

CARTINO 2D

Nabil HOCINI, Frédéric PONS, Mathieu ALQUIER, Nassim CHEIKH

10/12/2024

SOMMAIRE

Cartino2D – Objectifs et Principes

Bases de données

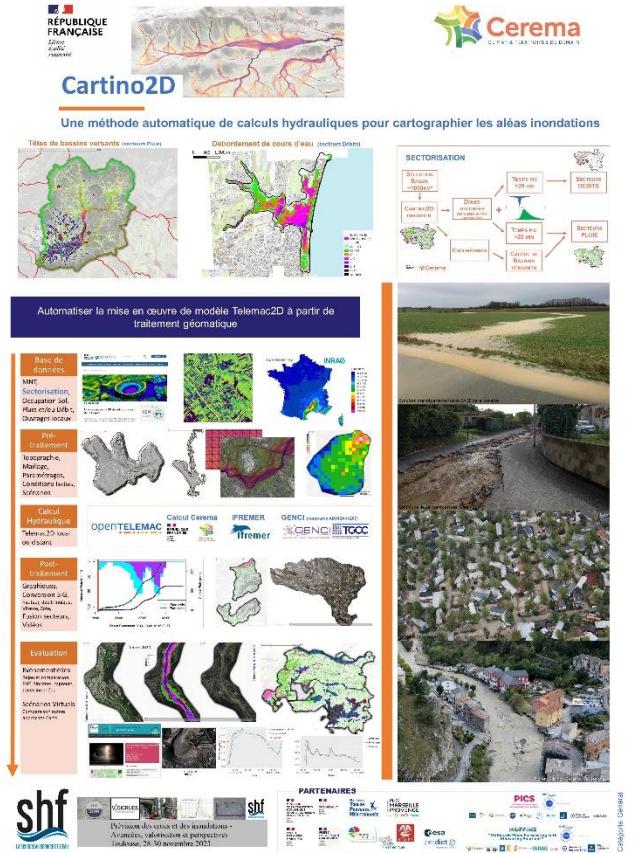
- MNT et Ouvrages
- Pluies
- Occupation du sol

