

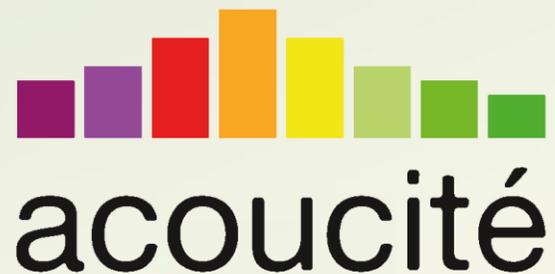


Présentation de l'outil



Aurélien BIL – aurelien.bil@acoucite.org

4/5 juin 2025



Introduction

- Contexte : Acoucity analyse de plus en plus de balises acoustiques pour ses partenaires, que ce soit des sonomètres pour des **études ponctuelles** (seulement quelques mois) ou des **balises permanentes** (60 balises en fonctionnement).

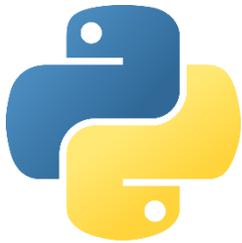
Actuellement, l'analyse est réalisée de manière plus ou moins indépendante (libre à chaque chargé d'étude), pour traiter et présenter les différentes données.

Problématique : comment traiter plus rapidement ces données, tout en conservant une rigueur d'analyse ?

- Solution :  **TADA** - Traitement Automatisé de Données Acoustiques (long-terme)

TADA : comment ça se présente ?

- Qu'est ce que  TADA ?
 - C'est une bibliothèque Python 3.10 permettant de traiter les données d'une balise sonométrique (1 ou 2 mois de mesures minimum pour une utilisation optimale).
 - Logique d'utilisation prévue pour l'instant : *Jupyter Notebook*



```
from tada import Balise
croix_rousse_2023 = Balise.load_balise("Croix Rousse.tada")

[1]
... Fichier Croix Rousse.tada chargé.
    La balise Croix Rousse a été créée.

croix_rousse_2023.get_indicateurs_connexion(croix_rousse_2023.data)[0]

[3]
... L'objet a exporté contient plusieurs tableaux. L'argument 'feuille' ne sera pas pris en compte.
    indicateurs_connexion.xlsx sauvegardé dans sorties.
... 
```

periode	# LAeq moyen	# L90	# L50	# L10	
jour		67.5	60.0	65.7	70.4
soir		67.6	59.8	65.6	70.3
nuit		62.3	49.6	57.6	65.8



-  TADA permet de réaliser facilement des tableaux et des graphiques à partir des données brutes, tout en gardant une grande souplesse sur la manipulation des données.

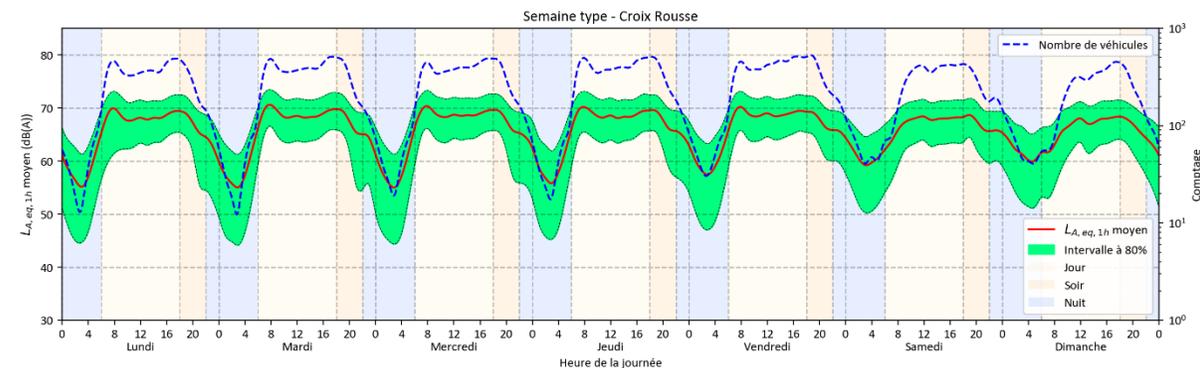
TADA : comment ça marche ?

- 4 grandes parties :
 - Création de balise (nom, zone de vacances, chemin vers les données, station météo)
 - Agrémentation des données (colonnes période, mois, semaine, minutes etc.)
 - Calcul d'indicateurs
 - Affichage de graphiques

```
croix_rousse_2023 = Balise(name = 'Croix Rousse',  
                            holiday_zone = 'A',  
                            data_path = r"Z:\15-Développement\1. Python\17. TADA",  
                            station_provider = 'info-climat',  
                            station_id = '000BG'  
                            )
```

	Voie 1	minute	weekday	heure	période	date	week	mois	year	vacances	jour_ferie
2023-01-01 00:00:18	74.900002	0	Dimanche	0	nuit	2023-01-01	52	Janvier	2023	Vacances de Noël	1er janvier

	date	vacances	Ljour	weekday	jour_ferie
max_semaine	2023-01-18	NaN	70.5	Mercredi	NaN
min_semaine	2023-05-19	NaN	68.0	Vendredi	NaN
max_we_jf	2023-01-21	NaN	69.5	Samedi	NaN
min_we_jf	2023-05-28	NaN	65.5	Dimanche	NaN



