

Comprendre et prévoir la
dynamique des glissements de
terrain en réponse aux forçages
hydrométéorologiques à l'aide de
l'IA

Olivier Béjean-Maillard

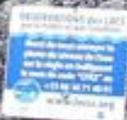
Doctorant 3^{ème} année

27/05/2025

Atelier thématique interpôles 26, 27 & 28 mai 2025

Données, Méthodes & Services
pour les Territoires de Montagne

Jardin du Lautaret, Villar d'Arène



OSUG



Crues de Blocs
Risques Rocheux
Ouvrages de Protection



UNIVERSITÉ
MARIE & LOUIS
PASTEUR

CHRONO
ENVIRONNEMENT



INTRODUCTION

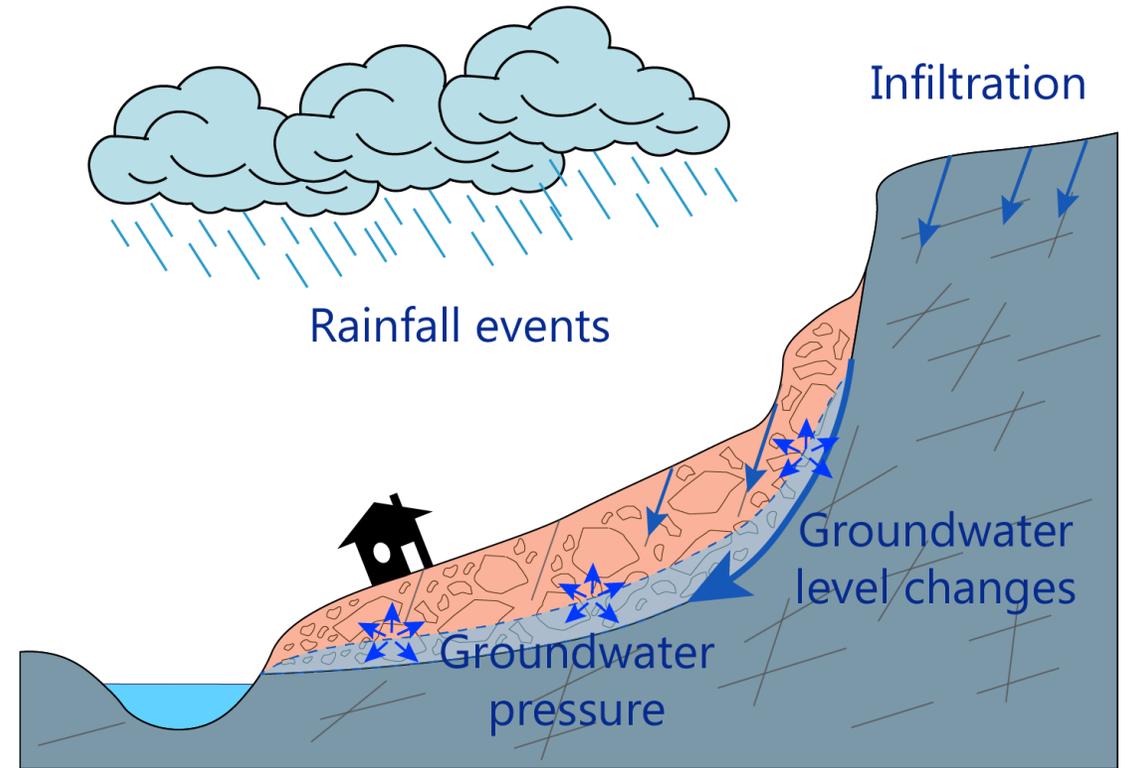
Facteurs de prédisposition + Facteurs de déclenchement

Glissement profond :

- Mouvements lents (mm/an à m/an)
- Phases d'accélération cycliques
- Réponses non-linéaire aux forcings externes

Comment reproduire leur réponse non-linéaire dans le temps ?

Quelles facteurs hydrométéorologiques contrôlent la réponse ?





