

Intelligent Models for Predicting & Analyzing Climate Trends

IMPACT



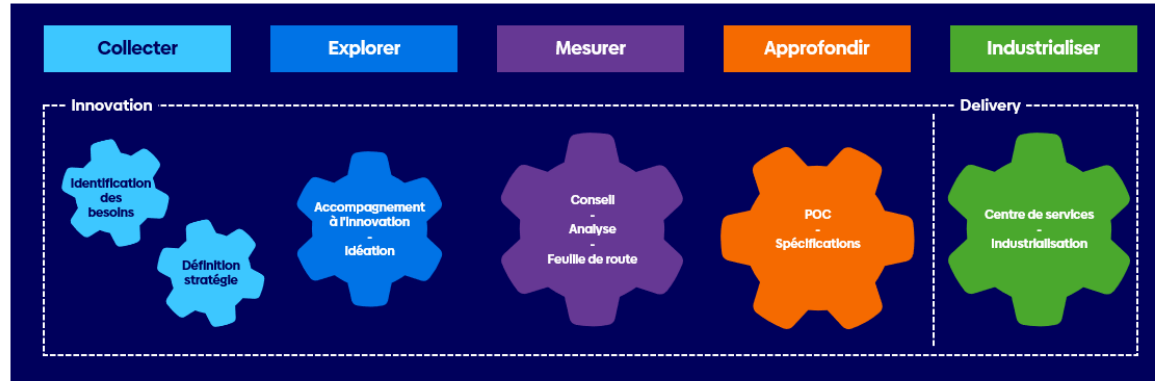
L'IA appliquée à l'eau et l'environnement

Amine Chemchem, PhD

Responsable de l'InnoLab de Montpellier
Atos France



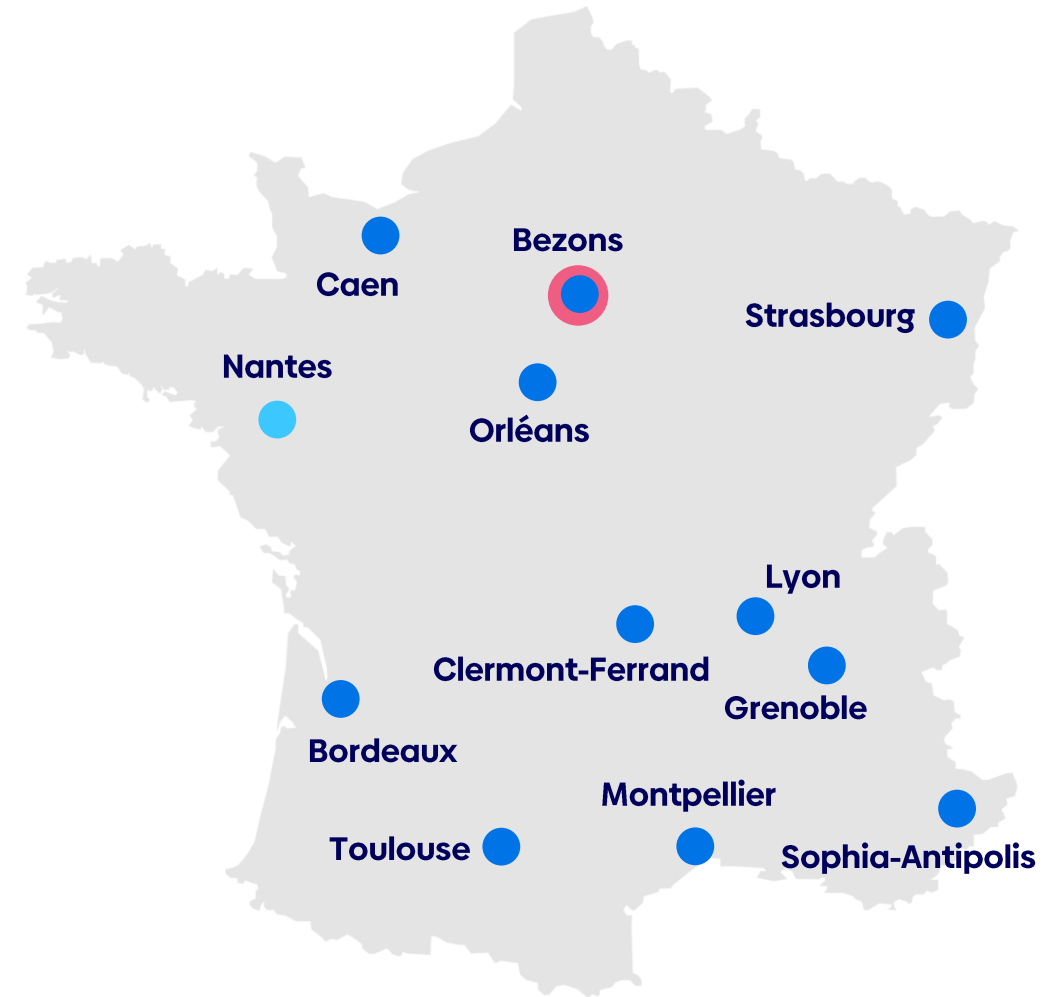
Atos



● Inno'Labs (existant / en cours de création)