Agrémentation des données : les métadonnées

- Métadonnées temporelles associées à chaque mesure élémentaire :
 - minute, jour, heure, période réglementaire, date, semaine, mois, année
 - vacances, jour férié

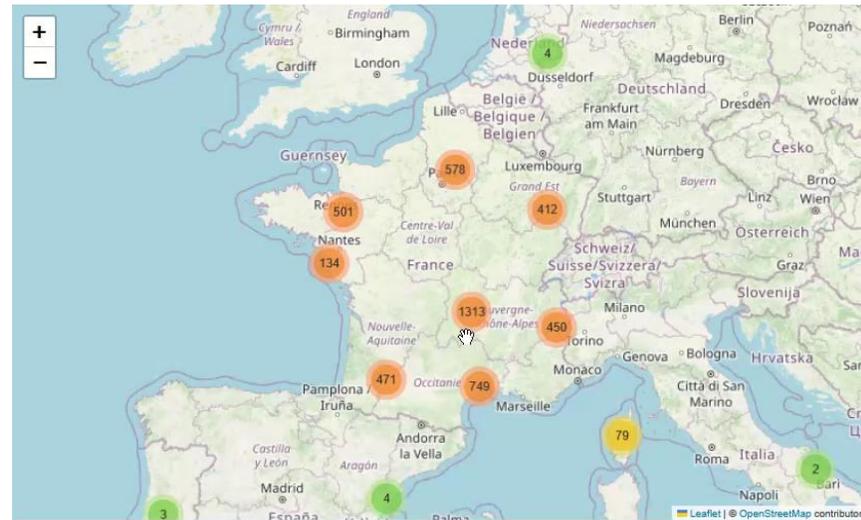
	Voie 1	minute	weekday	heure	période	date	week	mois	year	vacances	jour_ferie
2023-01-01 00:00:18	74.900002	0	Dimanche	0	nuit	2023-01-01	52	Janvier	2023	Vacances de Noël	1er janvier

- La création de ces métadonnées pour chaque mesure élémentaire (chaque point dans la mesure complète) permettra l'analyse du jeu de données, et donc de pouvoir réaliser des tableaux et graphes.
- Les métadonnées permettent également de filtrer les données en fonction de l'intérêt de l'étude. *Exemple : on s'intéresse qu'aux lundis entre 18 et 22h.*

Agrémentation des données : la météo

- Synchronisation automatique avec une balise météo pour supprimer les données non conformes à la norme de mesures extérieures (NF S31-010). La météo est ajoutée comme les autres métadonnées et peut donc être utilisée pour les filtrer.

Important : Le réseau de mesures météo permet d'avoir une idée de la météo proche de la balise (mais n'aura jamais les variations locales autour de la balise)

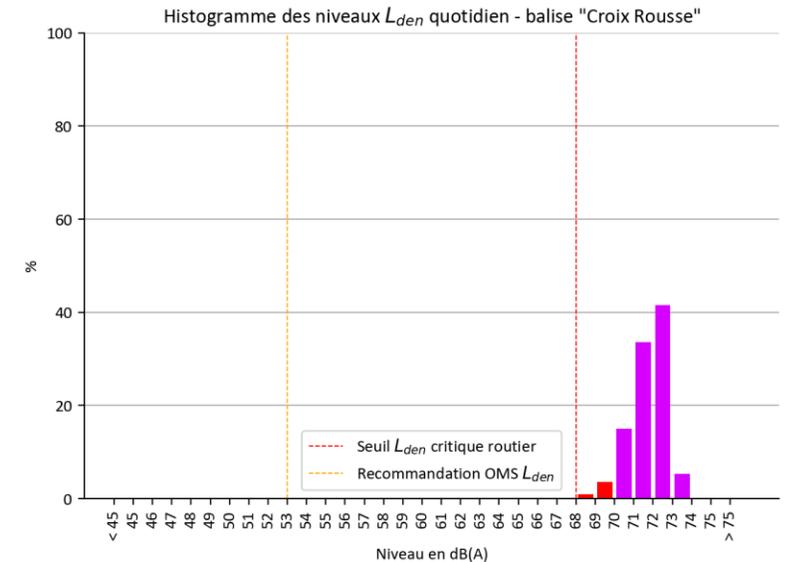
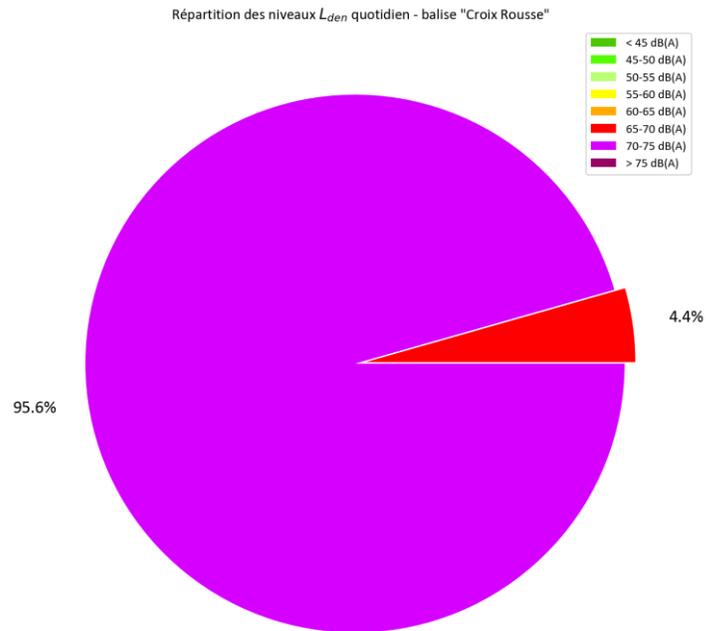


Vérification des données

- Analyse préliminaire :
 - Affichage des L_{DEN} des jours les plus élevés.
 - Répartition des L_{DEN} de chaque jour de l'année.

