

Interreg  
POCTEFA



Cofinanciado por  
la UNIÓN EUROPEA  
Cofinancé par  
l'UNION EUROPÉENNE

## Projet AI4FLOOD : Les grands principes et résultats attendus

Présentation à la délégation des Philippines



 Tesicnor

 PAYS  
Basque  
euskal  
HERRIA  
COMMUNAUTÉ  
D'AGGLOMERATION  
MUSIUND  
ELKARROA  
COMUNITAT  
D'AGLOMERACIÓ

 NAIR  
CENTER

 sixense

 predict

 Naturklima

 Cerema  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

 Ayuntamiento de  
Tafalla  
Tafallako Udala

# Le projet AI4FLOOD en quelques lignes

- En zone de relief : de forts contrastes locaux, des intensités de pluies importantes et des crues violentes pouvant avoir des conséquences graves
- Une prévision des crues rapides ainsi complexe, les alerte sont formulées à l'échelle départementale, ou au mieux d'un bassin versant ( $1000+km^2$ ) : une gestion fine quasi impossible, dans un contexte de moyens humains limités.
- Un changement climatique qui risque d'augmenter la fréquence et l'intensité de ces événements.
- Des outils numériques répondant en partie à ce besoin, mais avec des temps de calculs incompatibles avec la gestion des crises rapides.
- Un recours à l'IA pour accélérer le processus en gardant une bonne fiabilité des prédictions. De nouvelles formes de prévision aussi envisageables.
- Les travaux d'AI4flood, à destination des collectivités locales, sont complémentaires des prévisions assurées par l'Etat français par le biais de ses services de prévision des crues.

Projet cofinancé à hauteur de 1 390 306,12 € par le programme POCTEFA (coût total 2 138 934,57 €)



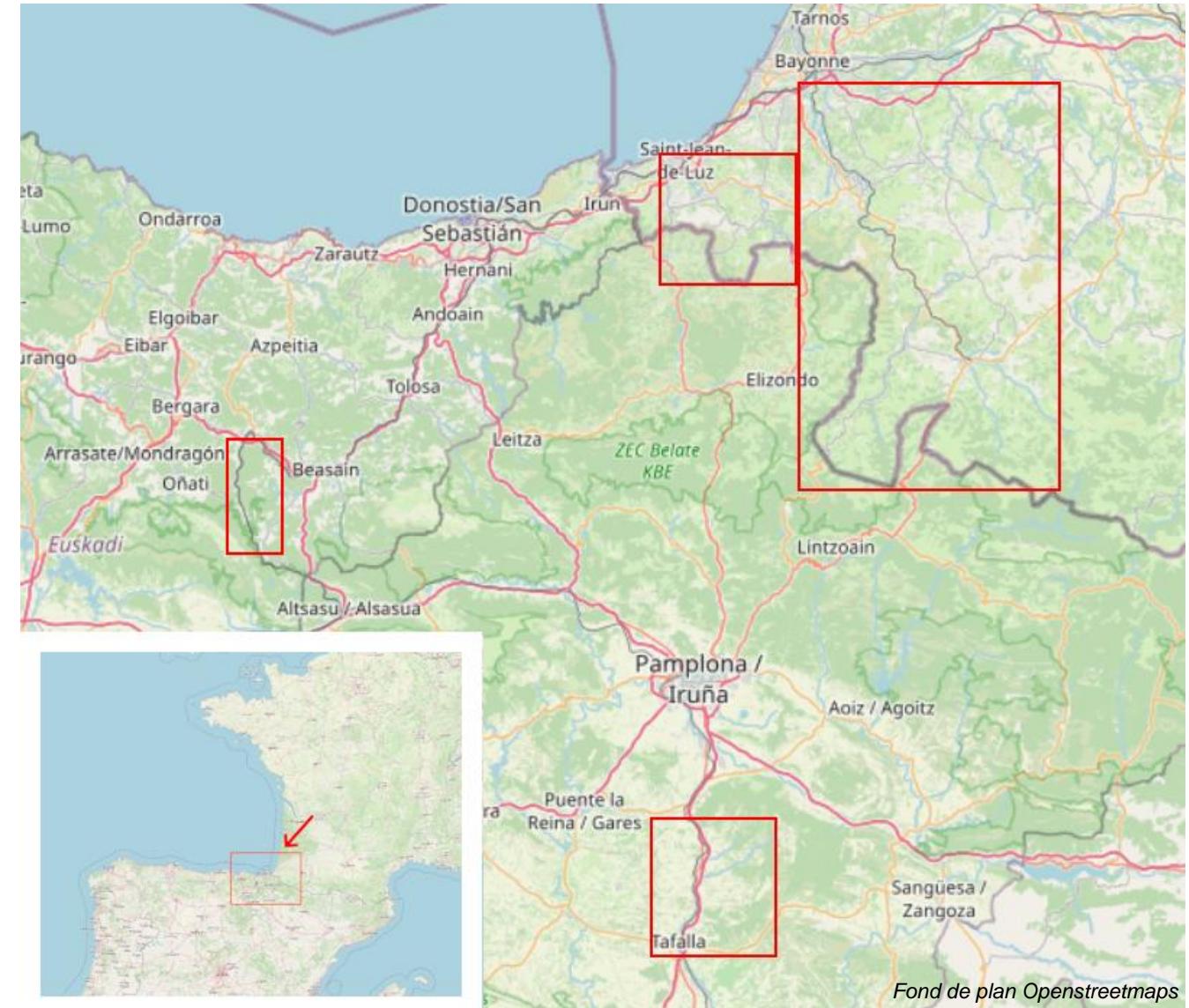
Cofinanciado por  
la UNIÓN EUROPEA  
Cofinancé par  
L'UNION EUROPÉENNE

# Le projet AI4FLOOD en quelques lignes : les bassins de tests

- 2 bassins français (avec sources en Espagne) : Nivelle, Nive (environ 400 et 1000km<sup>2</sup>)
- 2 bassins espagnols : Urola, Cidacos
- Des crues récentes importantes



