

Gestion prédictive embarquée et frugale pour le bâtiment intelligent

Louis Closson

- 1 – Contexte
- 2 – Algorithmes et Observations à GreEn-Er
- 3 – Algorithmes et Observations à Adeunis
- 4 – Démarche à suivre et perspectives



1 - Contexte

40 % de l'énergie du réseau électrique

Loi ELAN de 2018 et décrets



Décret **BACS** (Building Automation & Control Systems)

Qui ?

290kW de HVAC (heating, ventilation and air-conditioning)

Comment ?

Surveillance et automatisation

Décret **Tertiaire**

Qui ?

1000m² cumulés en usage tertiaire

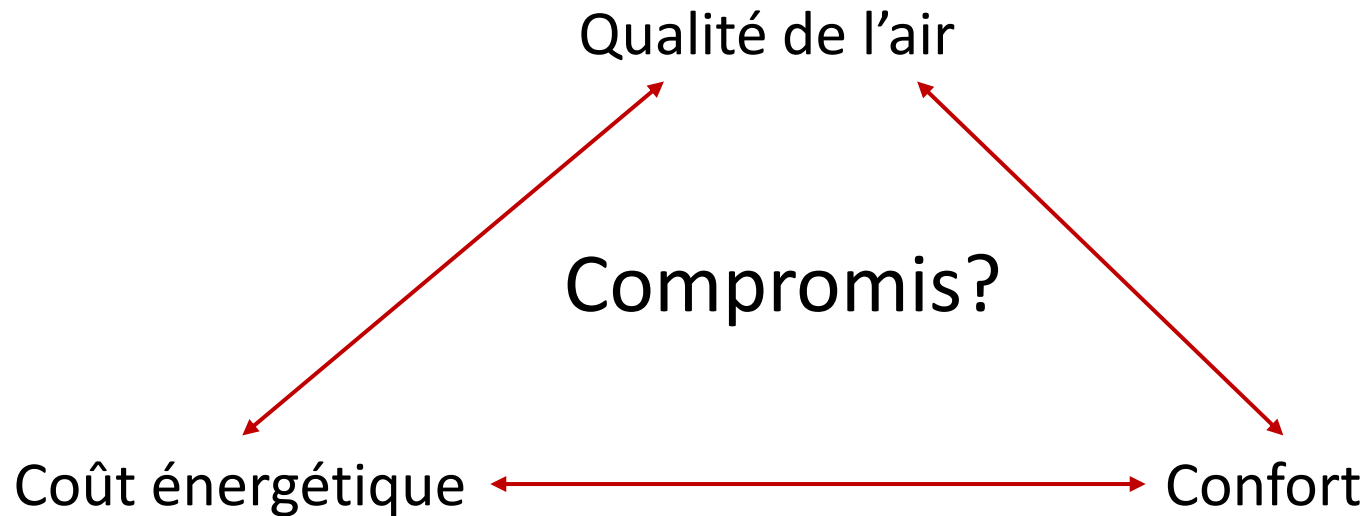
Comment ?

Plan d'action (-40% en 2030, -50% en 2040, -60% en 2050)

1 - Contexte

décrets n° 2012-14 (du 5 Janvier 2012) et n°2015-1000 (du 17 aout 2015) portant sur l'engagement national pour l'environnement = Surveillance de la qualité de l'air intérieure

- Surveillance du CO2



1 - Contexte

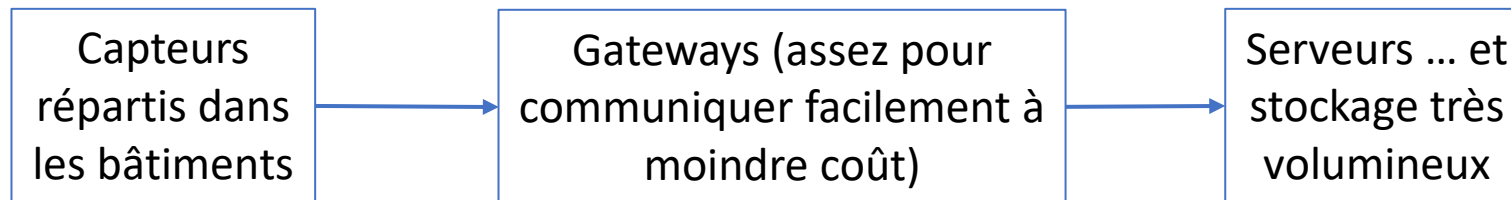
Clients d'Adeunis : bâtiments tertiaires déjà construits devant être instrumentés