Ces analyses préliminaires permettent de repérer si des anomalies sont présentes dans les données mesurées, que l'on pourra ensuite retirer.

	L_{DEN}
2023-04-14	78.4
2023-05-09	78.2
2023-01-09	78.1
2023-03-09	78.0
2023-04-28	78.0
2023-11-03	77.9
2023-10-27	77.8
2023-03-13	77.8
2023-01-12	77.7
2023-01-13	77.6



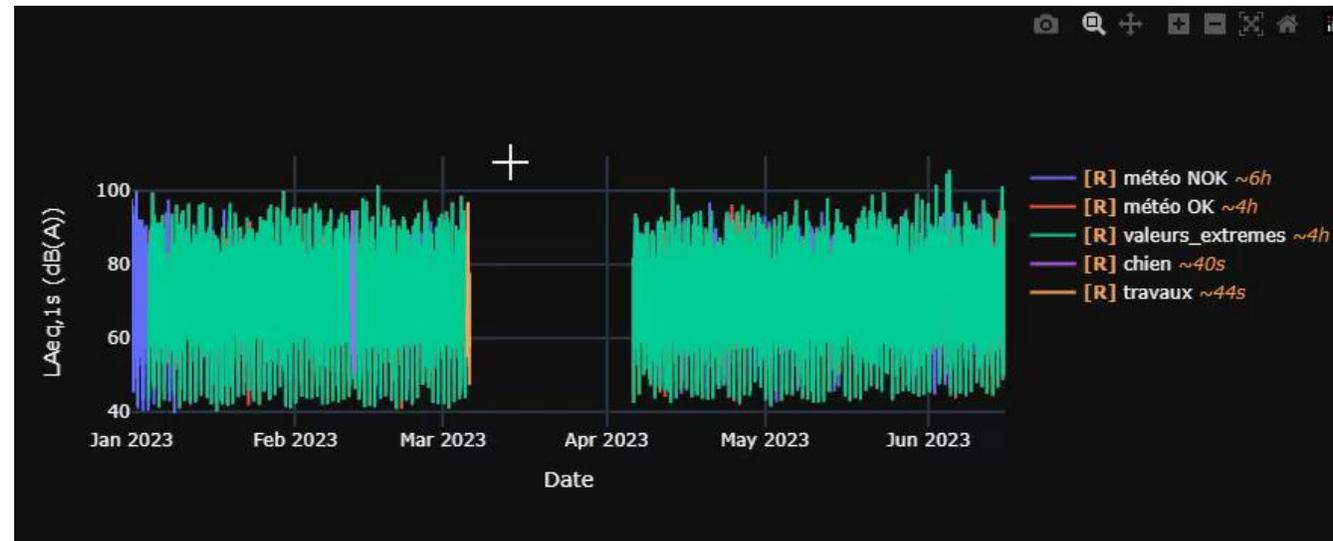
```
croix_rousse_2023.get_top_jour_lden(croix_rousse_2023.data[croix_rousse_2023.data['météo OK'] == True],  
                                  top = 10)
```

```
croix_rousse_2023.plot_repartition_niveaux(croix_rousse_2023.data[croix_rousse_2023.data['météo OK'] == True])
```

Vérification des données

- Analyse préliminaire :
 - Visualisation précise des mesures au pas de mesure le plus petit disponible.

Ces analyses préliminaires permettent de repérer si des anomalies sont présentes dans les données mesurées, que l'on pourra ensuite retirer.



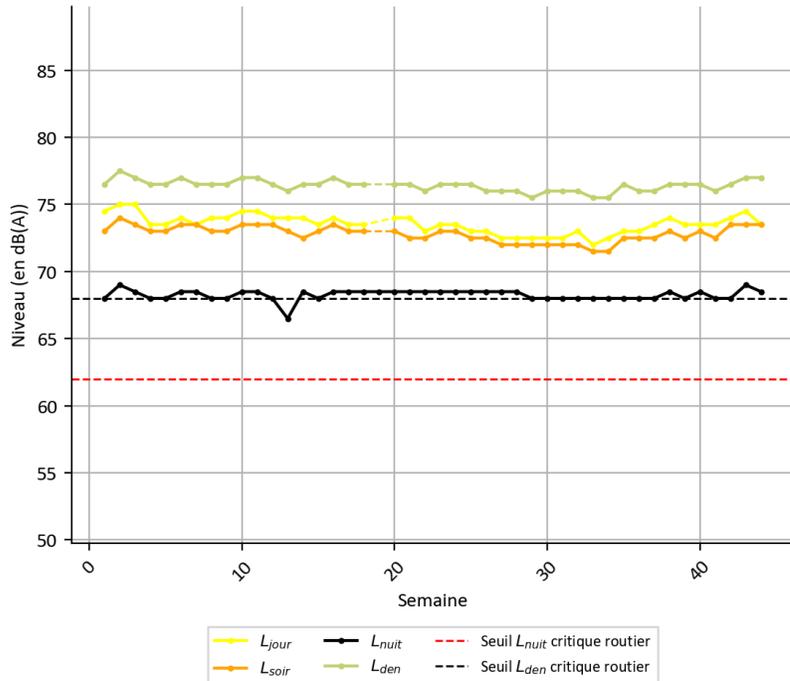
```
croix_rousse_2023.plot_all_autosampler(croix_rousse_2023.data)
```