Cartino2D par Secteurs

- Prétraitement
- Calcul
- Post-traitement

Evaluation

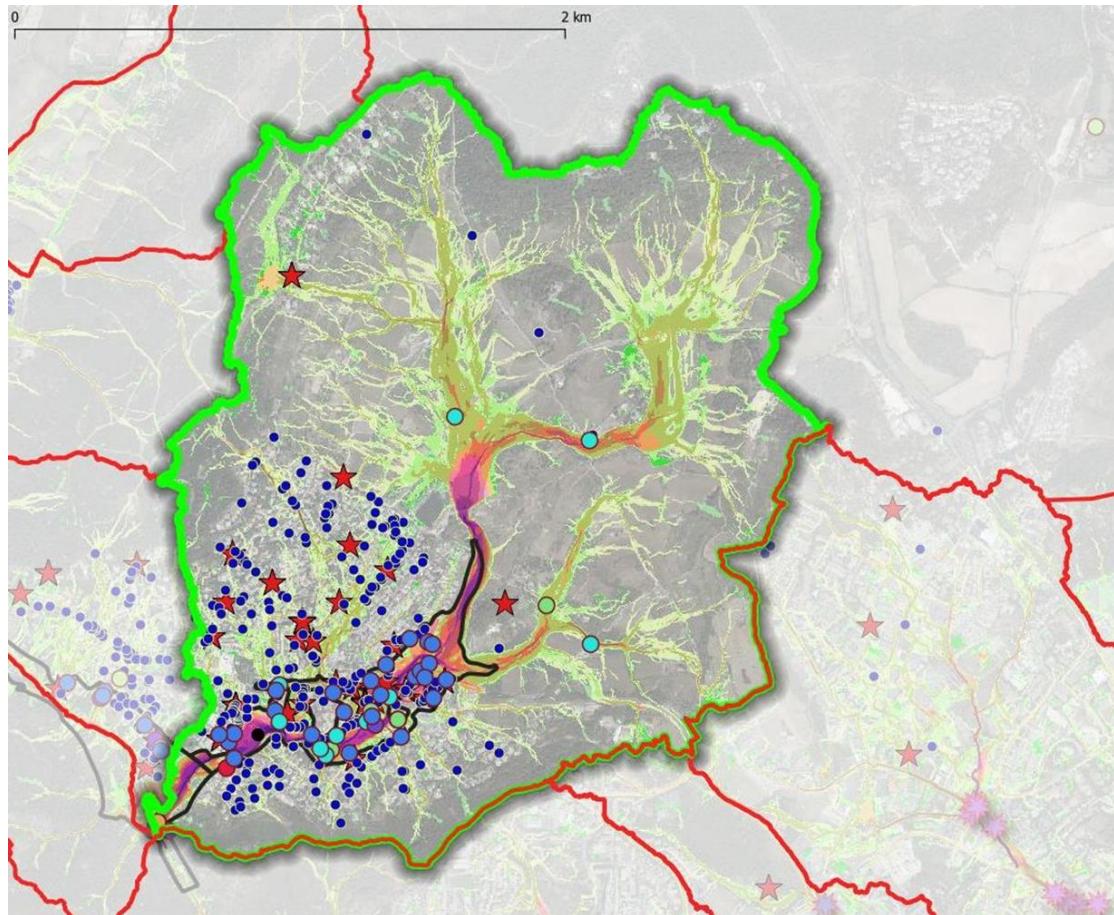
- Classique
- SDIS