WORKFLOW



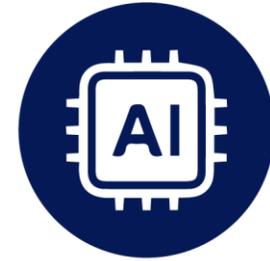
**DATA
ACQUISITION**



**DATA
PREPROCESSING**



**FEATURES
ENGINEERING**

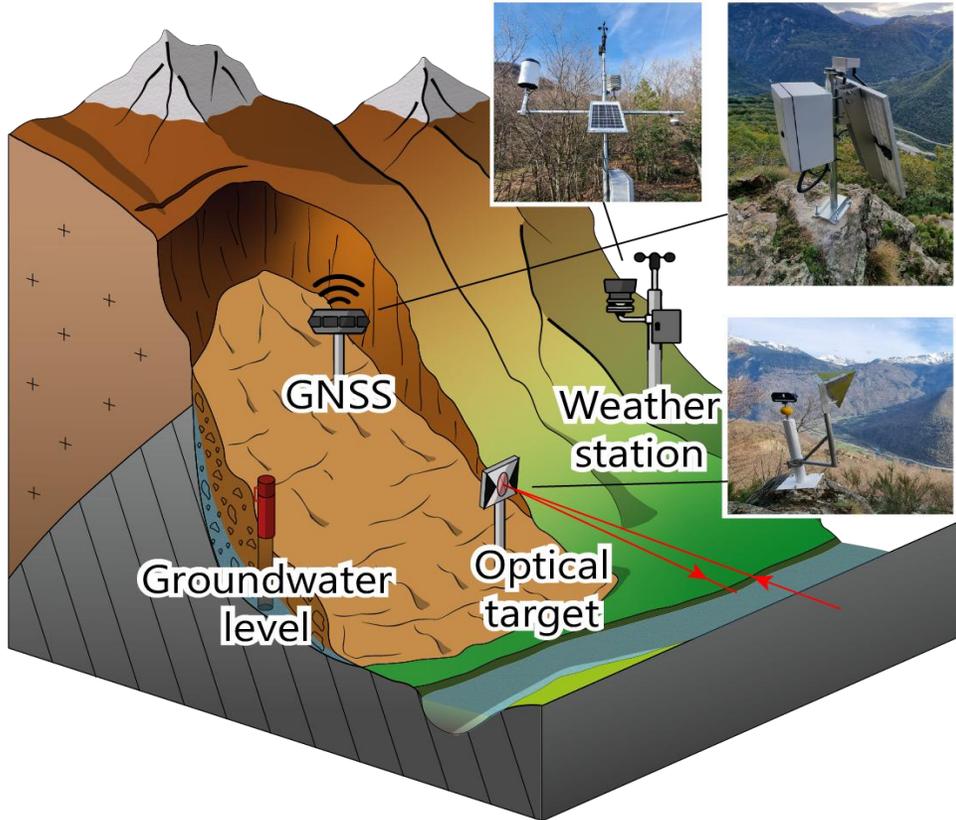


**AI
MODEL**

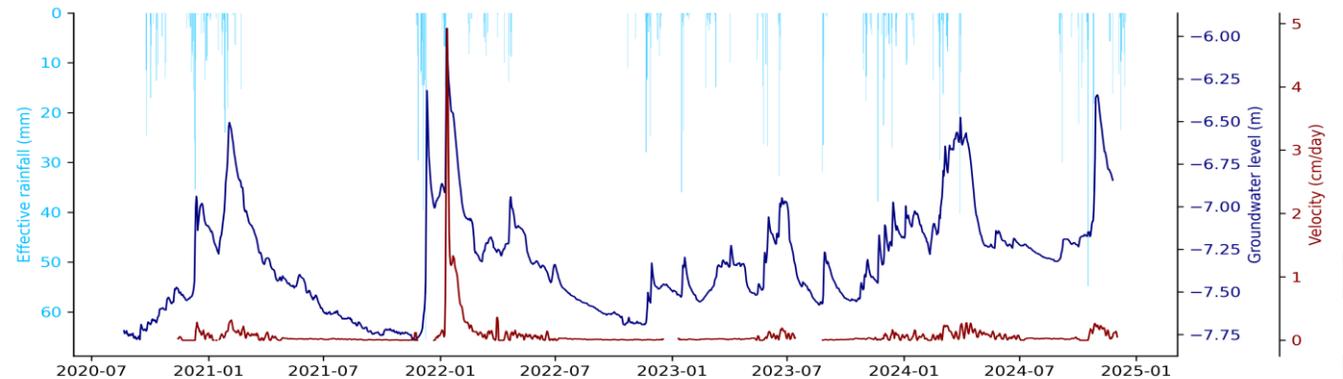
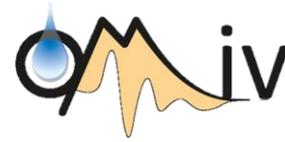