Utilisation de l'outil : graphes et indicateurs

- L_{DEN} , L_{jour} , L_{soir} , L_{nuit} sur la période complète

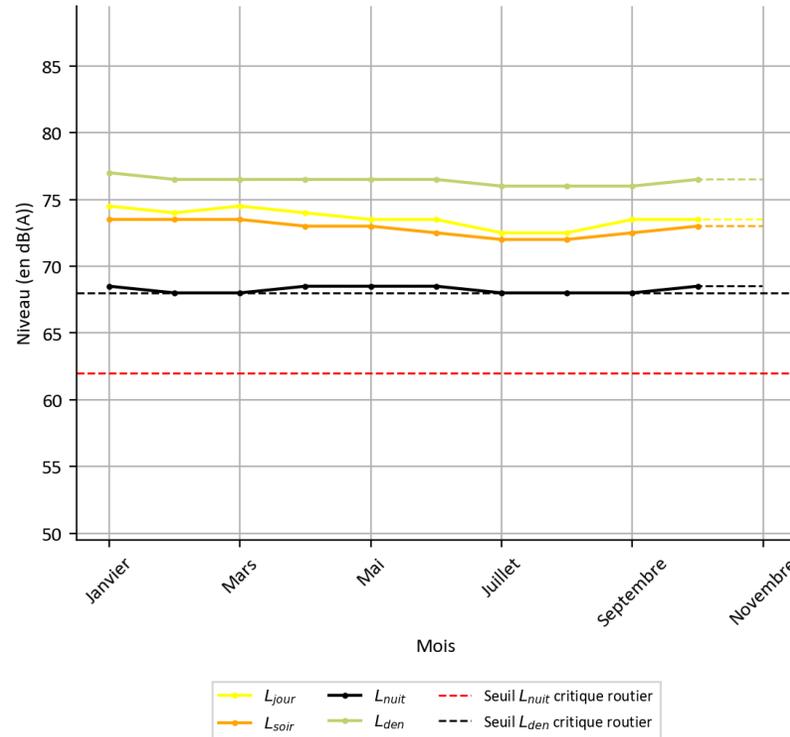
`plot_niveau_semaine()`

Evolution hebdomadaire des niveaux sonores
balise "Rive de Gier"



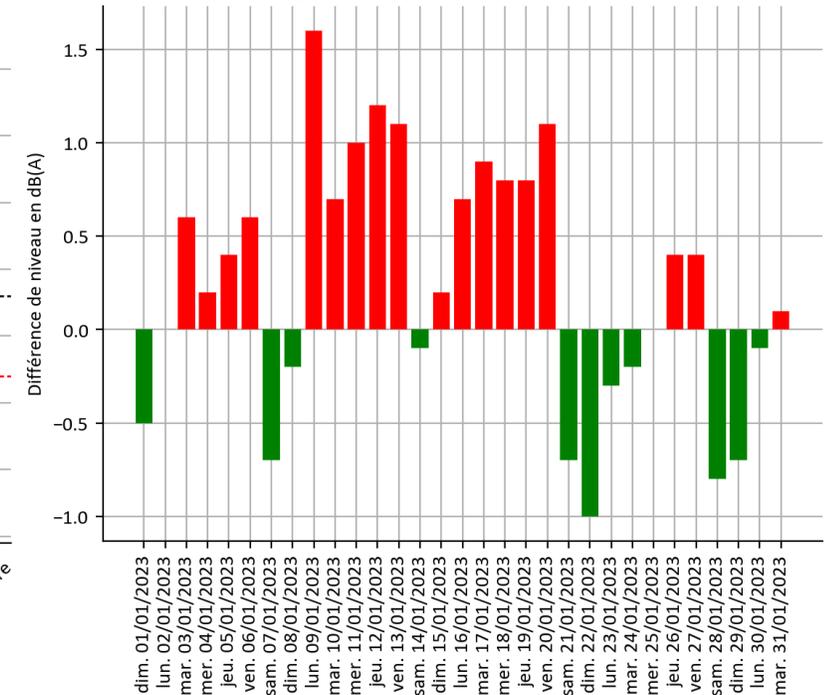
`plot_niveau_mois()`

Evolution mensuelle des niveaux sonores
balise "Rive de Gier"



`plot_diff_mois_bruyant()`

Mois le plus bruyant
Différence L_{den} journalier - L_{den} global - balise "Rive de Gier"