- Centres d'innovation locaux, conçus pour offrir des solutions de bout en bout autour de trois piliers clés : amélioration continue, adaptabilité et personnalisation.

Nos experts s'appuient sur un réseau agile d'Inno'Labs et travaillent en proximité, à vos côtés, pour coconstruire des solutions concrètes, durables et à forte valeur ajoutée.

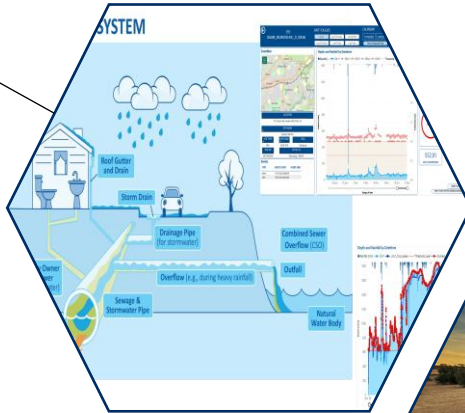


MODELES MACHINE LEARNING AP

Grand et petit cycle de l'eau: quelques retours d'expérience

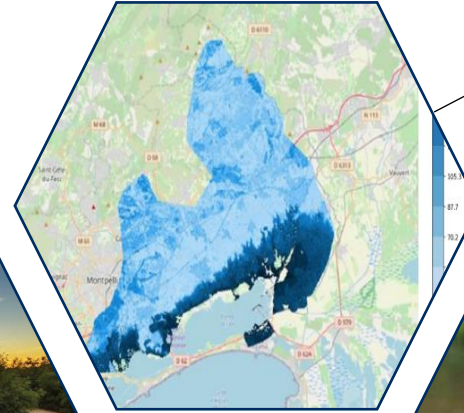
Projet WWIN – Scottish Water

Prédiction de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires
Toute la chaîne data-IA et industrialisation (4000 capteurs)



Projet Germ of Life- Interreg EURO-MED

Modèles de prédiction
d'indicateurs de
sécheresse
Modèles industrialisés



Projet FEDER Terra Occitania

Projet Feder de digitalisation de fiches de sol
Cartographie de la réserve utile en eau des sols