→ choix de la batterie plutôt que le filaire

Capteurs CO2, température, COV, PMV....mais aussi :

- Compteur de pulsations,
- Répéteurs et testeurs de réseau,
- Smart delta P (détection de ventilation abimée),
- etc

→ toute une gamme dédiée au smart building



Plateforme KARE : device management

→

MAIS clients pas experts, démunis face à la quantité de données

1 - Contexte



Un capteur Température&CO2 en open space à Adeunis, sur 259 jour, avec envoi de données toutes les 10 minutes...

...351 capteurs de température et 76 capteurs de CO2 à GreEn-Er sur 22 jours, avec une granularité de 1 minute

- Smart building de 20000m2 **déjà** finement piloté
- Une API accessible mise en place par le G2Elab et l'ENSE3

API : <https://mhi-srv.g2elab.grenoble-inp.fr/django/API>

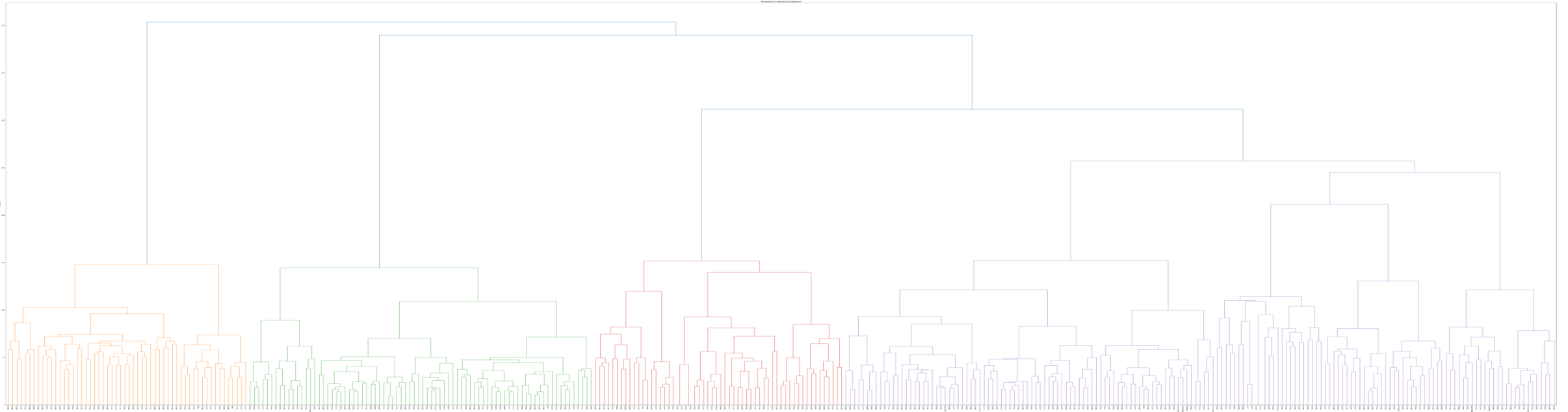
Développée par Delinchant B. et Laranjeira T.