Utilisation de l'outil : graphes et indicateurs

```
get_indicateurs_connexion()
```

periode	LAeq moyen	L90	L50	L10	% du temps > à 40 dB(A)	% du temps > à 65 dB(A)	% du temps > à 90 dB(A)	Connexion
jour	69,09999847	62,4	67,7	71,7	100	76,45861919	0,009615784	74,8
soir	69,09999847	62,2	67,5	71,4	100	74,86636889	0,01180878	72,6
nuit	63,29999924	49,3	59,1	66,9	99,99220052	18,21381637	0,003125526	74,7

```
get_evenements_na()
```

	Début de l'événement	Durée
283	2023-02-13 19:07:03	5
285	2023-02-14 11:01:56	5
447	2023-03-05 17:09:18	6
453	2023-04-06 18:30:51	5
595	2023-04-27 22:17:03	6
769	2023-05-21 07:56:27	5
799	2023-05-23 13:23:34	5
839	2023-05-26 22:45:36	5
871	2023-05-31 23:41:59	6
897	2023-06-04 11:46:25	7
927	2023-06-08 12:32:11	5

Utilisation de l'outil : graphes et indicateurs

```
get_periodes_nan()
```

	📅 Début de l'évènement	🕒 Durée	📅 Fin
1	2023-01-02 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-02 00:00:18
3	2023-01-03 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-03 00:00:18
5	2023-01-04 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-04 00:00:18
7	2023-01-05 00:00:00	0 days 00:00:23	2023-01-05 00:00:23
9	2023-01-05 06:26:03	0 days 00:01:25	2023-01-05 06:27:28
11	2023-01-06 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-06 00:00:18
13	2023-01-07 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-07 00:00:18
15	2023-01-08 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-08 00:00:18
17	2023-01-09 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-09 00:00:18
19	2023-01-10 00:00:00	0 days 00:00:18	2023-01-10 00:00:18

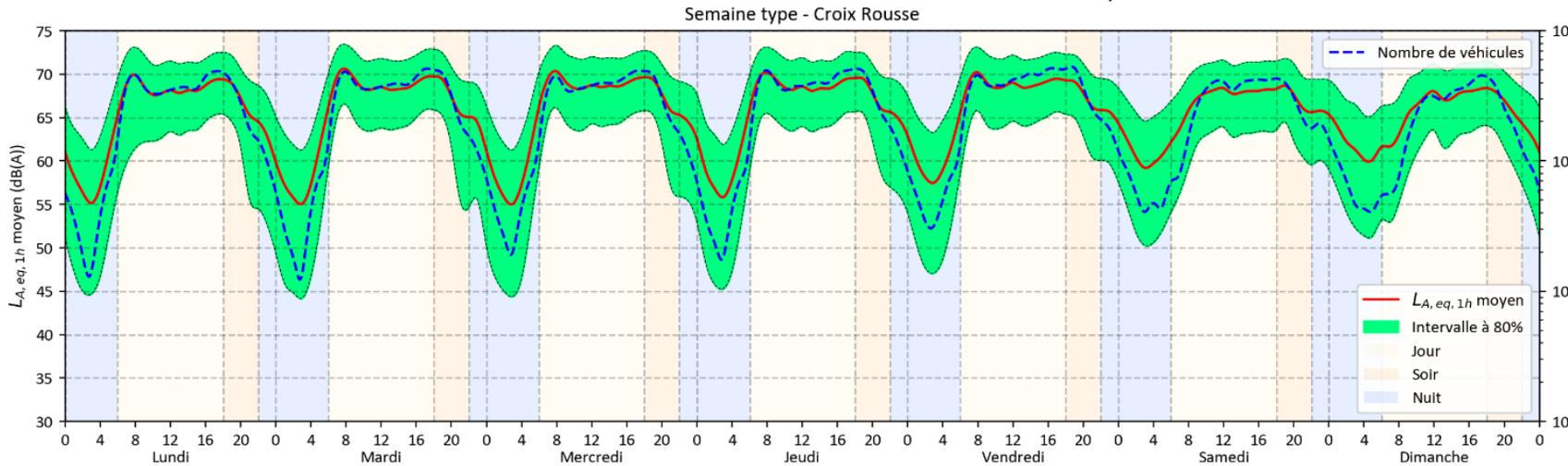
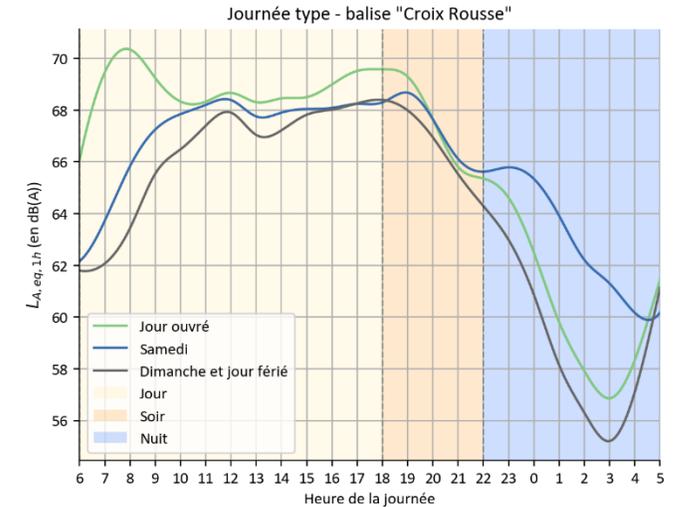
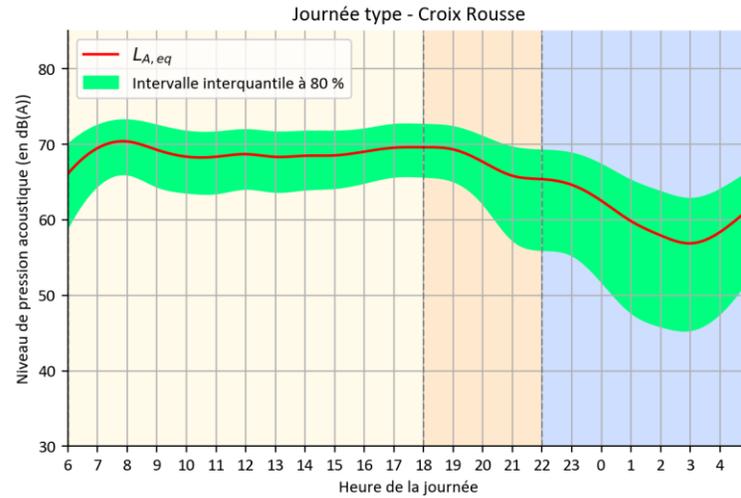
```
get_jour_extremes()
```