Bourg de St-Pée-sur-Nivelle sous les eaux © C-PRIM 2011

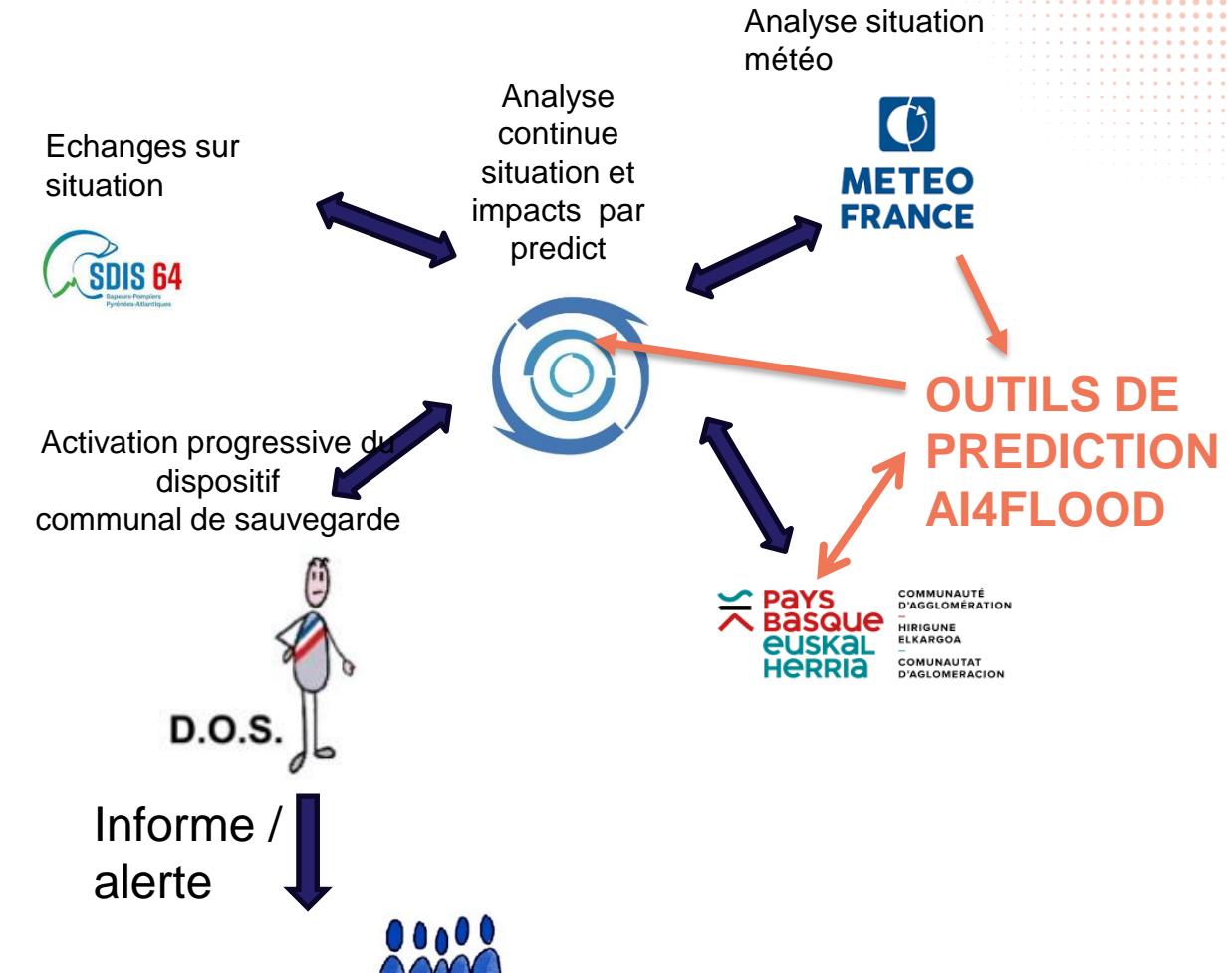
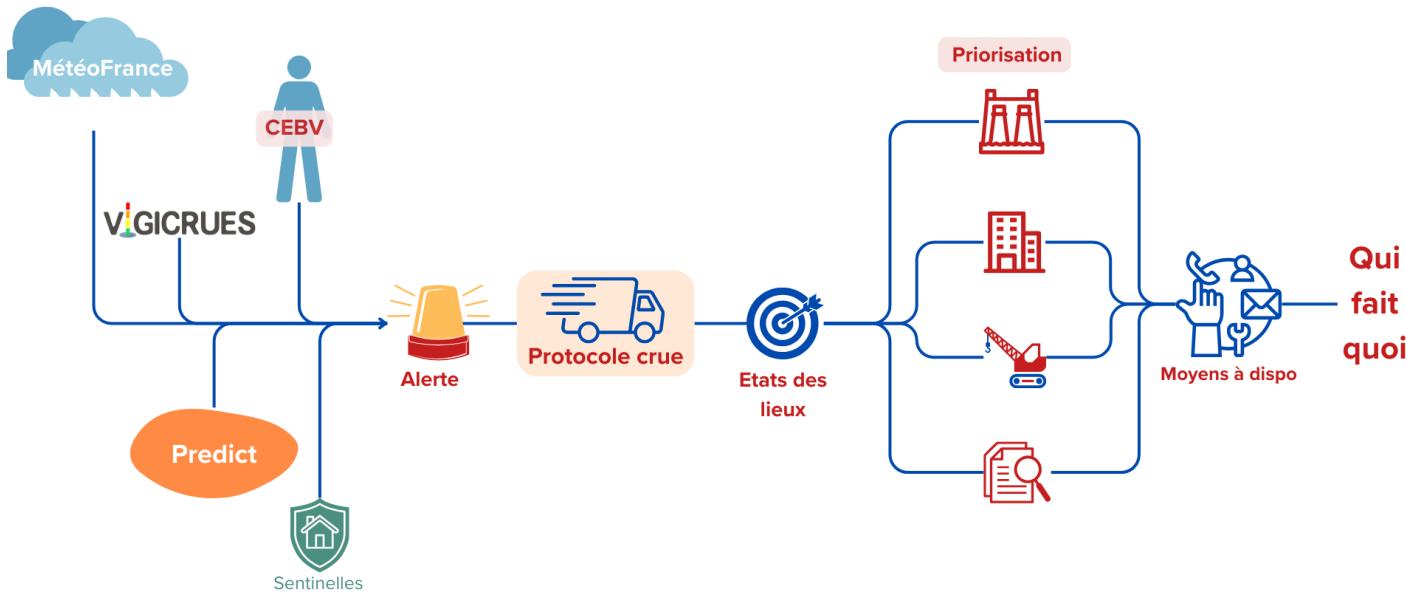


# SOMMAIRE

1. Démarche locale classique vs démarche AI4flood
2. Processus expérimental AI4flood en temps réel
3. IA pour la prévision de débits
4. IA pour la prévision d'inondations
5. Classification et évolution des phénomènes convectifs (orages)
6. Implémentation opérationnelle