2 – Algorithmes et observations à GreEn-Er

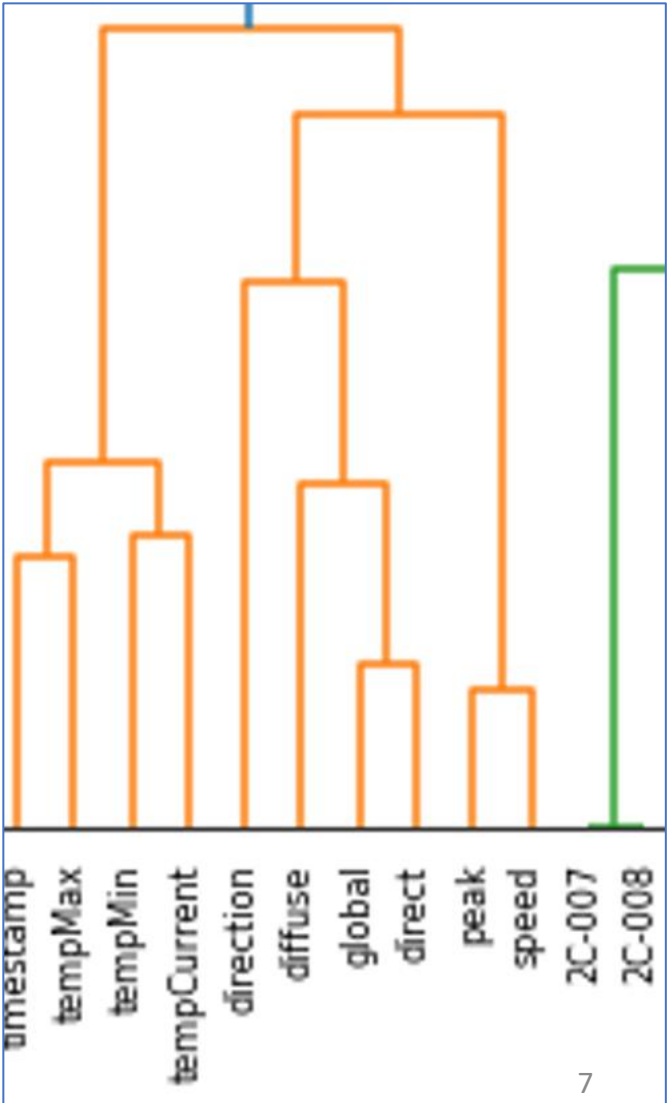
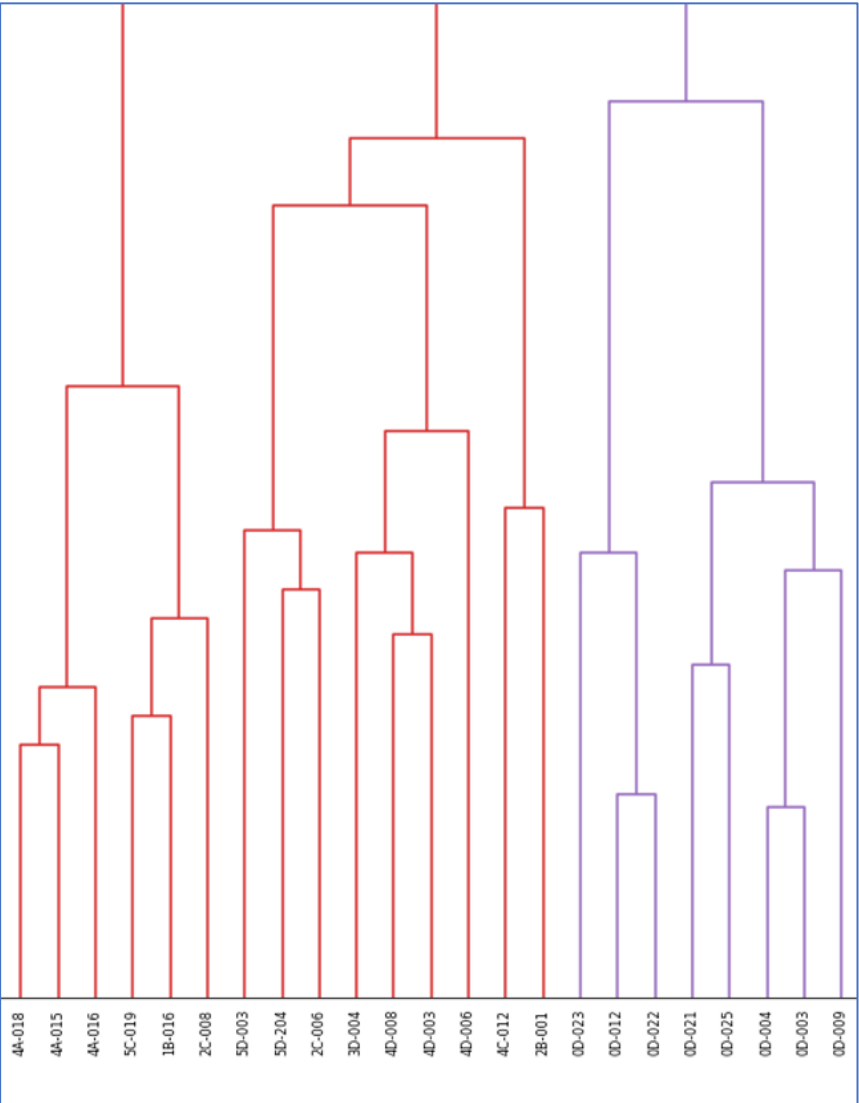
