

TP intermittence

18 mars 2020

Le compte rendu de ce TP devra être rendu sous forme numérique, en pdf, à l'aide d'un outil tel qu'un latex ou LibreOffice. Les figures seront commentées et choisies selon leur pertinence.

1 Avant de commencer

- On s'intéresse à la production de puissance électrique en France. Légalement EDF doit acheter toutes la production PV et eolien, donc la puissance de ces sources injectées dans le réseau est toujours la maximale possible. Inversement, les source fossiles étant pilotables, elles s'adaptent à la variation de la consommation.
- L'intermittence n'est pas réductible à la
 - Variabilité, pilotable ou non, prévisible ou non de la production de puissance
 - Prévisibilité,
 - Fractionnabilité, c'est à dire la possibilité de n'utiliser une partie de sa

L'intermittence ne se défini pas simplement.

2 Récupérer les données et les programmes

2.1 Programmes

rendez vous sur la page <https://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-mix-energetique>, téléchargez l'ensemble du projet (bouton *clone or download*) et extraire les documents de l'archive. Vous y trouverez

- Le dossier *DATA* contenant les données dont vous avez besoin si la phase de téléchargement des données sur le site de *RTE* n'a pas fonctionné
- L'énoncé en pdf
- Des programmes *Python* permettant la réalisation de ce TP.

Ce TP doit normalement être effectué sur l'application *JupyterHub* de l'UFR. Vous le trouverez à l'adresse suivante <https://jupy.physique.univ-paris-diderot.fr/>.

2.2 Données

1. Se rendre sur le site de RTE à l'adresse <https://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-mix-energetique>
2. Identifier les différentes sources de puissance, comparer qualitativement sur différentes périodes leur série temporelle.
3. Choisir une période spécifique et télécharger les données correspondantes. Noter la durée, la fréquence d'échantillonnage, les sources disponibles.
4. Après avoir dézippé l'archive et enregistré le tableau au format csv, utiliser le programme *open_data.py* que vous aurez modifié pour votre usage, pour extraire les différentes données. Noter le nom et la colonne de chaque mesurable (Consommation, nucléaire etc). Si besoin dans le repertoire *DATA*, des données provenant de RTE sont disponibles.

3 Traitement

Dans la suite on s'intéressera uniquement aux sources de production nucléaire, éolien et solaire. L'expression *les 3 sources* s'y réfère

3.1 Séries temporelles

1. À l'aide du programme *plot_data.py*, représenter la dynamique temporelle de la **consommation** journalière, mensuelle et annuelle. Ajoutez les unités et enregistrez ces figures de manière à pouvoir les retrouver simplement, et faites de même pour les trois sources. Ajoutez les unités et enregistrez ces figures de manière à pouvoir les retrouver simplement.
 - (a) Sur les diagrammes annuels, repérez les différentes saisons
 - (b) Sur les diagrammes journaliers, repérez les différentes parties de la journée
2. Extraire les moyennes temporelles $\langle x \rangle$ et écart type σ_x de chacune des sources sur chacune des périodes considérées. Pouvez-vous utiliser les quantités $\sigma_x / \langle x \rangle$, pour caractériser chacune des sources ?

3.2 Distribution des séries temporelles

1. À l'aide du programme *plot_distribution.py*, représenter la variation de la distribution de la **consommation** normalisée par sa moyenne temporelle $\frac{C(t) - C(t+\tau)}{\langle C \rangle}$, avec un pas de temps τ d'une heure puis de 24 heures. Faire de même pour les 3 sources. Représenter les *densités de probabilité* (pdf) de ces fonctions en vous appuyant sur le paramètre *density* de la fonction histogramme, puis comparer ces distributions avec une loi normale (Gaussienne) de même moyenne et écart type. Ajouter les unités, noms des axes et enregistrer les figures. Vous choisirez la représentation (logarithmique ou linéaire) qui vous paraîtra la plus pertinente.
2. Discuter à 1h et 24h les écarts à la loi normale.

4 Agrégation

L'agrégation consiste à séparer les sources de puissances de même nature pour profiter de conditions climatiques le plus décorréliées possible.

1. À partir du programme *agregation.py* qui utilise des données issues de *RTE* décrivant la production électrique issues de deux régions, représenter puis additionner les sources électriques PV ou éolien.
2. Commenter la corrélation des productions électriques dans ce cas

5 Foisonnement

Le foisonnement consiste à multiplier les sources de production de puissance à priori décorréler pour tendre vers une distribution. en vous appuyant sur le programme *foisonnement.py* additionner les sources éolien et PV et retpésenter la série temporelle correspondante.

1. À partir du programme *foisonnement.py*, additionner les sources de production de puissance électrique PV et éolien.
2. Refaire les *pdf* des séries temporelles.
3. Que peut on observer ? La perte de puissance nocturne est elle atténuée ?
4. Commenter la corrélation des productions électriques dans ce cas

6 Intermittence

Dans une première approche de l'intermittence, nous pouvons l'évaluer comme la capacité à s'adapter à la variation de la consommation. Pour cela en vous appuyant sur le programme *correlation.simple.py*, vous allez calculer la probabilité que le signe de la variation de la consommation, déterminée par le signe de $\left(\frac{C(t)-C(t+\tau)}{\langle C \rangle}\right)$ et celui des sources respectivement nucléaire, éolien et solaire soient les mêmes.

Commentez les valeurs obtenues, en faisant également varier τ