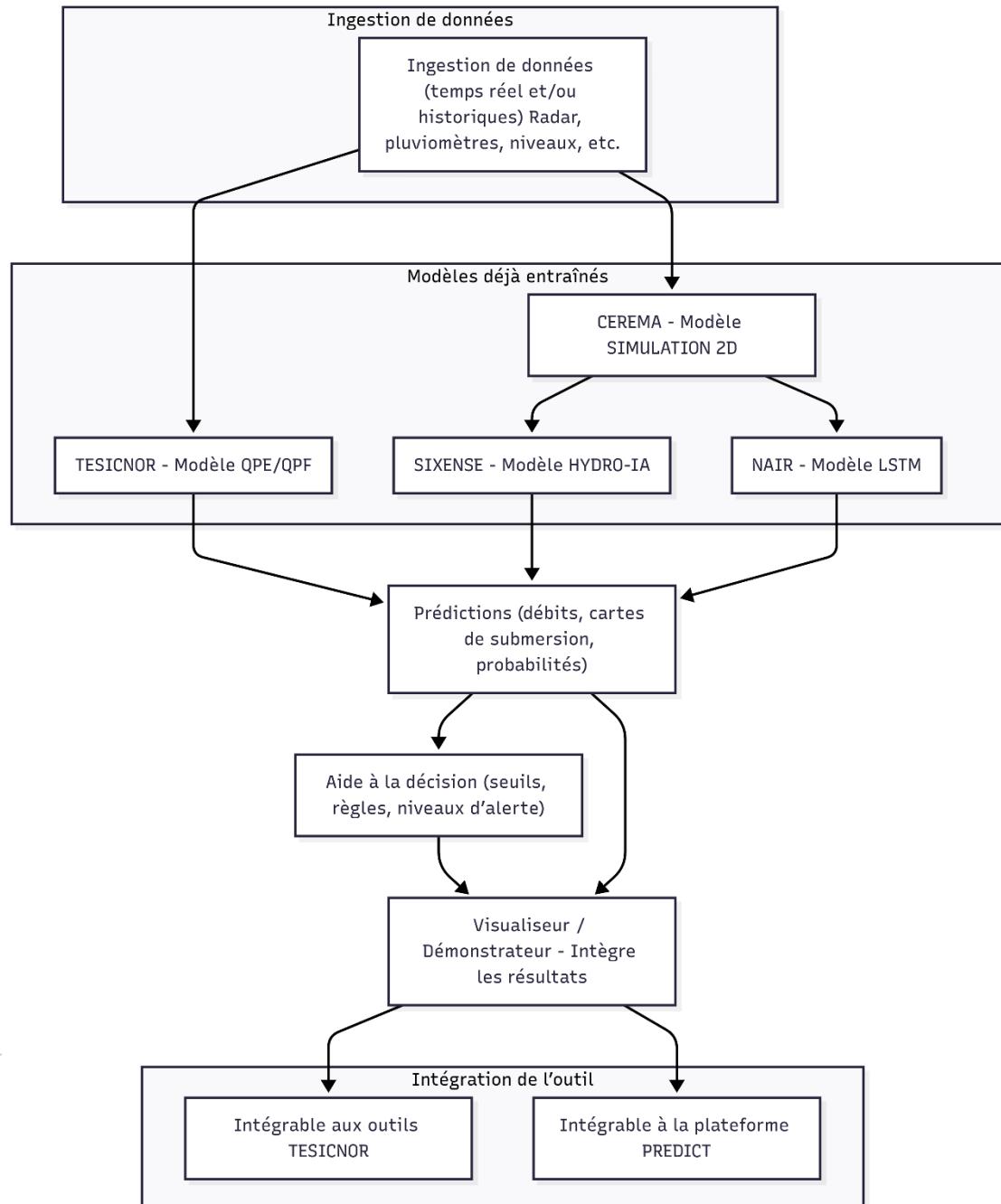
# Démarche locale actuelle vs démarche AI4FLOOD

## Fonctionnement du Protocole crue :



# Processus expérimental d'AI4flood en temps réel

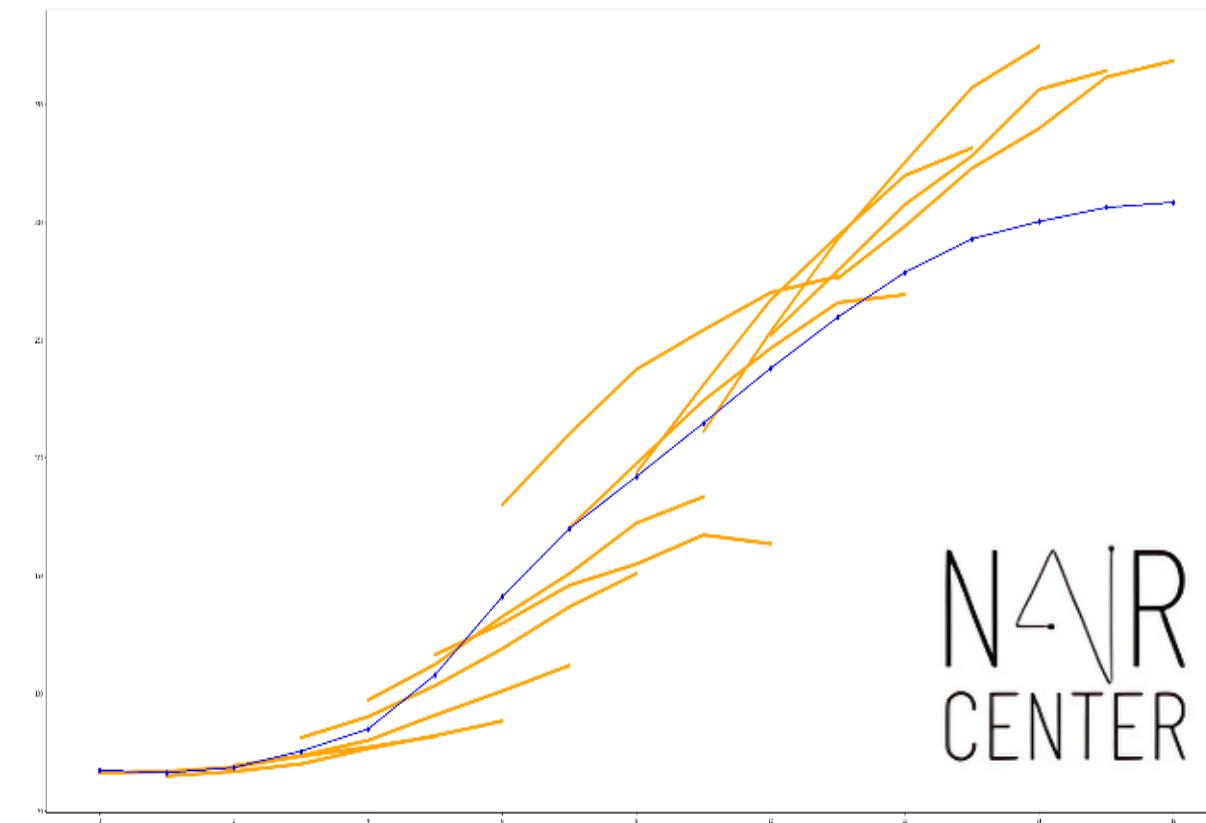
- intégration d'un flux de données temps réel pour l'exécution
- Appel de modèles IA prédictifs pré-entraînés pour calculer l'aléa et l'impact sur les enjeux probables
- Synthèse de résultats sous un format exploitable par les prévisionnistes et/ou les agents d'exploitation
- Regroupement des résultats au sein d'un visualiseur
- Export vers les plateformes locales de gestion de crise