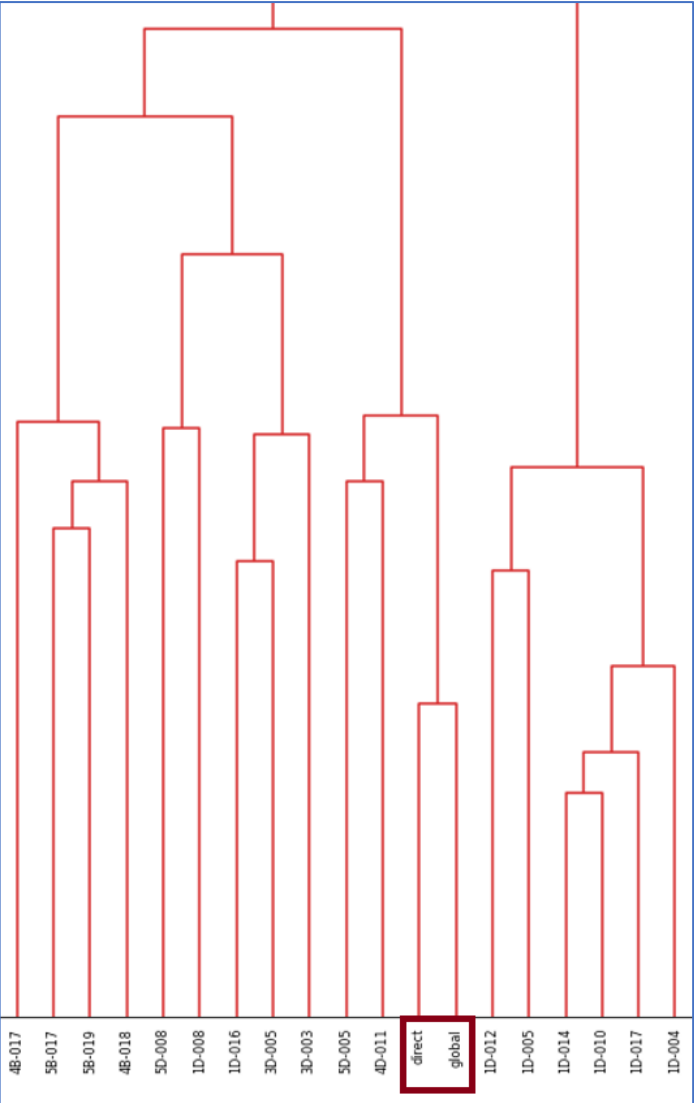
Objectif : Data mining sur l'ensemble du bâtiment - **Comprendre**