Projet IMPACT – cas d'usage

Prédiction de la concentration en
fosetyl pour Agglo. La Rochelle
PoC



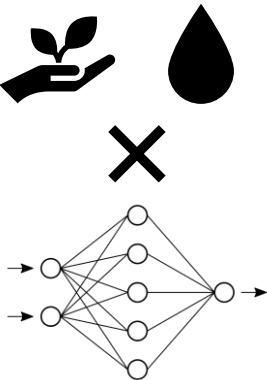
Projet Novaltitude – CCSP

Prédictions de débits et
hydroélectricité



Projet IMPACT R&D interne, co

Prédiction des débits
du fleuve Charente
PoC



Projet ENKI – SMBT, Occitanie

Prédiction de la piézométrie dans des aquifères cibles
PoCs et simulateur

Modélisation de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires

Exemple du modèle exploratoire jusqu'à la mise en production à grande échelle



Modélisation de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires

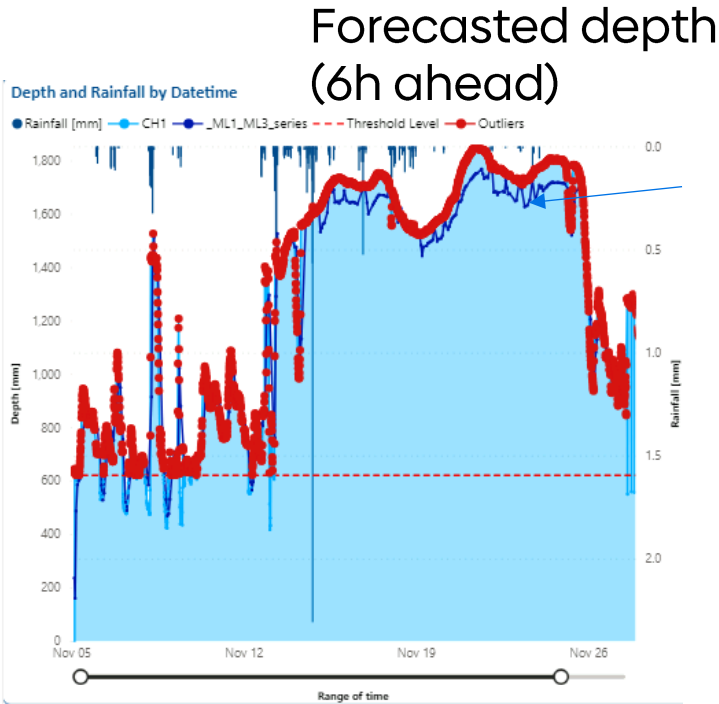
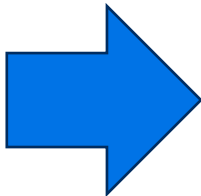
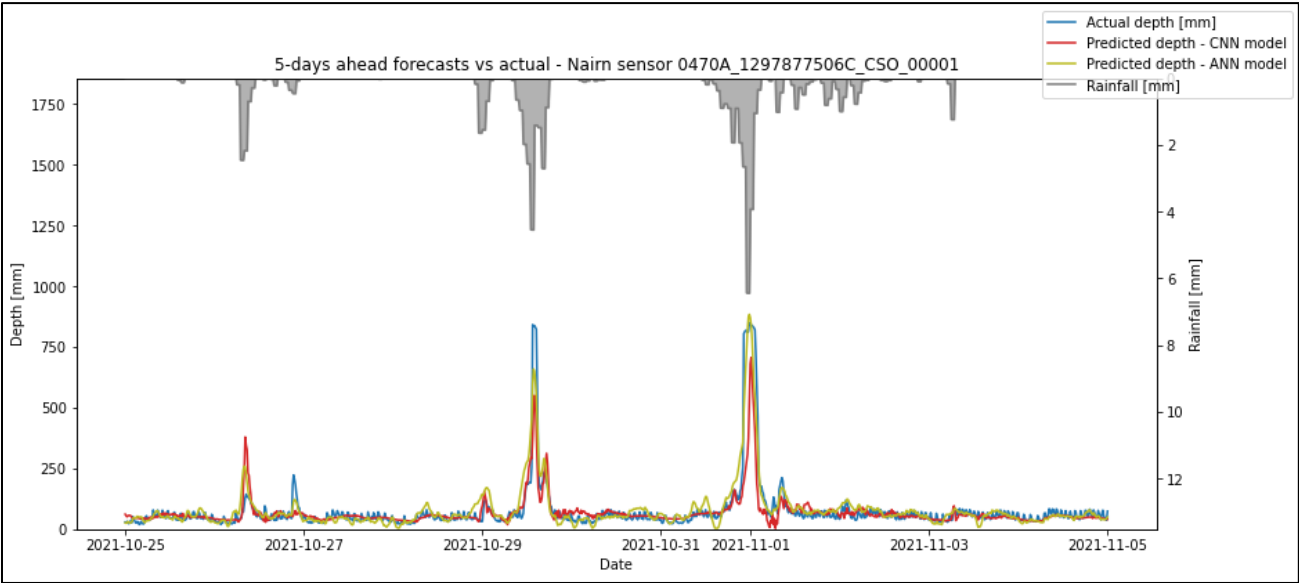
Exemple du modèle exploratoire jusqu'à la mise en production à grande échelle



Modélisation de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires

Exemple du modèle exploratoire jusqu'à la mise en production à grande échelle

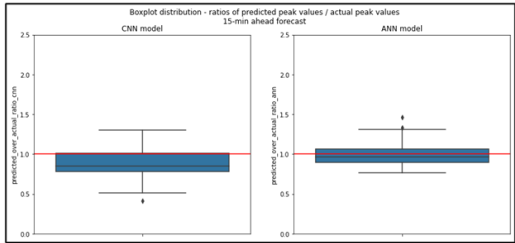
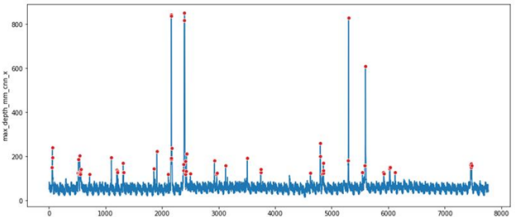
Modèle ANN Feedforward sélectionné