# IA pour la prévision des débits

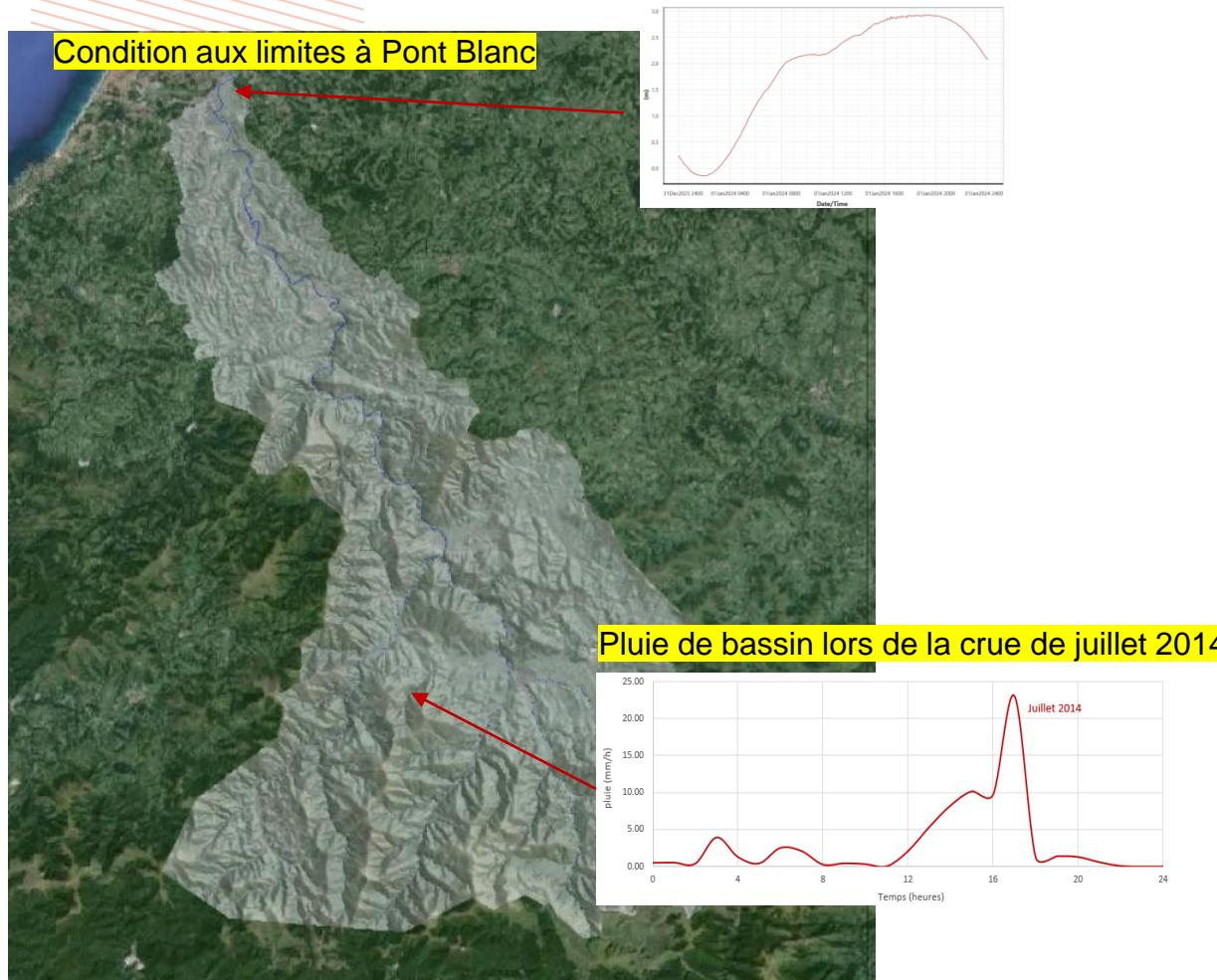
- Poursuite de travaux assez classiques sur l'utilisation d'IA prédictives LSTM pour la prévision de l'évolution du débit en fonction des mesures et prévisions de pluies,
- Déjà expérimenté dans le projet précédent Interreg SUDOE Innundatio,
- Déjà partiellement implémenté dans les outils de gestion de plusieurs régions espagnoles,
- Des jeux de données d'apprentissage parfois complexes ou impossible à constituer : les autres modèles d'AI4flood peuvent pallier à ce manque.

