas parfaite car plusieurs paramètres influencent le marché de l'électricité.

4. Conclusion

Avec les données RTE, on voit que le **prix de l'électricité change beaucoup** d'une heure à l'autre. La courbe brute est très irrégulière, mais avec la **moyenne sur 24h** on voit mieux la tendance : le prix tourne autour de **170 €/MWh** et il y a une **petite hausse vers la fin** de la période.

On remarque aussi que le prix dépend du **moment de la journée** : il est souvent plus bas pendant les **heures creuses** et plus haut pendant les **heures pleines**. Le prix varie aussi un peu selon les **jours de la semaine**.

Enfin, quand on compare prix et consommation, on voit qu'en général **quand la consommation augmente, le prix augmente aussi**, même si ce n'est pas toujours exactement pareil car d'autres facteurs peuvent jouer.

Donc, le prix évolue avec le temps (heures/jours) et il est globalement lié à la consommation.