Déployé en temps réel

+ détection de formation de blocages

	15min NSE	Main Peaks	6h NSE	Main Peaks	5d NSE	Main Peaks
ANN	0.84	90-100% [~95%]	0.86	30-90% [~50%]	0.72	30-110% [60%]
Decomp.						
ANN sin.	0.77	70-95% [~85%]	0.81	70-120% [~90%]	0.26	20-40% [~25%]
CNN sin.	0.87	90-130% [~100%]	0.55	50-120% [~80%]	0.54	50-120% [~80%]
LSTM sin.	0.82	90-110% [100%]	0.67	90-110% [~100%]	0.51	20-50% [~40%]
NARX sin.	0.76	90-120% [~100%]	0.61	90-120% [~100%]	0.54	80-120 [~120%]



Modélisation de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires

Exemple du modèle exploratoire jusqu'à la mise en production à grande échelle

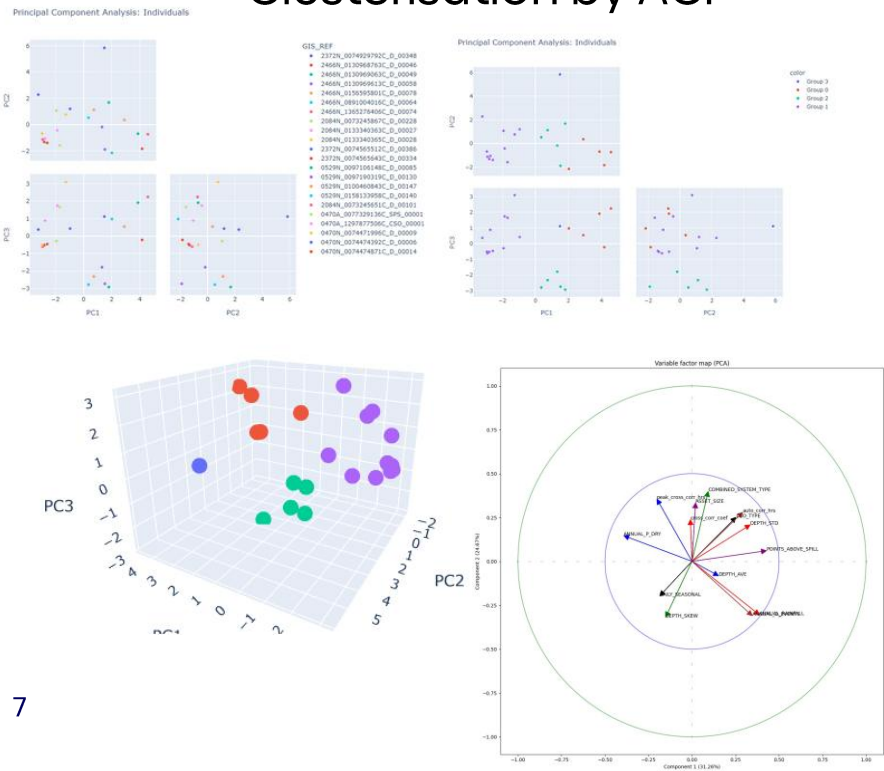
Un défi industriel :

Un modèle performant et robuste > un modèle déployé et suivi en temps réel > Passage à l'échelle

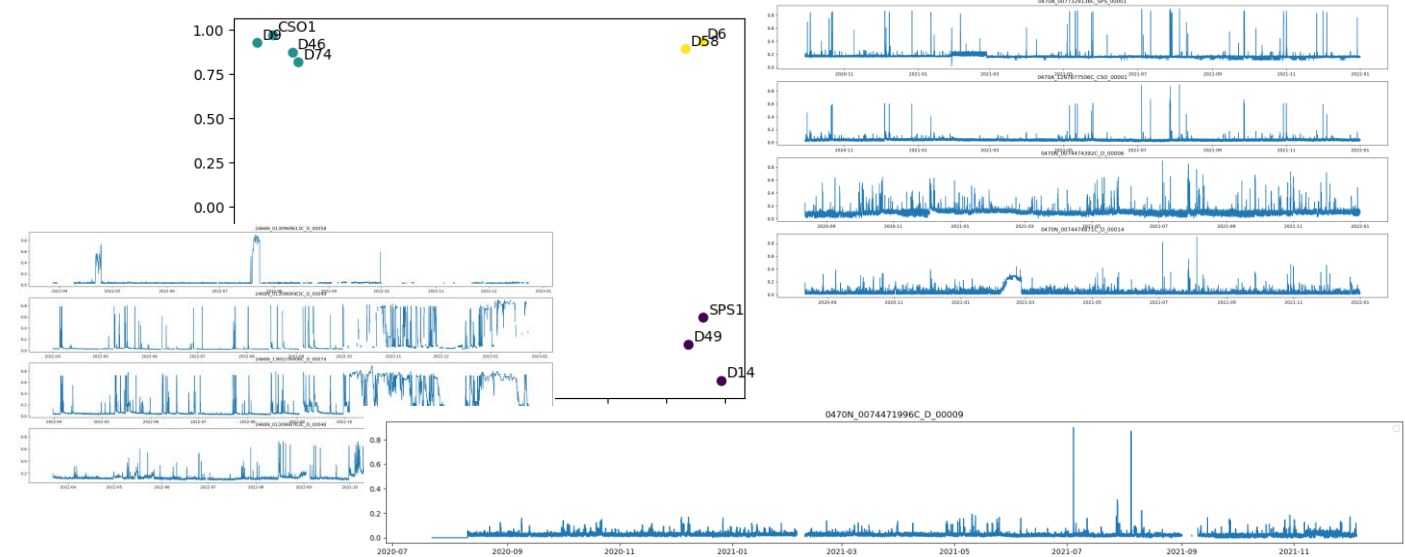
Un défi scientifique :