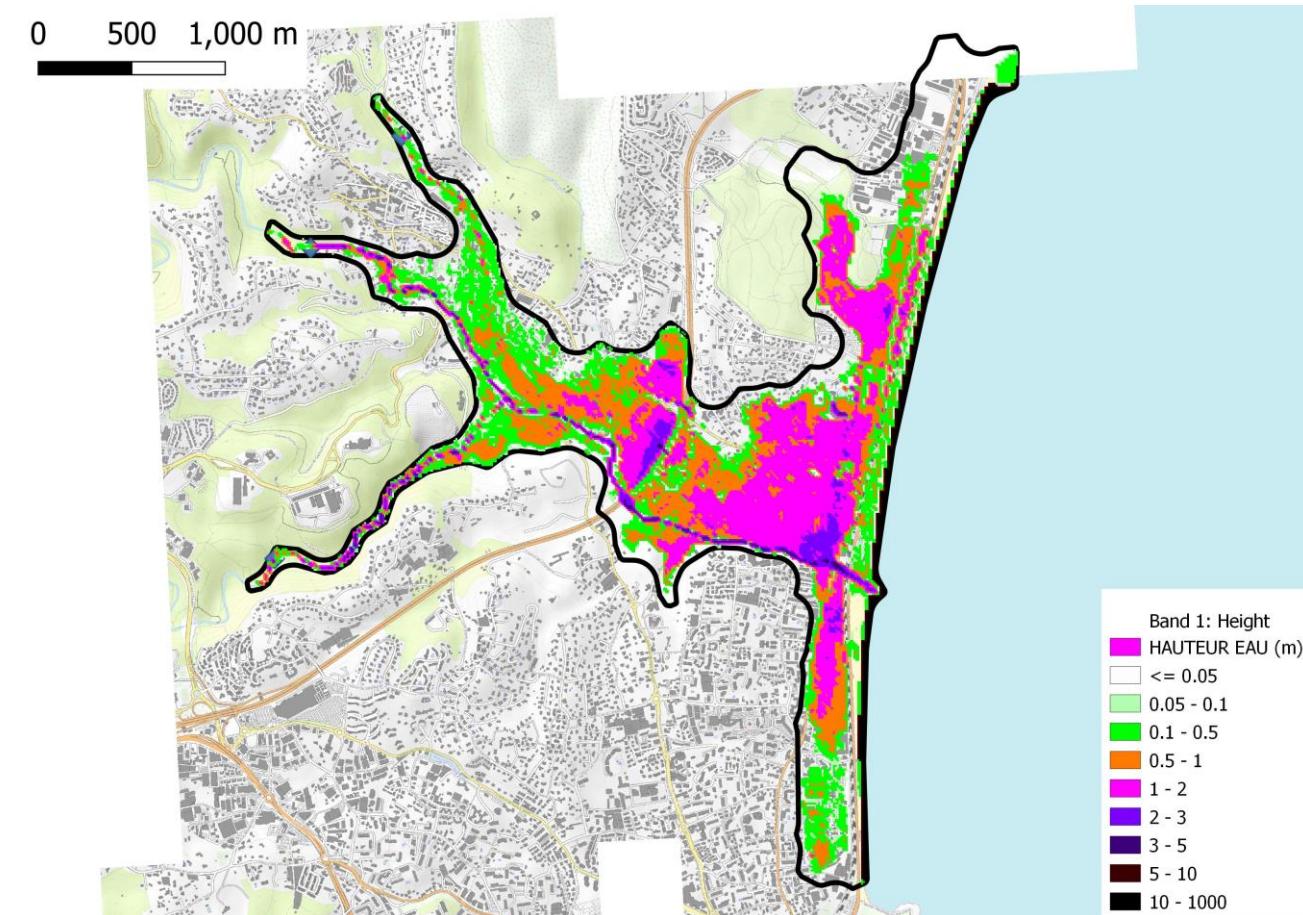
CARTINO 2D basé sur la chaîne Telemac

CARTINO 2D : DEUX OBJECTIFS

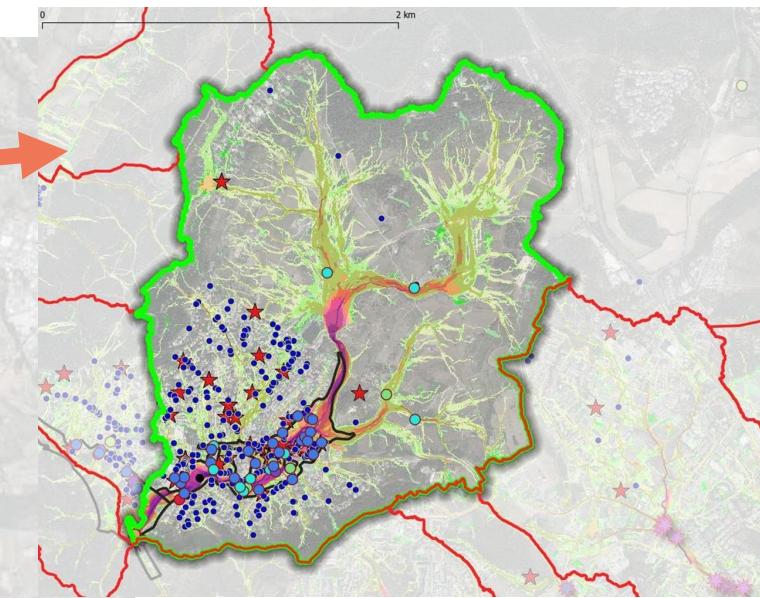