EPISODIO FEBRERO 2024



# IA pour la prévision des orages et de leur évolution

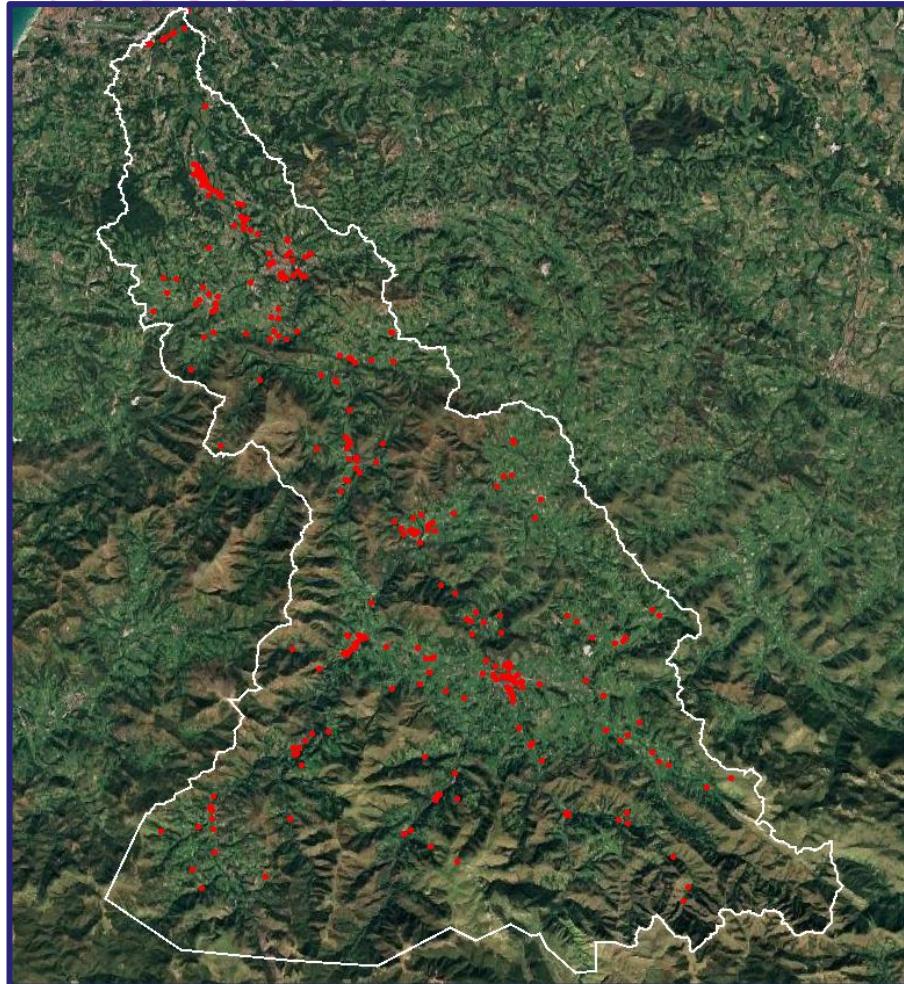
- Un modèle Hydraulique 2D entièrement distribué pour calculer le jeu d'apprentissage,



Station	Altitude de référence (NGF)	Crue juillet 2014 (NGF)	Calculé (NGF)
Osses	99.57	104.70	104.89
Baigorry	144.15	147.52	147.59
Cambo-les-Bains	17.69	23.83	23.80
VilleFranque	-2.151	5.45	5.71
Pont Blanc (Bayonne)	-2.13	2.92	2.88

# IA pour la prévision des orages et de leur évolution

- Un apprentissage sur des variations de niveau d'eau au droit de points stratégiques du BV :

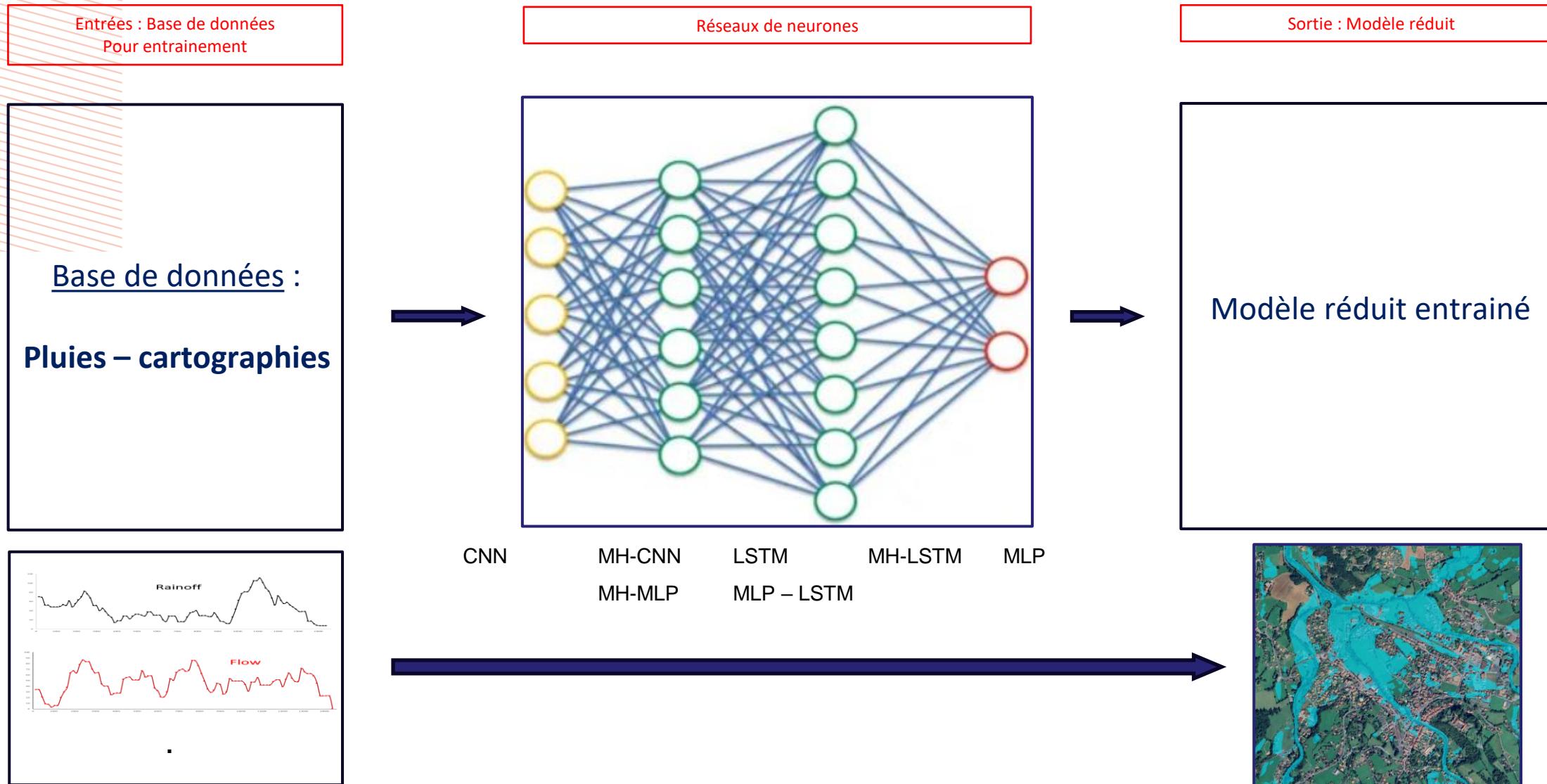


Nive :