broad scale or global model // régionalisation (généralisation spatio-temporelle)

Clusterisation by ACP

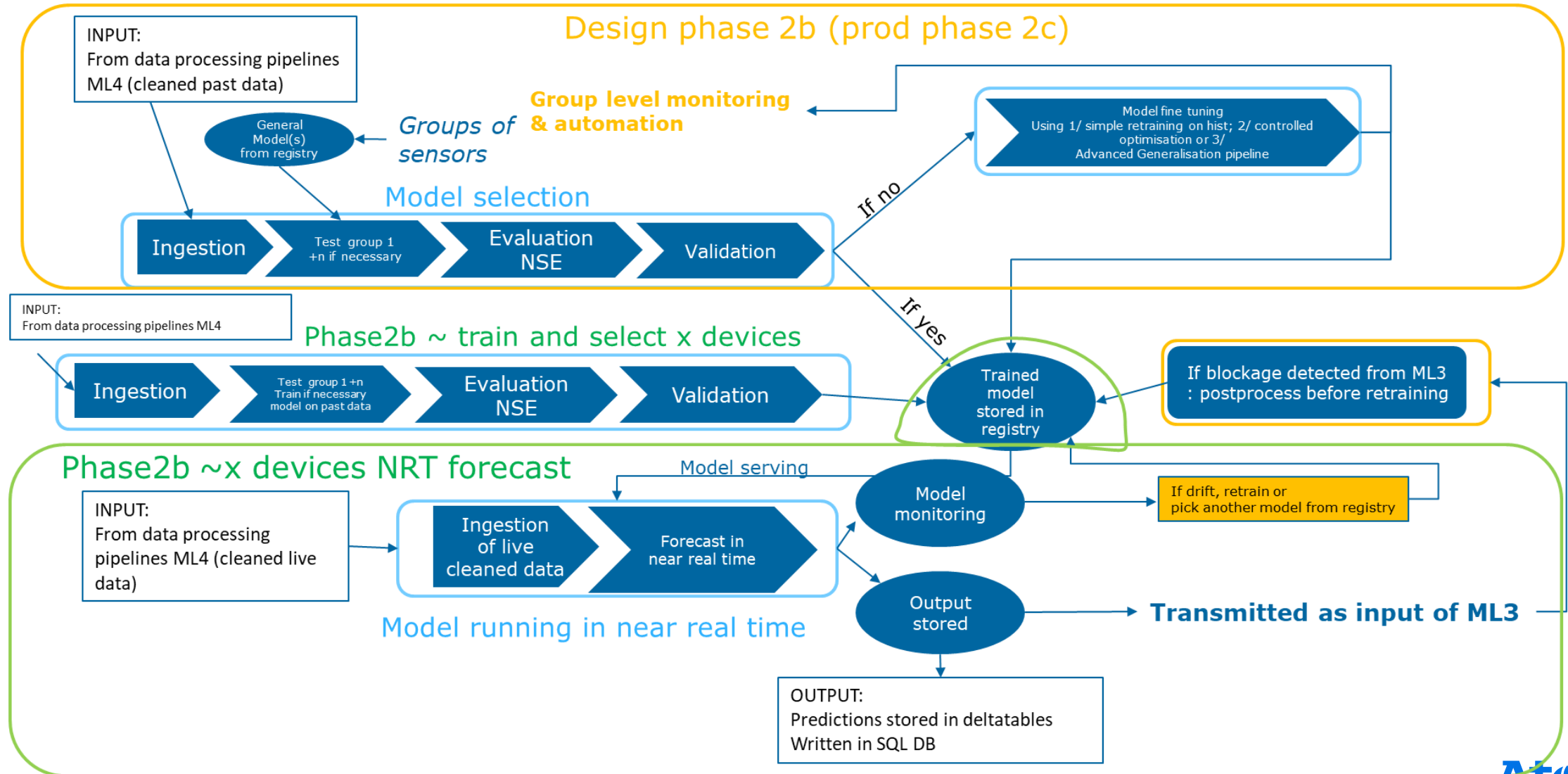


Clusterisation by K-mean



Modélisation de niveaux d'eau dans les réseaux unitaires

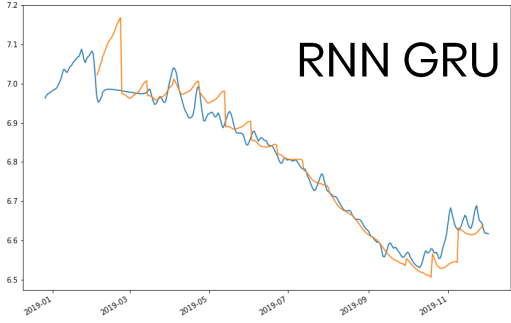
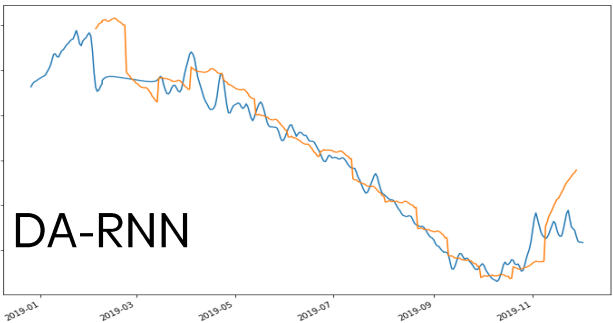
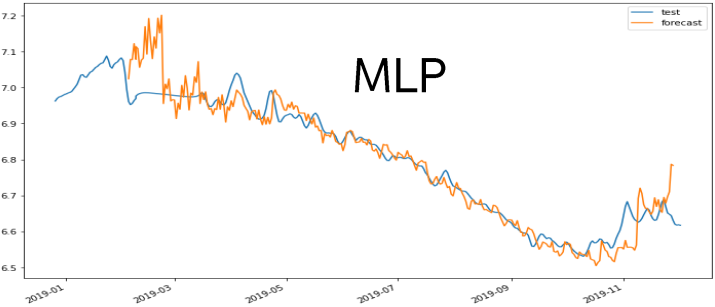
Exemple du modèle exploratoire jusqu'à la mise en production à grande échelle



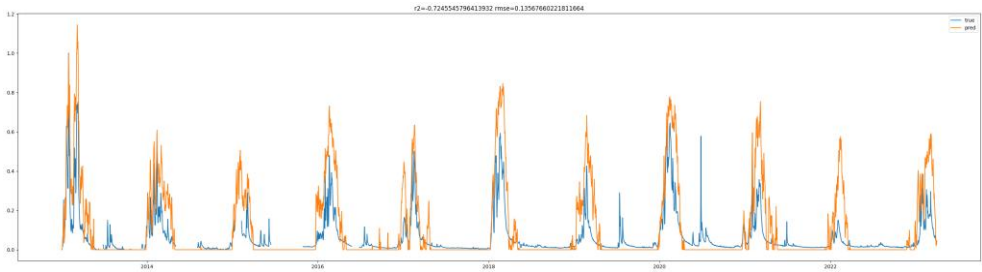
Et autres cas d'usage en hydrogéologie et hydrologie

Modèles prédictifs de niveaux de piézomètres

Modèle	Configuration					RMSE	NSE	KGE	CP- 10J	CP-20J
	Input	Output	optimizer	lr	Batch					
MLP	40	20	Adam	10^{-3}	64	0,04	0,91	0,91	0,15	0,65



Modèle Dense			
Métrique Modèle	Dense	RNN	Régression polynomiale
NSE	0,72	0,20	0,40
RMSE	0,13	0,09	0,08



IMPACT : Données, modules et use cases

Données/DB

Use cases

Import API

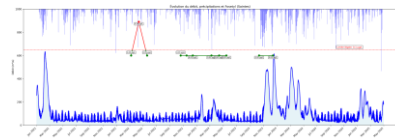
- ✓ Météorologiques (MétéoFrance)
 - ✓ Précipitations
 - ✓ Températures
- ✓ Piézométrie (Ades)
- ✓ Débits d'eau de surface (Sandre – PHyC)
- ✓ Qualité eau de forages (Ades)
- ✓ Qualité eau des réseaux (eaupotable.sante.gouv)
- ✓ Qualité eau rivière (Naiades)
- ✓ Marégraphe (SHOM)
- ✓ Copernicus – Sentinel 2
- ✓ A venir : BNPE (AEP), Prélèvements, données locales, IoT client

Data eng.