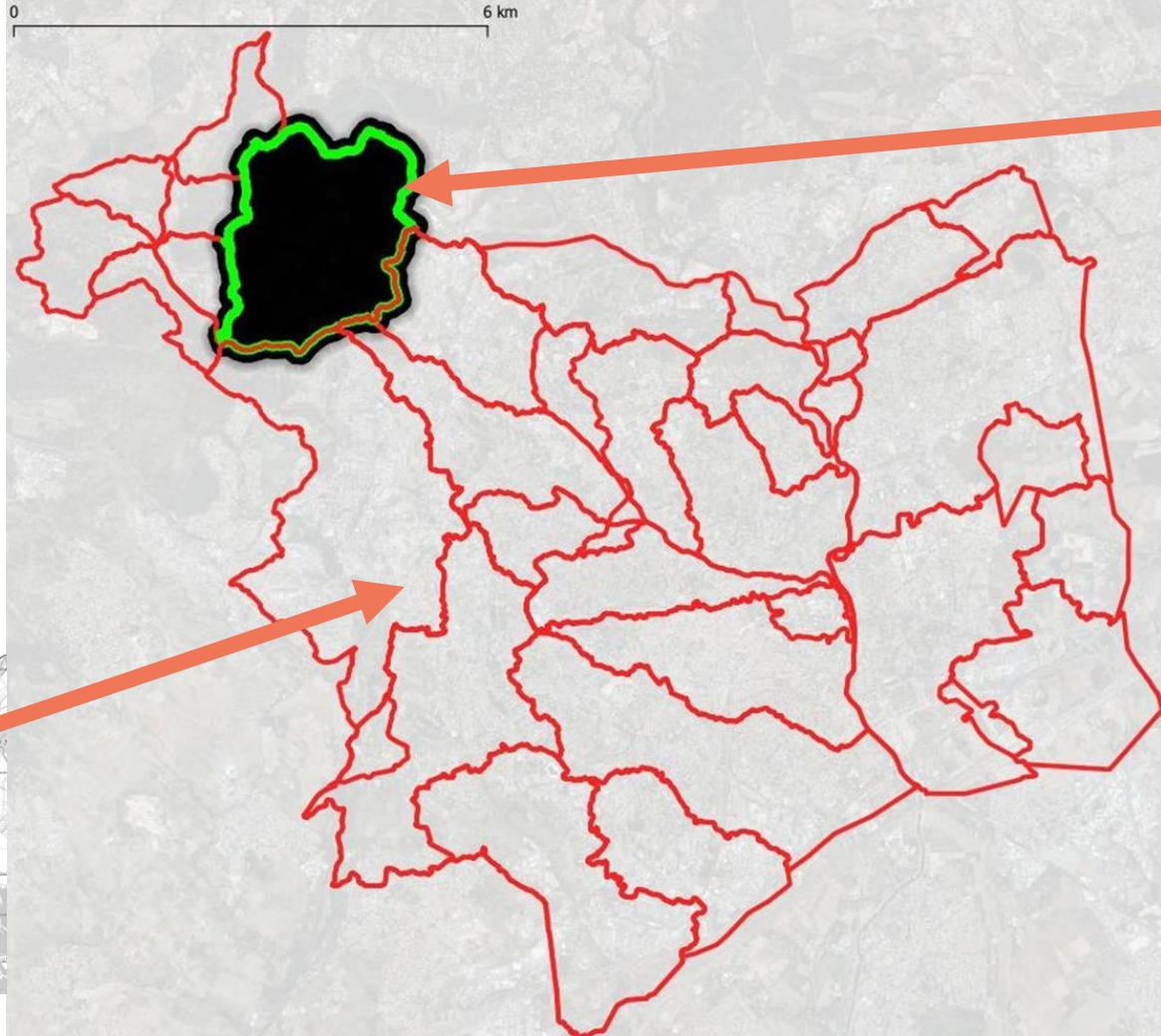
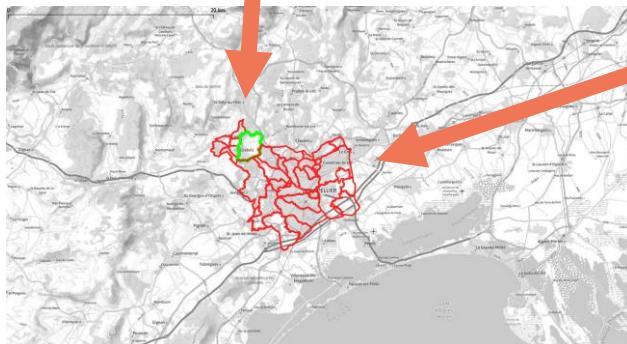
Cartographie des têtes de bassins versants