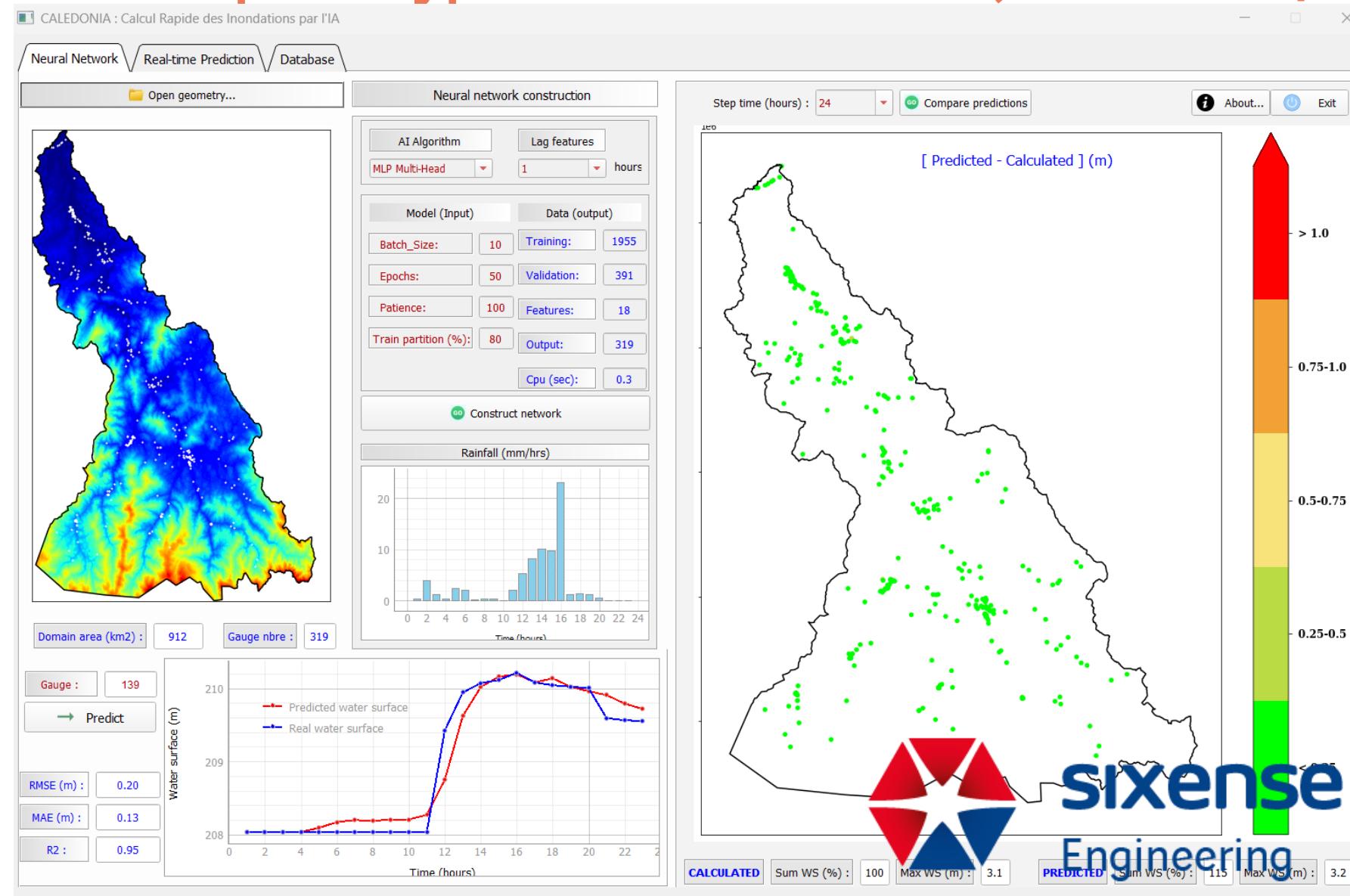
- 320 points stratégiques
- Environ 100 le long des lits mineurs : fil d'eau complet
- Environ 100 sur des enjeux spécifiques en zone inondable (routes, entreprises, bâtiments recevant du public...)
- + Sélection aléatoire sur les autres bâtiments en zone inondable

Les enjeux qui ne sont touchés par aucune inondation sont retirés du jeu de donnée jeu a posteriori

# Plusieurs IA prédictive utilisables, résultats cartographiables



# Etat actuel du prototype d'outil de rendu (CaledonIA, Sixsense)

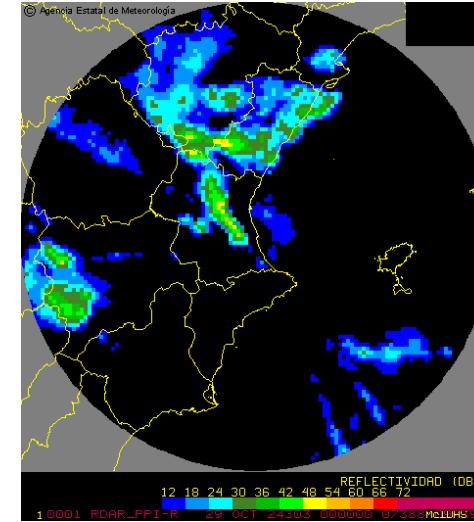


# IA pour la prévision des orages et de leur évolution

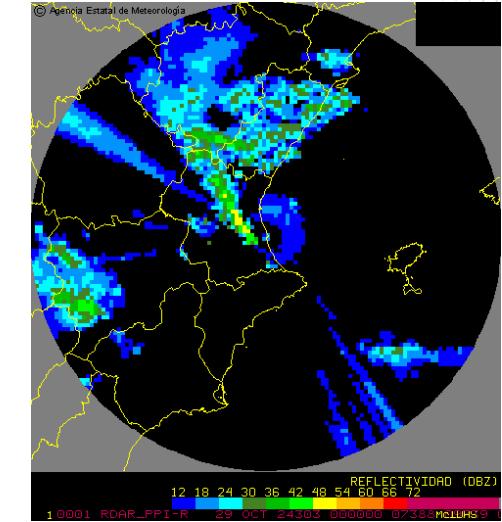
## OBJECTIFS

- Prévisions d'évolution à 90 min à partir des observations radar temps réel
- Estimation des quantités précipitées à venir
- Modéliser l'incertitude
- Faire des prévisions spécifiques par type de phénomène