DATA ACQUISITION AND PREPROCESSING



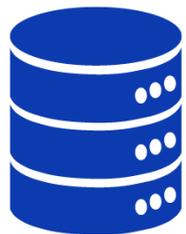
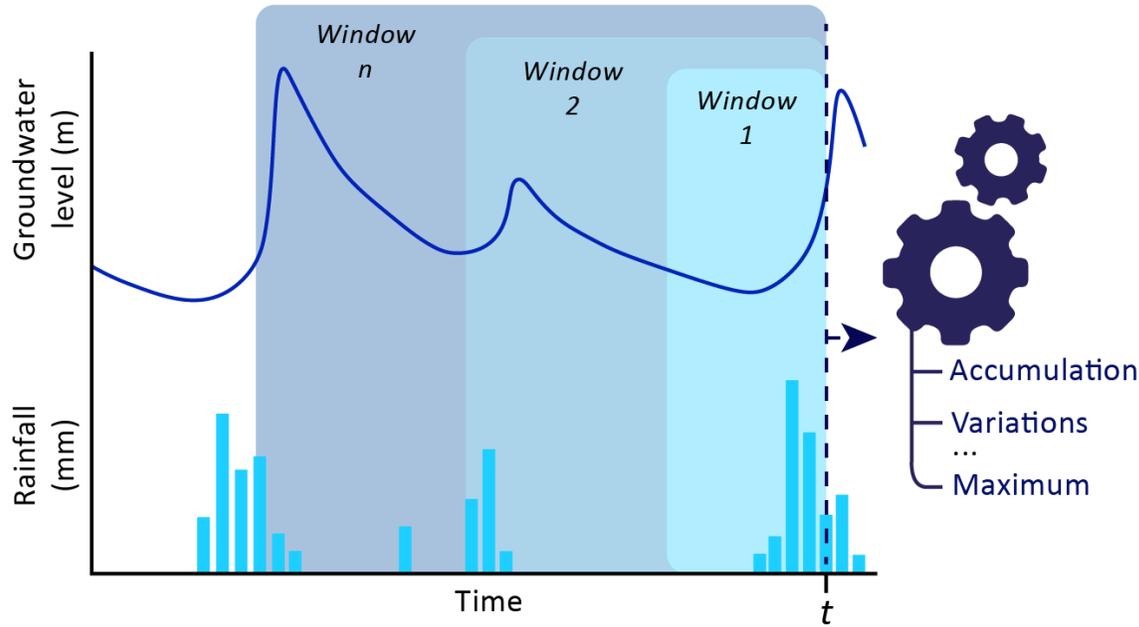
Données brutes
de terrain



Données traitées et exploitables



FEATURES ENGINEERING



230

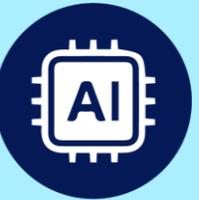
daily hydrometeorological features

- **Extraction de caractéristiques issues des séries hydrométéorologiques** sur plusieurs fenêtres de temps glissantes
- **230 caractéristiques pour chaque valeur de vitesse journalière**