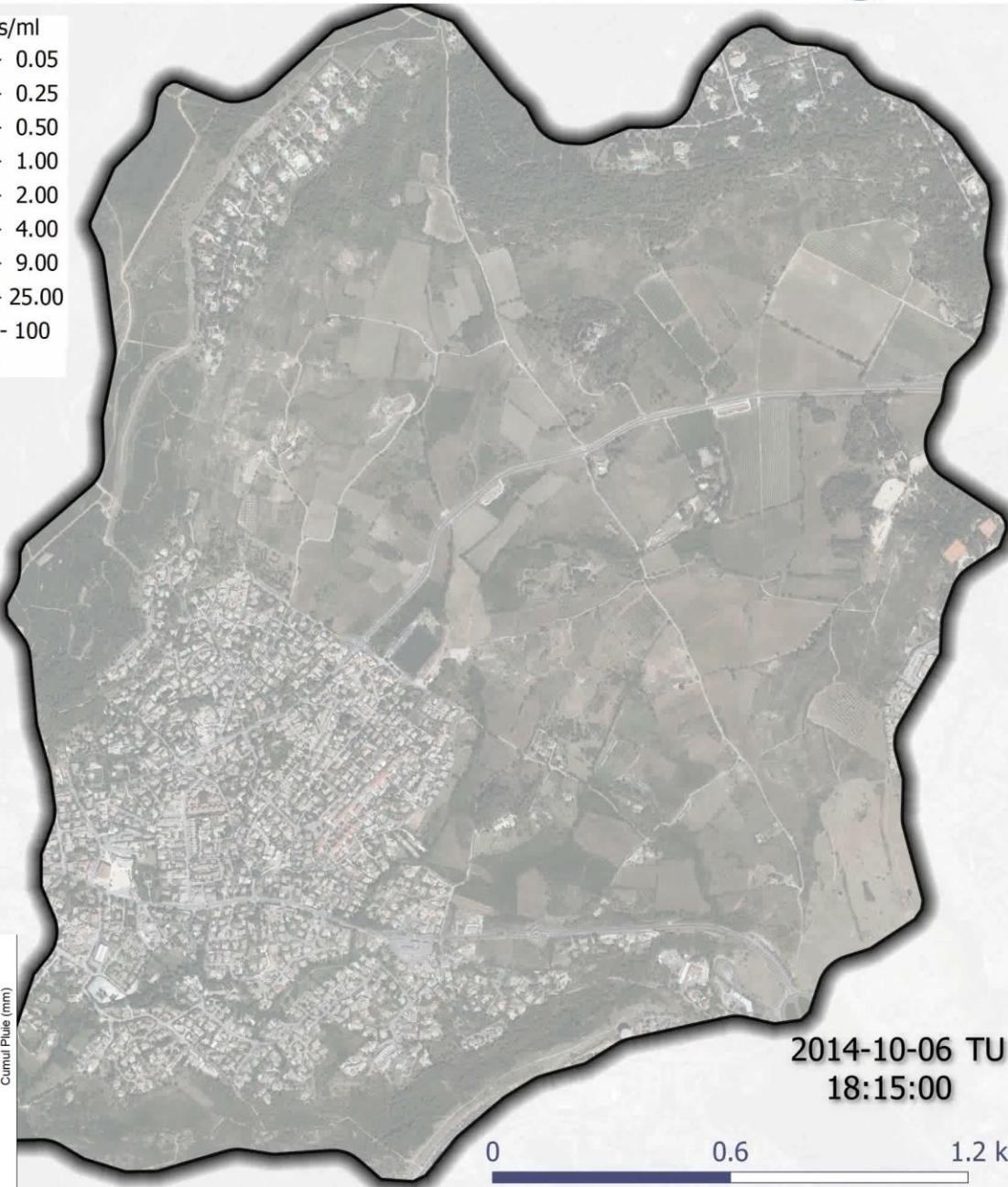
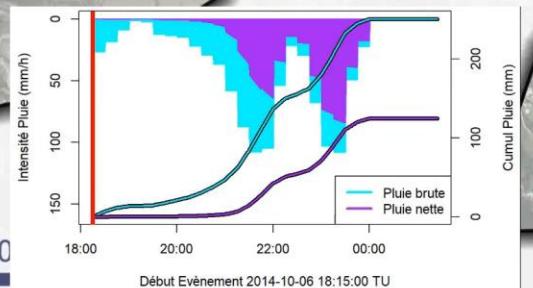