Algorithme : Clustering (scipy, avec métrique de ward) agglomératif
Séries temporelles superposées et comparées point par point



Dendrogramme obtenu pour le clustering avec température et données météo

2 – Algorithmes et observations à GreEn-Er



3 – Algorithmes et observations à Adeunis

Objectif : Prédiction de la température - **Anticiper**

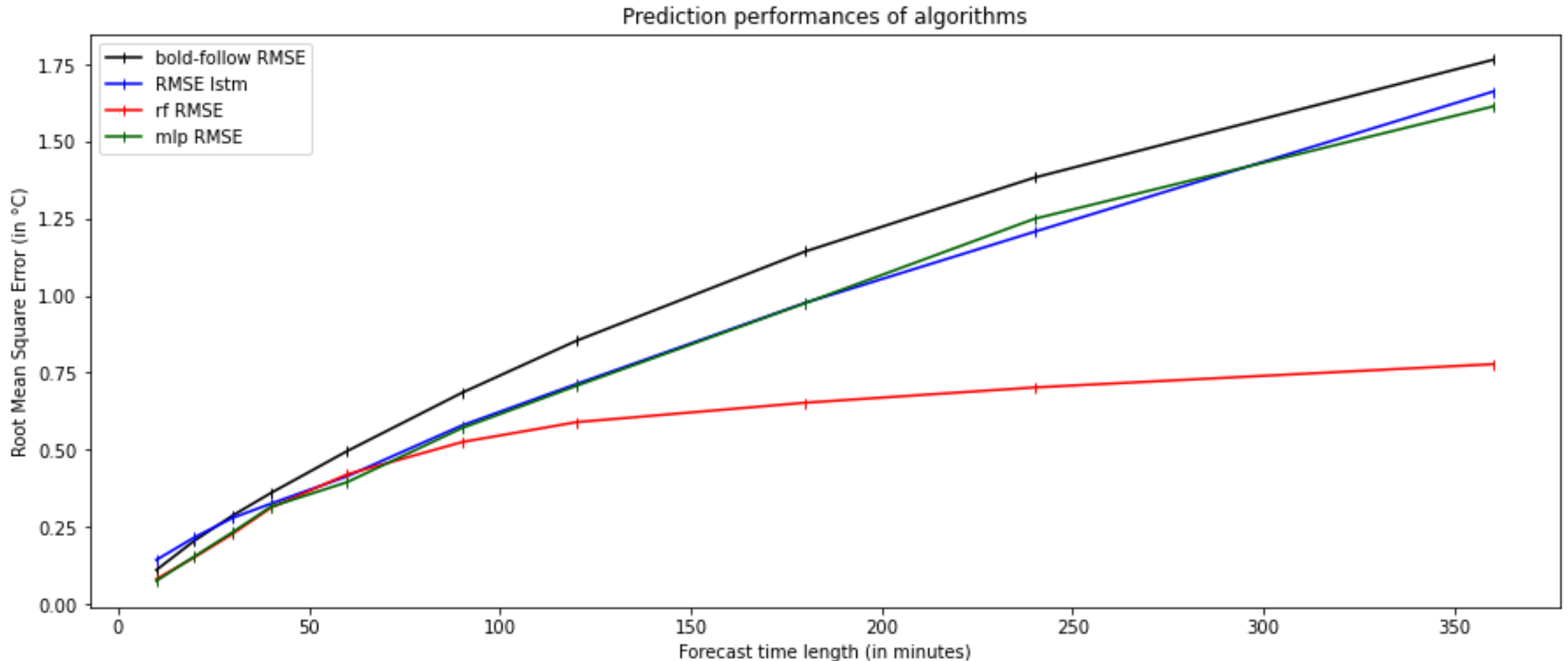
Algorithmes : Régression pour prédire une valeur à partir de 2h de données

- LSTM (dimension =72) + MLP en parallèle (dimension=5)
(+1 neurone pour avoir une unique valeur)
5 pour le calendrier : cycles (hebdomadaire, journalier, horaire), weekend, vacances
- MLP (dimension=10)
(+1 neurone pour avoir une unique valeur)
- Random Forest (profondeur max = 26, nombre d'estimateurs = 170)