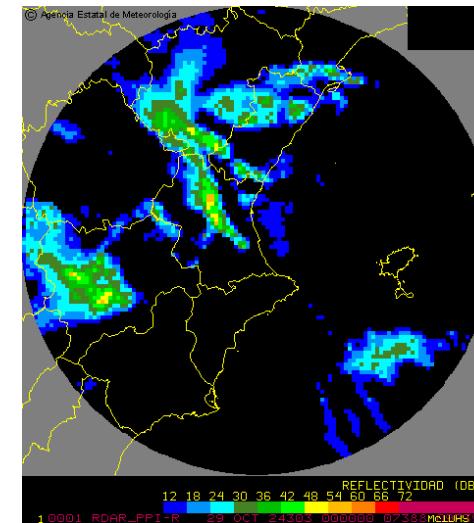
Predicción // prédition



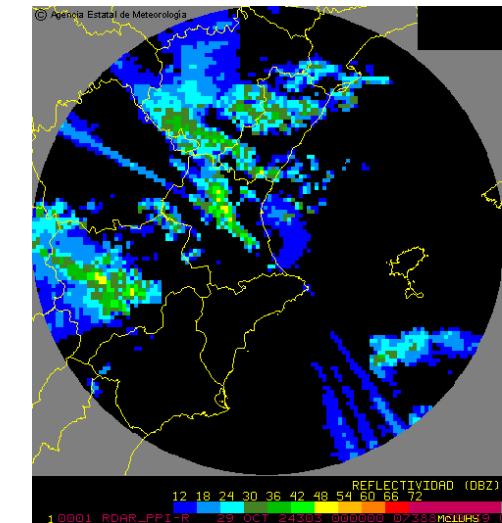
realidad // réalité



Predicción // prédition

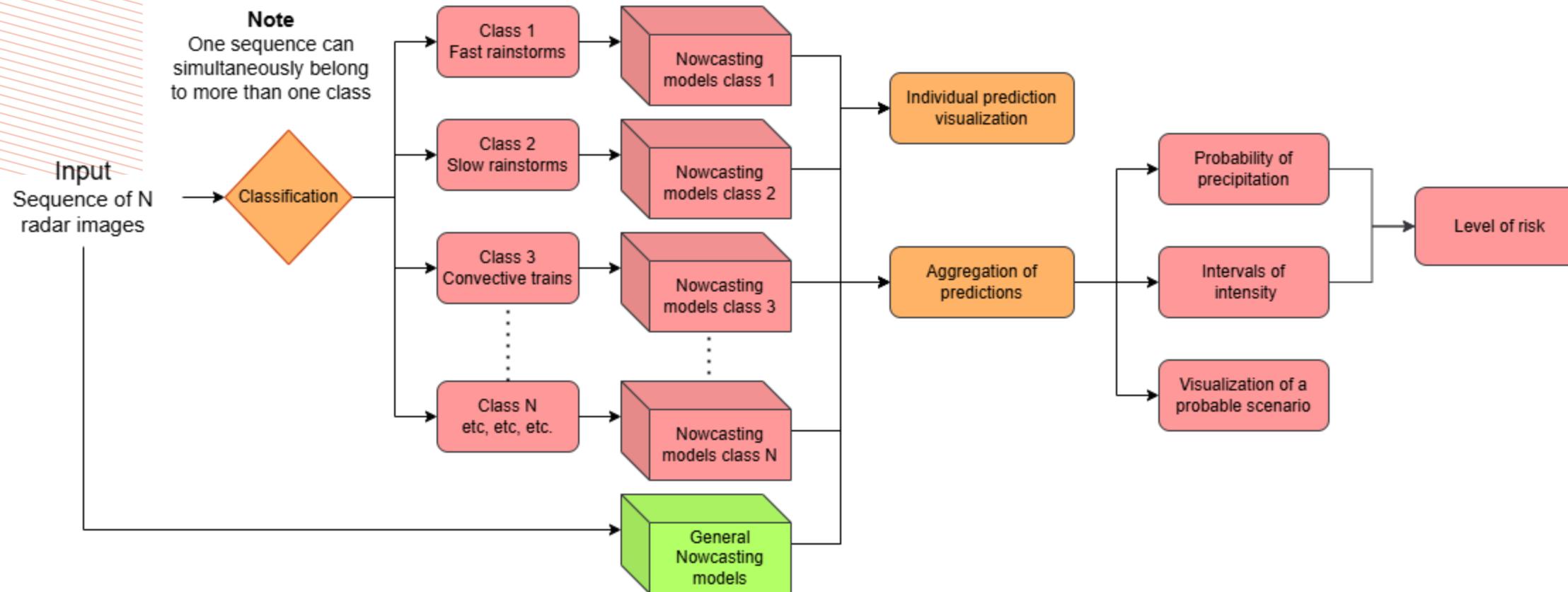


realidad // réalité

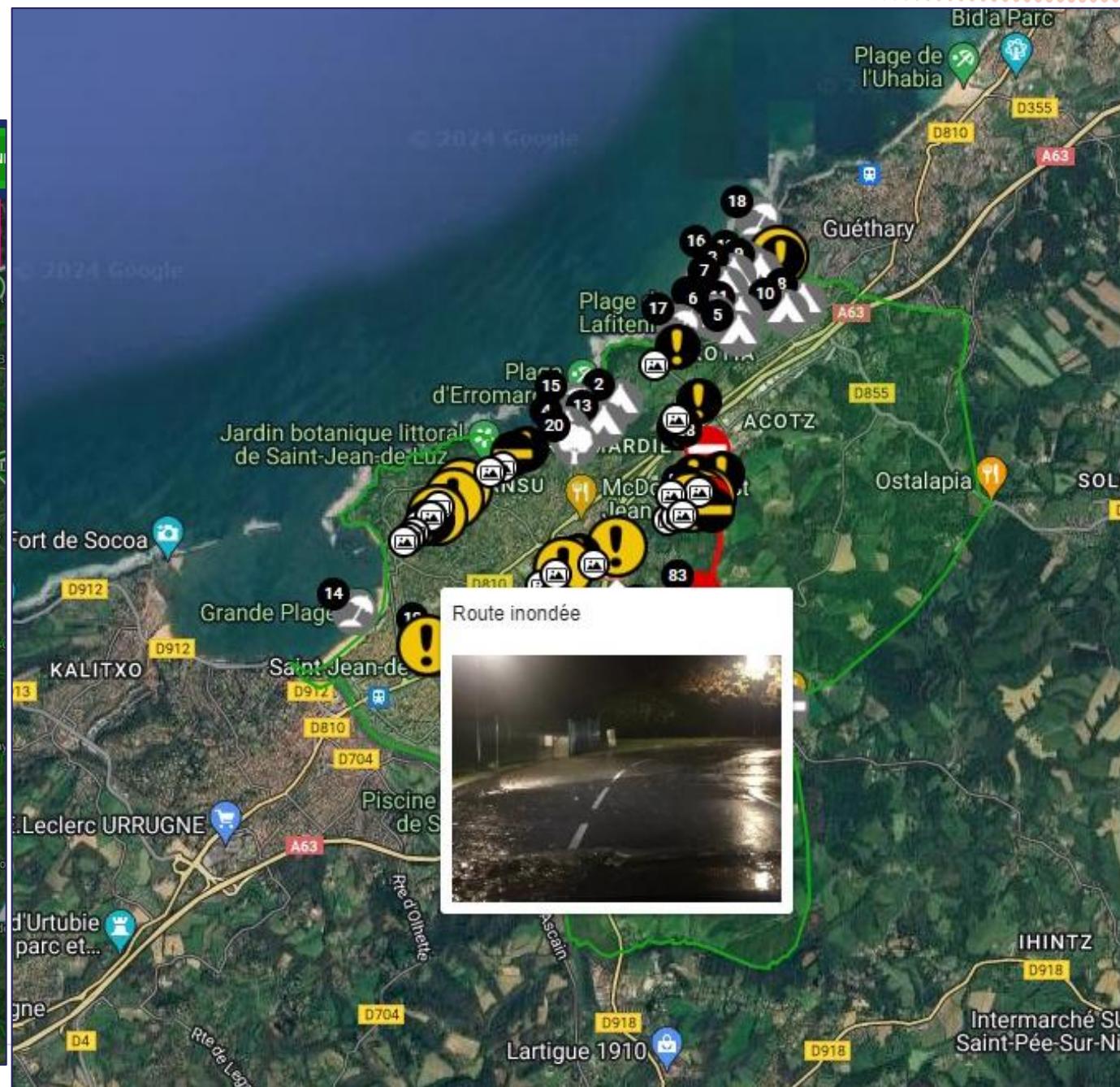
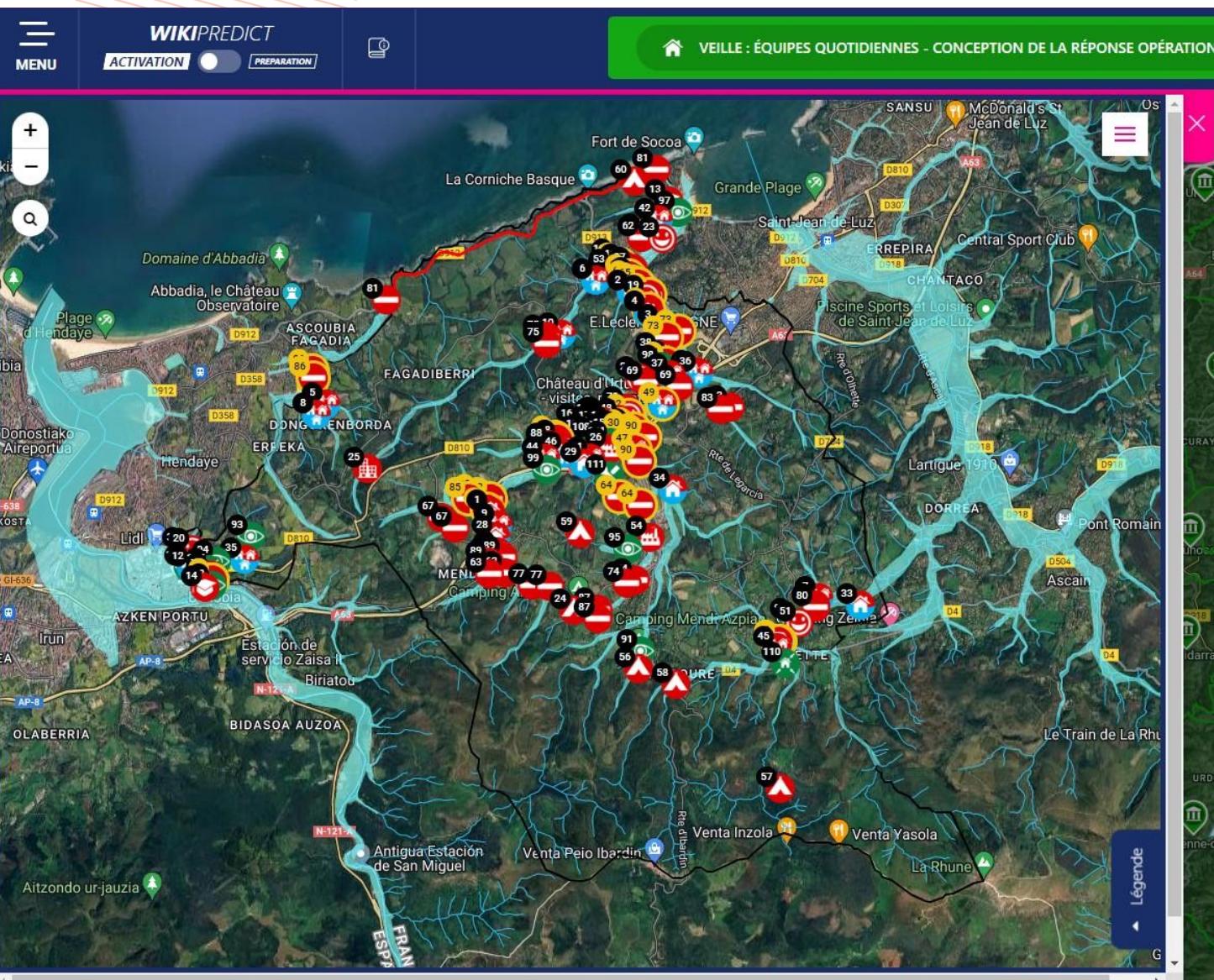


 **TesiCnor**

# IA pour la prévision des orages et de leur évolution : objectif final souhaité



# Implémentation opérationnelle



# L'équipe AI4flood vous remercie pour votre attention !



Merci pour votre attention

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)



Cofinanciado por  
la UNIÓN EUROPEA  
Cofinancé par  
l'UNION EUROPÉENNE