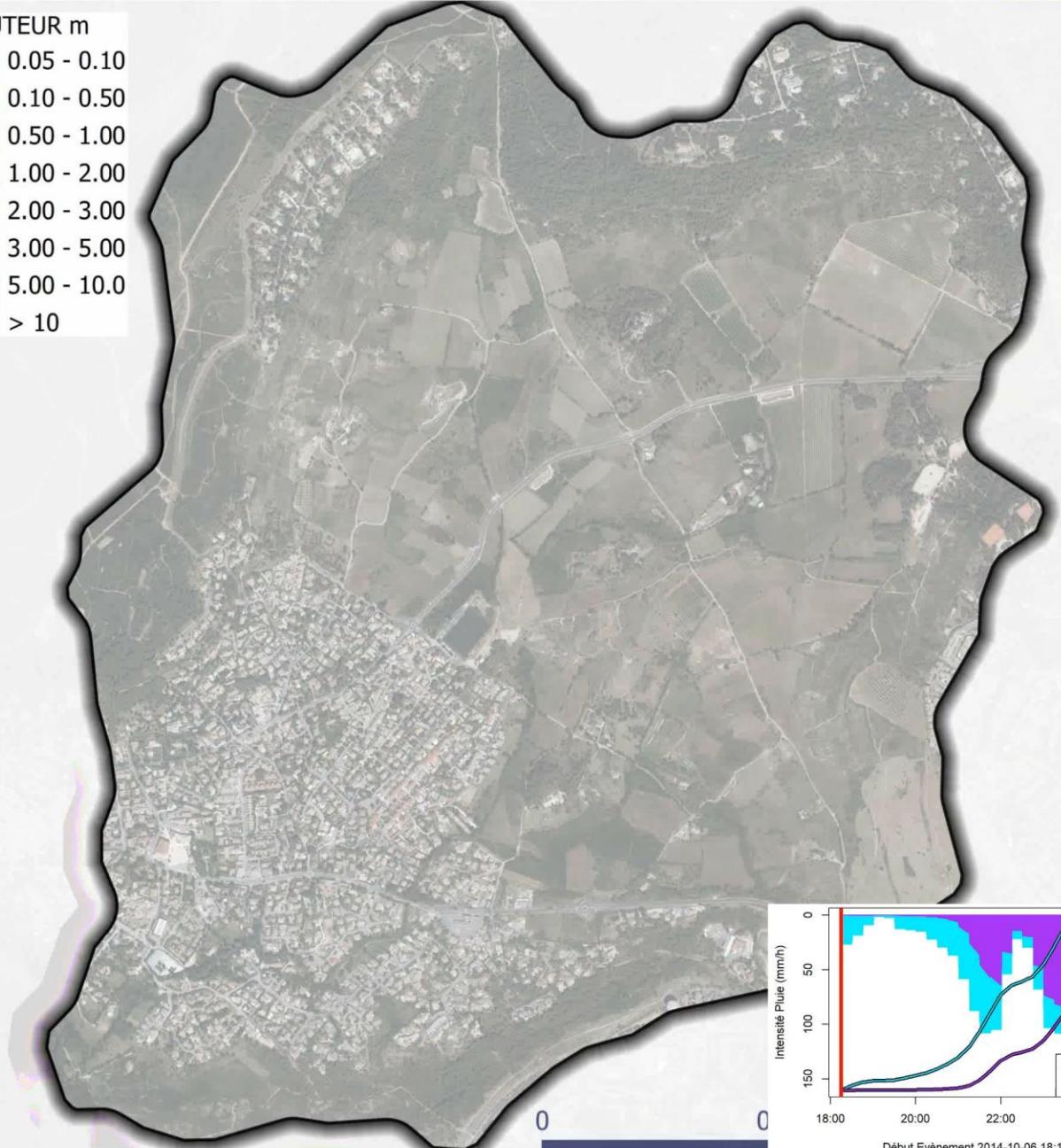
Cartographie du débordement de cours d'eau