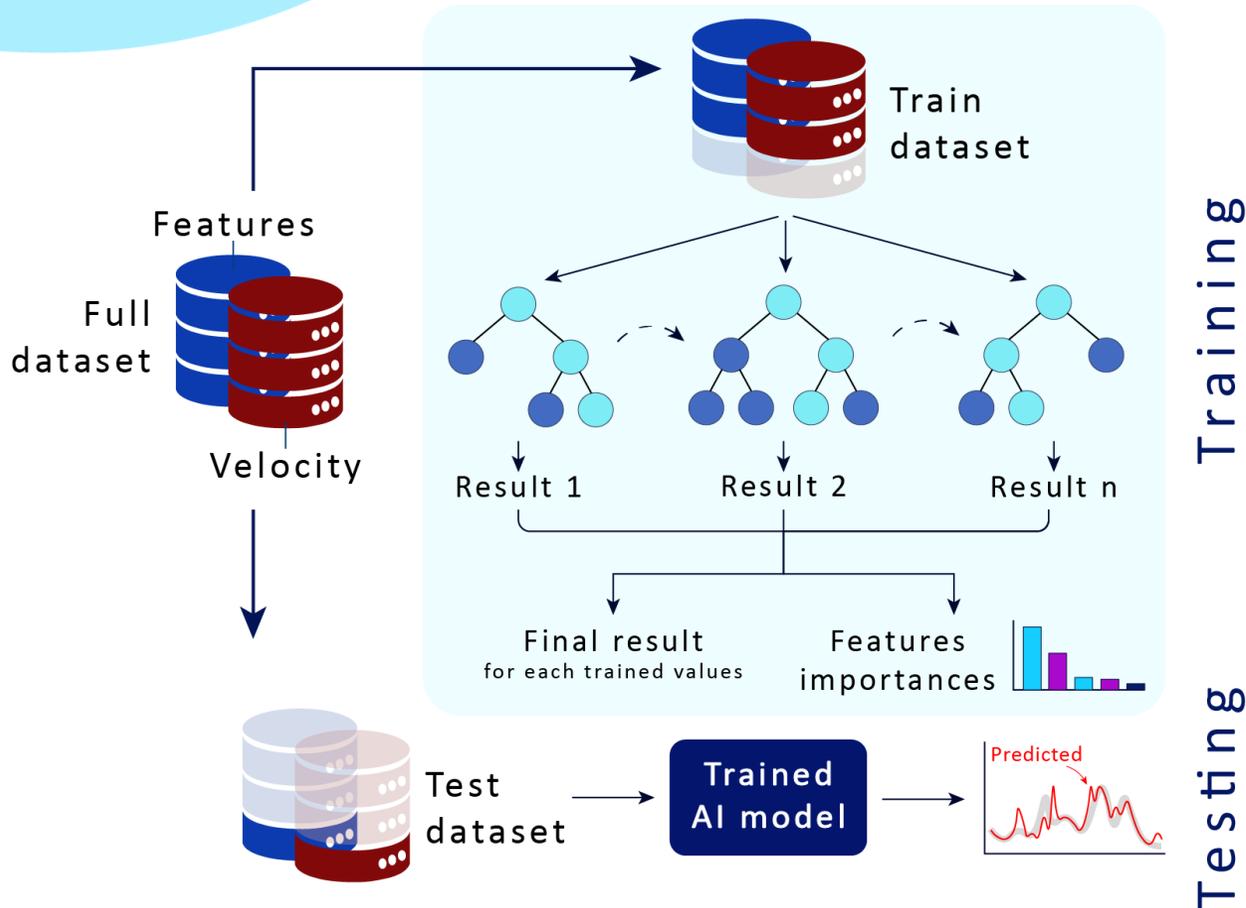


Augmentation de la dimensions des variables prédictives





AI MODEL



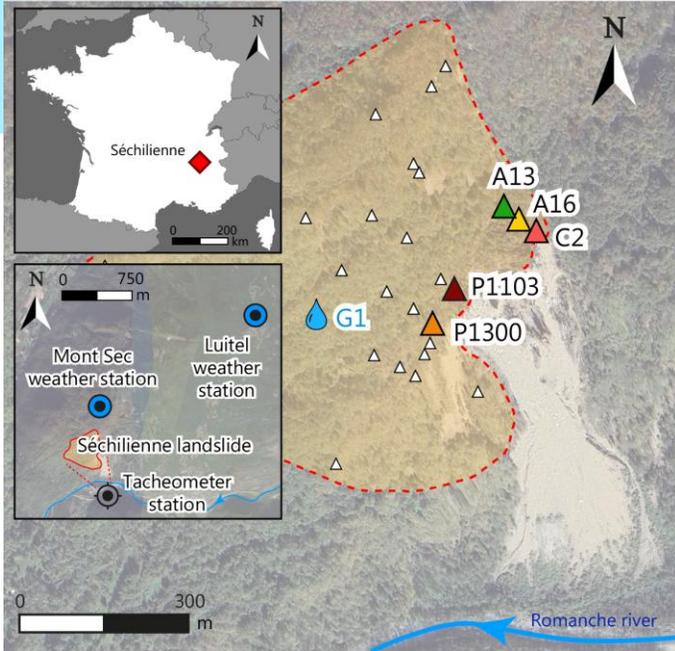
- Séparation du dataset en un **jeu de donnée d'entraînement** et un **jeu de donnée test**
- **Modèle d'IA XGBoost** = plusieurs arbres de décision

Sortie du modèle :
Importance des caractéristiques
+
Reproduction des vitesses sur une période test



