

Environnement de traitement sécurisé : Technologies disponibles

Basé sur **Python 3.13**, l'**environnement de traitement sécurisé** inclut un **JupyterLab interactif**, parfaitement adapté à l'exploration de données, à la visualisation, à la modélisation et au travail collaboratif reproductible.

Les bibliothèques et outils préinstallés couvrent l'ensemble du cycle d'analyse de données :

1. Fondations numériques et manipulation de données

- **numpy** == 1.26.4
- **pandas** == 2.2.3
- **polars** == 1.34.0
- **pyarrow** == 22.0.0
- **scipy** == 1.16.2
- **statsmodels** == 0.14.5
- **tqdm** == 4.67.1
- **pydantic** == 2.11.10
- **python-dotenv** == 1.2.1

2. Visualisation et représentation graphique

- **matplotlib** == 3.10.7
- **plotly** == 6.3.1
- **seaborn** == 0.13.2

3. Environnement notebooks et interactivité

- **JupyterLab**

4. Connexions aux bases de données et requêtes SQL

- **sqlalchemy** == 2.0.44
- **psycopg2-binary** == 2.9.11
- **duckdb** == 1.4.1
- **connectorx** == 0.4.4

5. Apprentissage automatique (Machine Learning)

- **scikit-learn** == 1.7.2
- **xgboost** == 3.1.1
- **lightgbm** == 4.6.0
- **imbalanced-learn** == 0.14.0
- **optuna** == 4.5.0

- **shap** == 0.49.1
- **feature-engine** == 1.9.3
- **category-encoders** == 2.8.1

Cette stack moderne et complète vous permet de couvrir toutes les étapes du traitement de données : ingestion, nettoyage, analyse exploratoire, visualisation, modélisation (machine learning) et interprétation des résultats.

L'environnement est **régulièrement mis à jour** afin d'intégrer les versions stables les plus récentes, tout en garantissant **performance**, **sécurité** et **compatibilité**.