	date	vacances	Ljour	weekday	jour_ferie
max_semaine	2023-01-18	NaN	70.5	Mercredi	NaN
min_semaine	2023-05-19	NaN	68.0	Vendredi	NaN
max_we_jf	2023-01-21	NaN	69.5	Samedi	NaN
min_we_jf	2023-05-28	NaN	65.5	Dimanche	NaN

Utilisation de l'outil : journée et semaine type

Jour type (ouvrés, weekend, vacances, tous etc.) avec comparaison trafic

```
plot_journee_type_avec_intervalle()  
plot_journee_type_josdjf_meme_graphe()
```

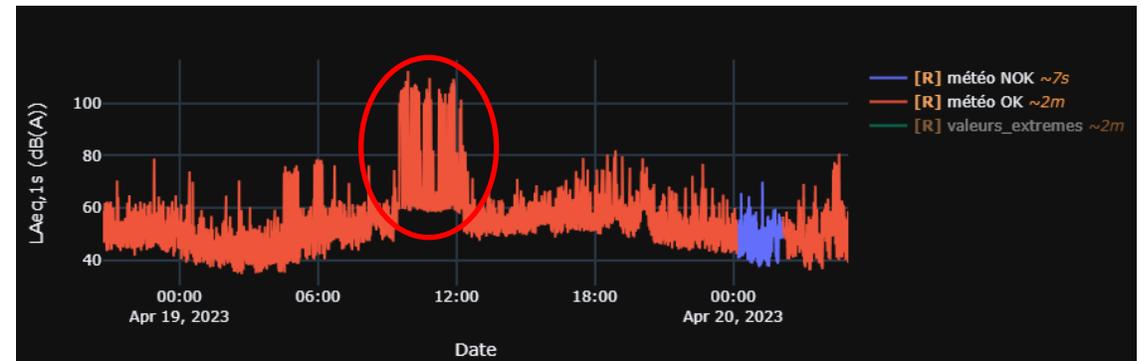
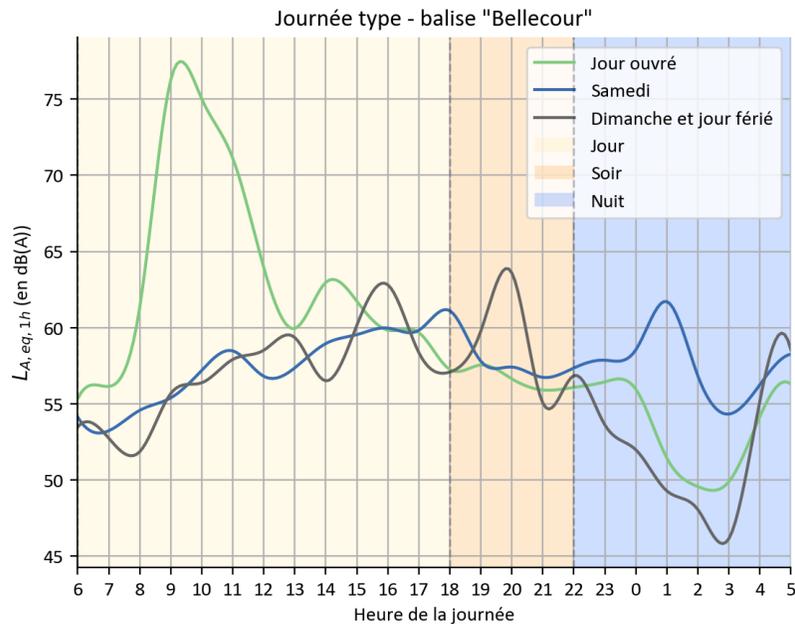