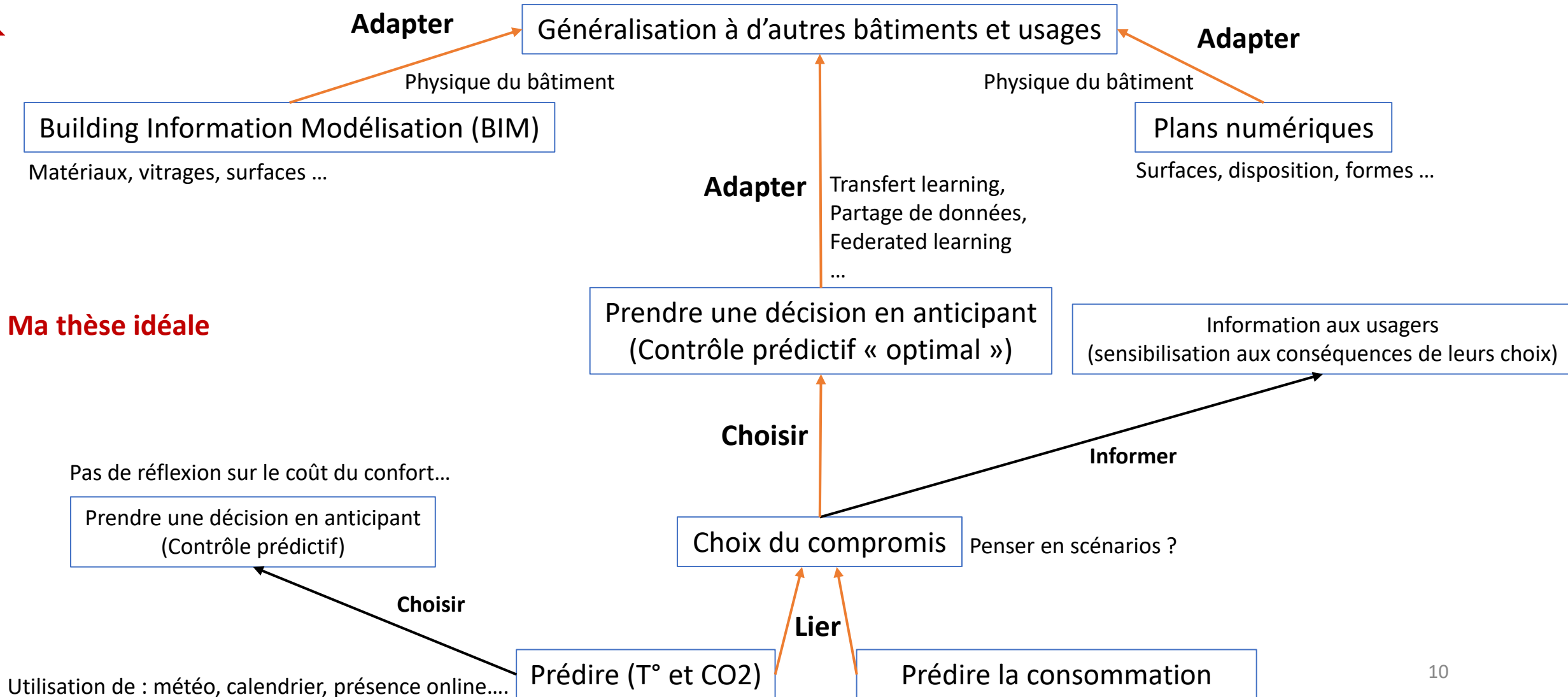
Ensemble de test : Semaines 3 et 4 du dataset = 4032 points

Métrique : Ecart-Type de l'erreur de prédiction

3 – Algorithmes et observations à Adeunis



4 – Démarche à suivre et perspectives



Merci pour votre attention & Questions

Louis Closson – louis.closson@grenoble-inp.org