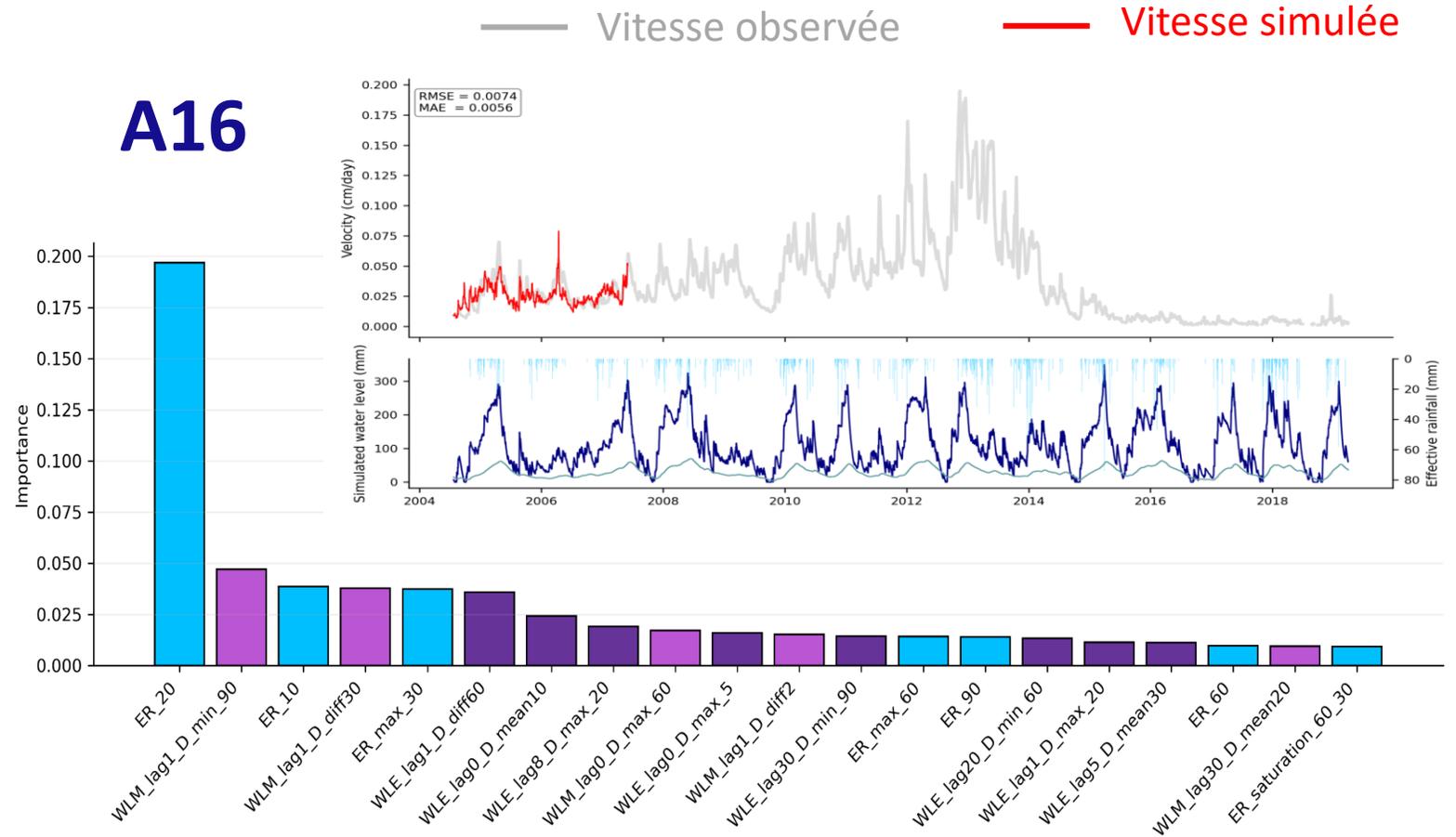


CAS D'ETUDES



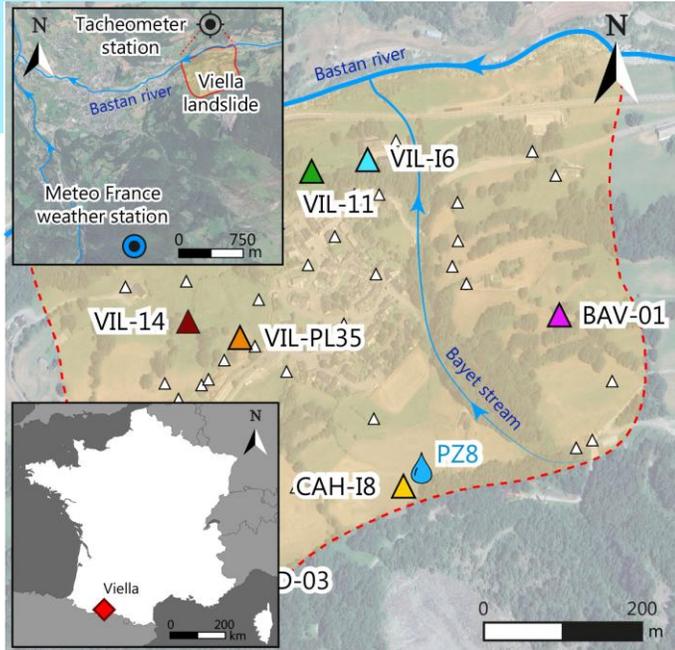
Séchilienne

- 16 années étudiées de :
 - Vitesses journalières (extensomètre et cible optique)
 - Données météorologiques
 - Données piézométriques simulées