Semaine type avec comparaison trafic

```
plot_semaine_type()
```

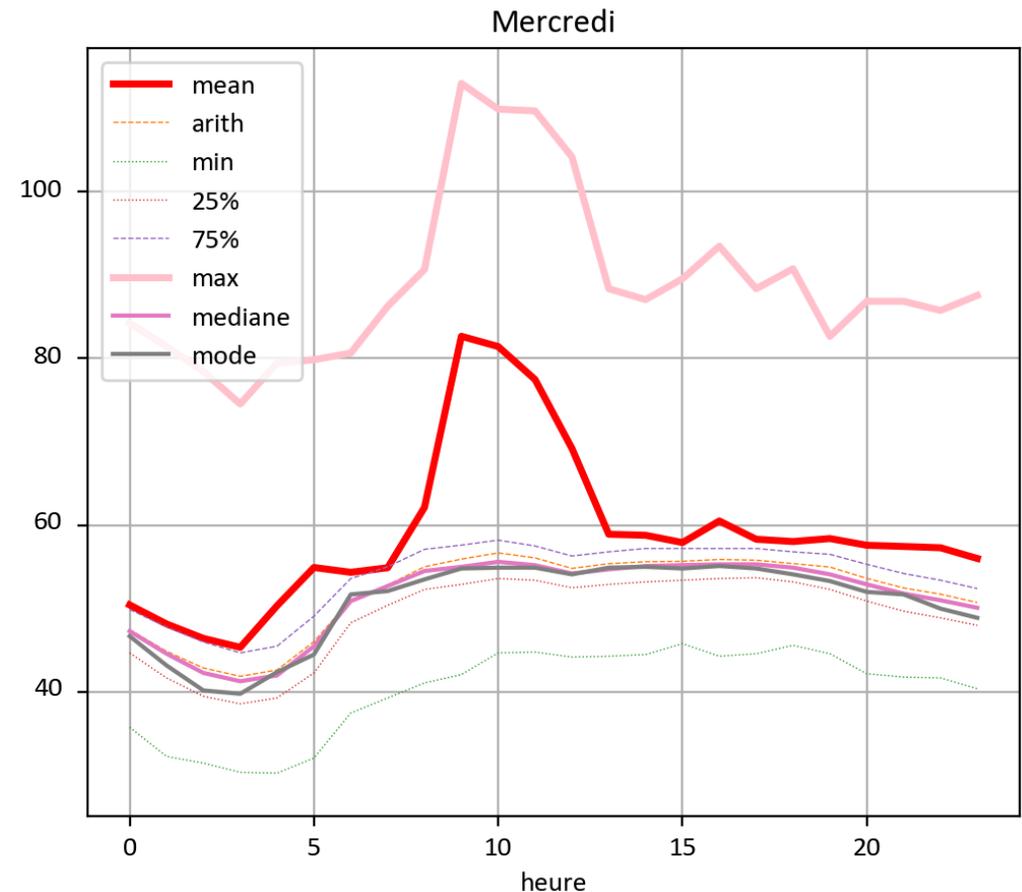
Journée et semaine type : gérer les pics de bruit

- **Problématique** : il arrive que des niveaux très élevés apparaissent et le calcul des niveaux avec une moyenne énergétique fait que des niveaux très élevés apparaissent sur les semaines types (alors que l'événement n'est pas du tout représentatif de la semaine).



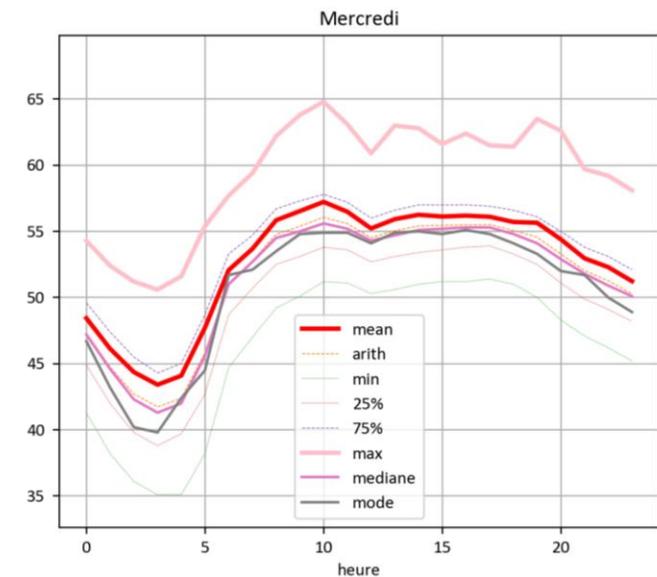
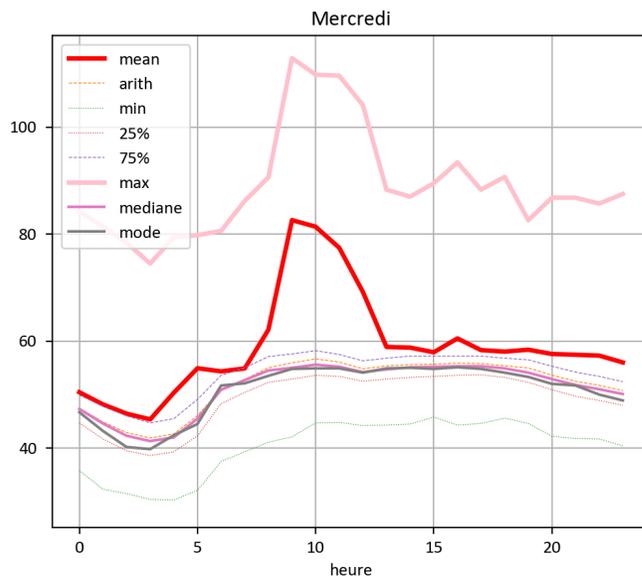
Journée et semaine type : gérer les pics de bruit