Module nettoyage

Module validation

Module features engineering

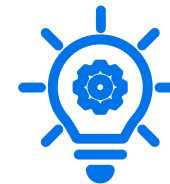


Modèles IA

Bibliothèque de modèles préentraînés

Module de généralisation

Dégré d'automatisation/ interface



Prédiction eaux souterraines (piézométrie)

- sous saisonnier
- long terme CC

Prédiction débit de rivière

- Etiages (sous saisonniers)
- Long terme CC
- Inondations (qlq h à qlq j)

Prédiction qualité

- Turbidité (qlq h qlq j)
- Nitrates
- Fosetyl
- Pesticides, PFAS, CO, O2...

Prédiction des niveaux d'eau en réseaux urbains
Prédiction de la demande en eau.

1 déc. 2025 

à

30 juin 2026 

Ce mois-ci

Cette année

Toutes les données

Exporter 

Niveau moyen de la nappe (m)

Période Historique
1993 - 2026
16.98 **12.99**

Niveau maximum de la nappe (m)

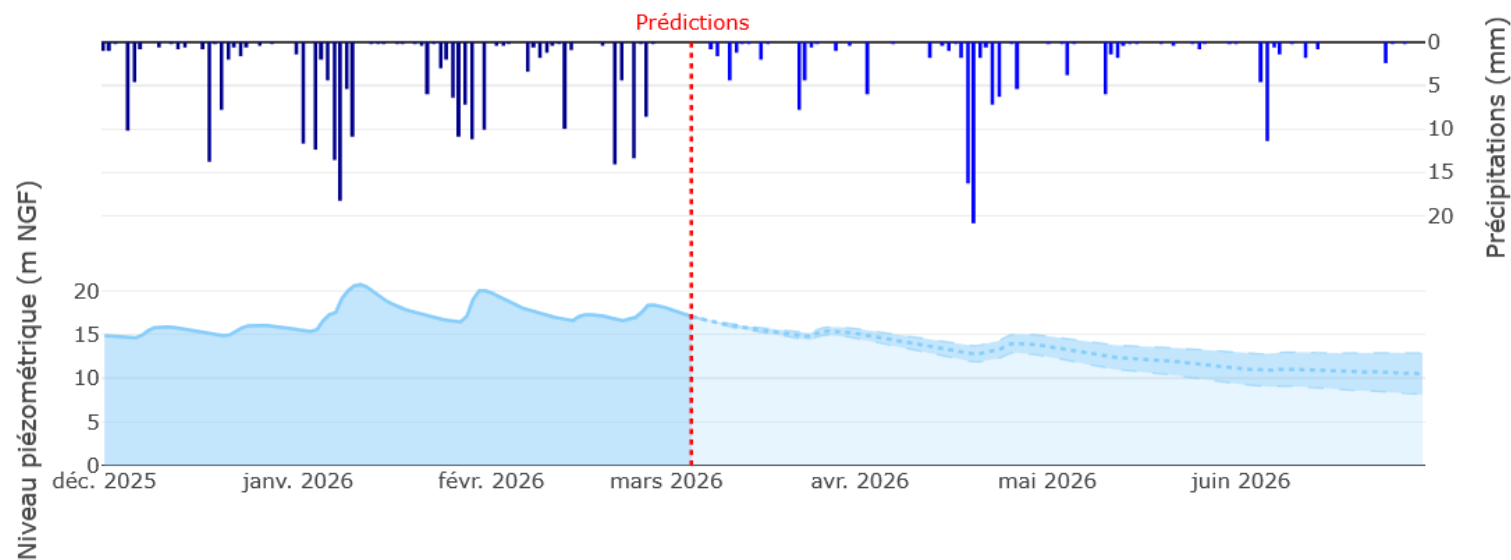
Période Historique
1993 - 2026
20.7 **21.61**

Niveau minimum de la nappe (m)

Période Historique
1993 - 2026
14.61 **9.58**

Piézométrie / REF-17218001

■ Précipitations (mm) ■ Niveau piézométrique (m NGF)