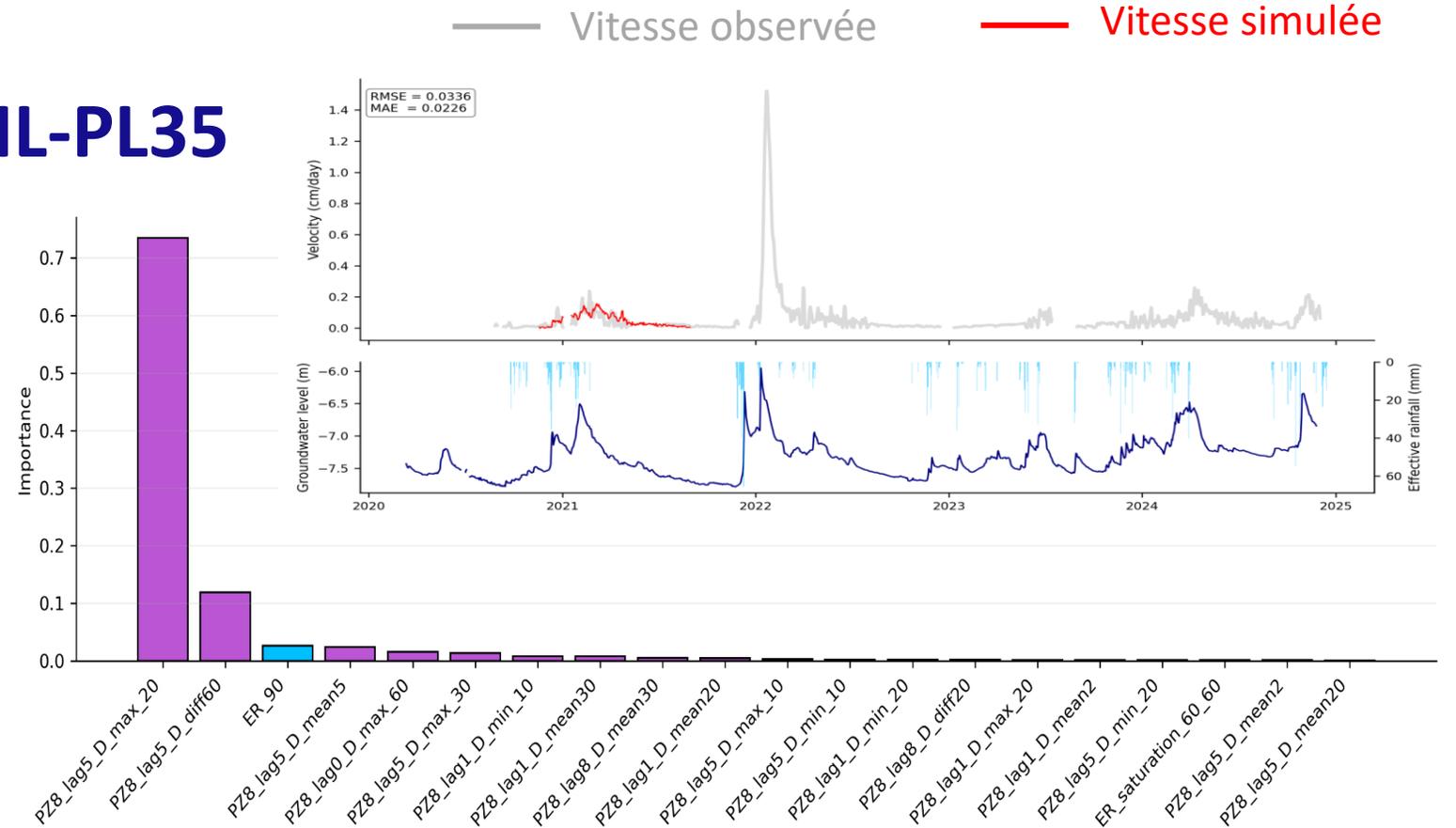
CAS D'ETUDES



Viella

- 5 années étudiées de :
 - Vitesses journalières (cible optique)
 - Données météorologiques
 - Données piézométriques

VIL-PL35





PERSPECTIVES



Continuité des données chronologiques



Prévision des vitesses basées sur les prévisions météorologiques



Application de la pipeline générique à de nouveaux sites à diversité lithologique



Partenariat et mise à disposition de base de données de surveillance multiparamétrique



Merci pour votre attention !

Olivier Béjean-Maillard

Laboratoire Chrono-Environnement

Olivier.maillard@univ-fcomte.fr

Retrouvez toutes les présentations sur : www.theia-land.fr/risques-naturels/

26-27-28-mai-2025-atelier-thematique-donnees-methodes-et-services-pour-le-suivi-des-zones-de-montagne/