- Comment représenter autrement les journées type ?
 - **Médiane (ou L_{50})** : robuste aux rares pics de bruits mais n'est pas représentatif d'une exposition
 - **Mode** : niveau le plus fréquent mesuré, mais très instable si les niveaux sont échelonnés
 - **Moyenne arithmétique** : même problème que la médiane, pas représentatif d'une exposition



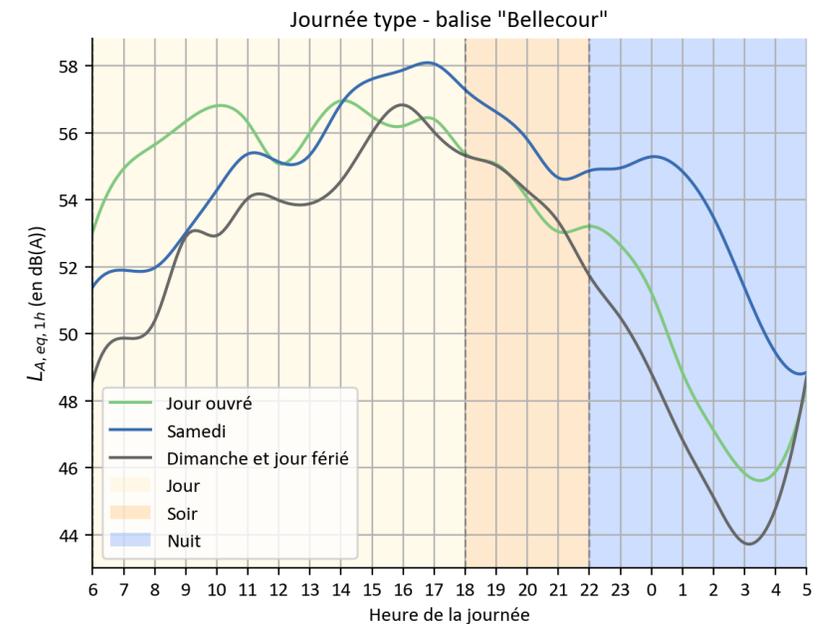
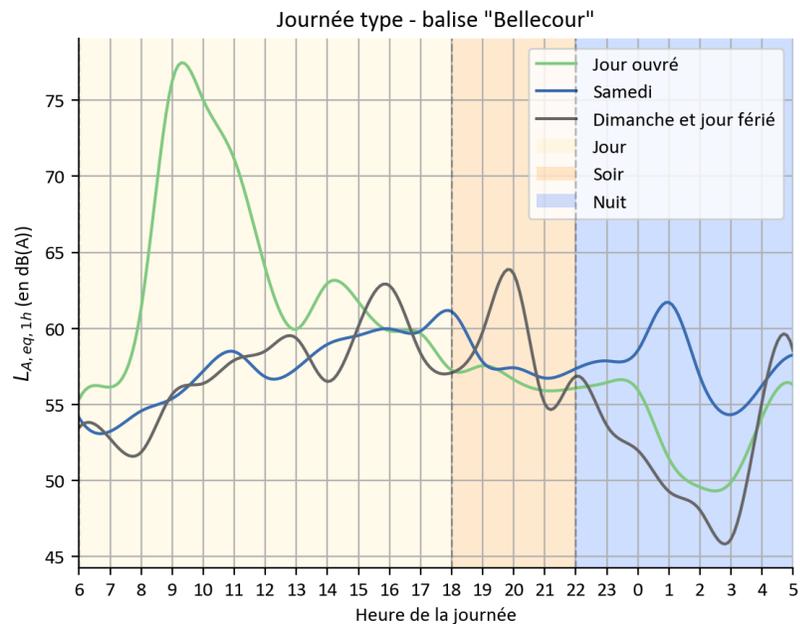
Journée et semaine type : gérer les pics de bruit

- Solution retenue : Moyenne énergétique sans valeurs extrêmes
- Méthode :
 - Calculer les $L_{5,h}$ et $L_{95,h}$ pour chaque heure de la semaine h (Lundi 0-1h, Lundi 1-2h... Dimanche 22-23h, Dimanche 23-0h)
 - Enlever les valeurs supérieures au $L_{5,h}$ et inférieures au $L_{95,h}$ pour chaque heure h .



Journée et semaine type : gérer les pics de bruit

- Solution retenue : Moyenne énergétique sans valeur extrême
- Méthode :
 - Calculer les $L_{5,h}$ et $L_{95,h}$ pour chaque heure de la semaine h (Lundi 0-1h, Lundi 1-2h... Dimanche 22-23h, Dimanche 23-0h)
 - Enlever les valeurs supérieures au $L_{5,h}$ et inférieures au $L_{95,h}$ pour chaque heure h .



Utilisation de l'outil : autres graphes

- D'autres graphes comme l'indice Harmonica sont également disponibles.