Stations

- ☐ Clion
- ☒ Marans
- ☐ Matha

Localisation - MARANS

Adresse

17137 Marsilly

Type de station

meteorologie

Commune

Marsilly

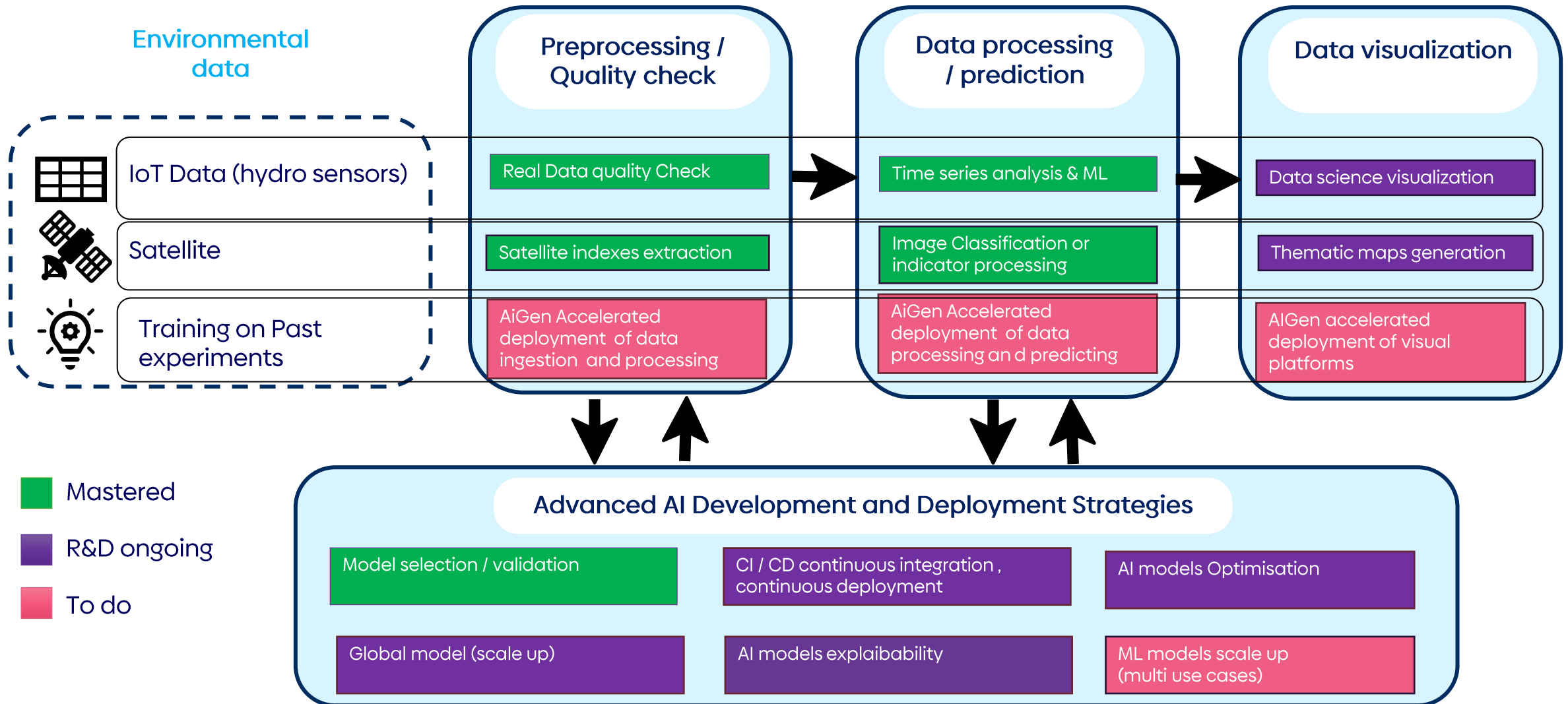
Référence de station

REF-17218001

Code masse eau

GG106

IMPACT : road map 2026



IMPACT : une plateforme open source évolutive



Open Source

100% OpenSource platform
No vendor locking



Cloud native

Cloud-native platform based solely on K8S



Portability

Portability to any cloud (internal, private, public)



Scalability

Horizontal scalability by design
Highly available and resilient architecture



Automatisation

OneClick* approach to deploying an environment
CI/CD-based
GitOps architecture



Sovereign & security

A platform for satisfying the highest levels of
sovereignty

Merci

Pour toute question, merci de contacter

Amine Chemchem

lamine.chemchem@atos.net

lea.duran@atos.net

Atos is a registered trademark of Atos SE. June 2023. © 2023 Atos.
Confidential information owned by Atos, to be used by the recipient only.
This document, or any part of it, may not be reproduced, copied, circulated
and/or distributed nor quoted without prior written approval from Atos.



Atos