MODÉLISATIONS À GRANDE ÉCHELLE

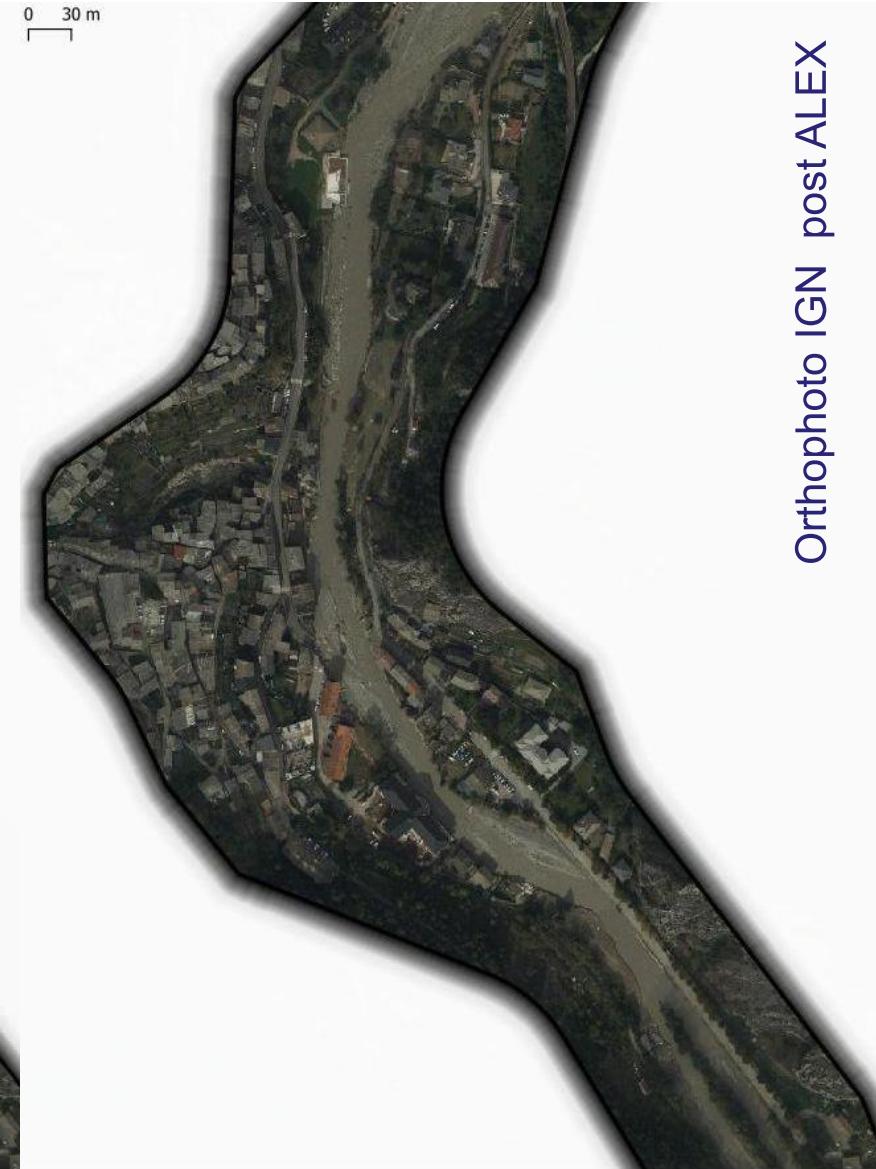
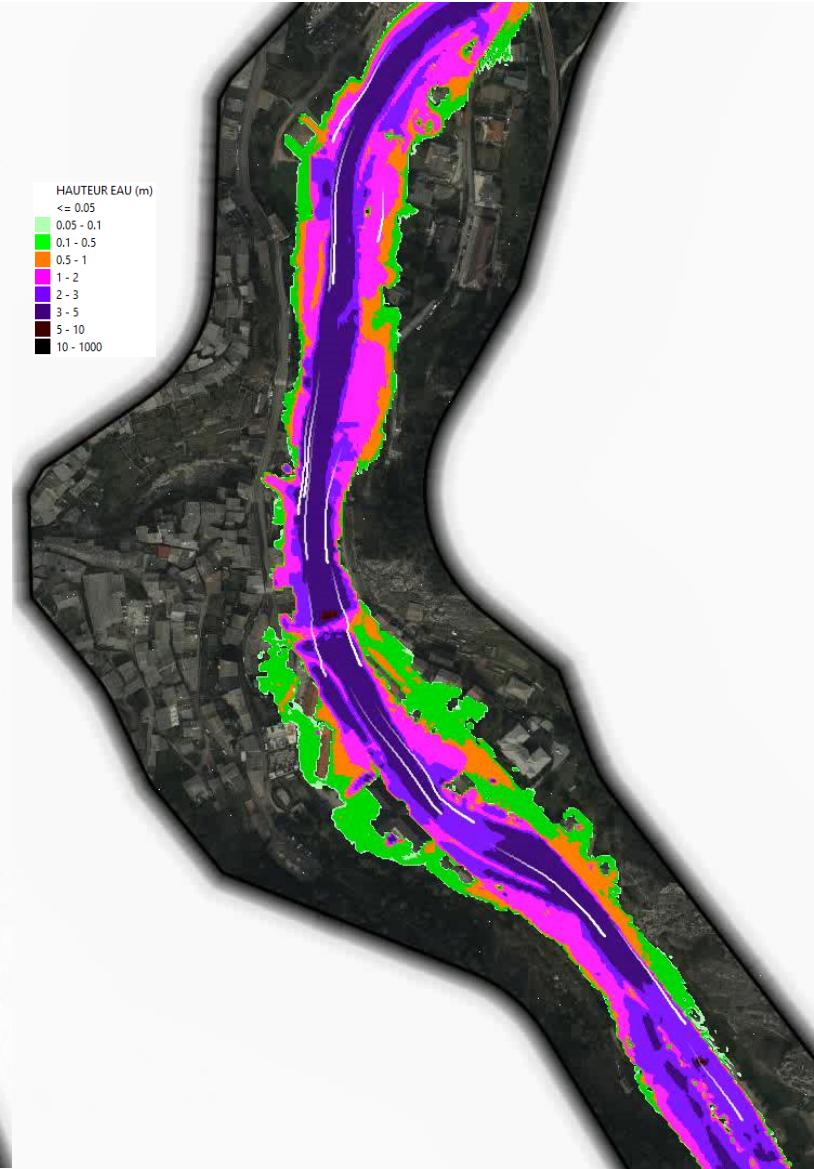


Automatisation nécessaire !



0 0.6 1.2 km

Exemple Cartino2D Débit



Orthophoto IGN post ALEX

AUTOMATISER LES CALCULS CLASSIQUES

Quantités de bases de données accessibles

Lidar IGN (topographie)

Pluie/débit

Occupation du sol

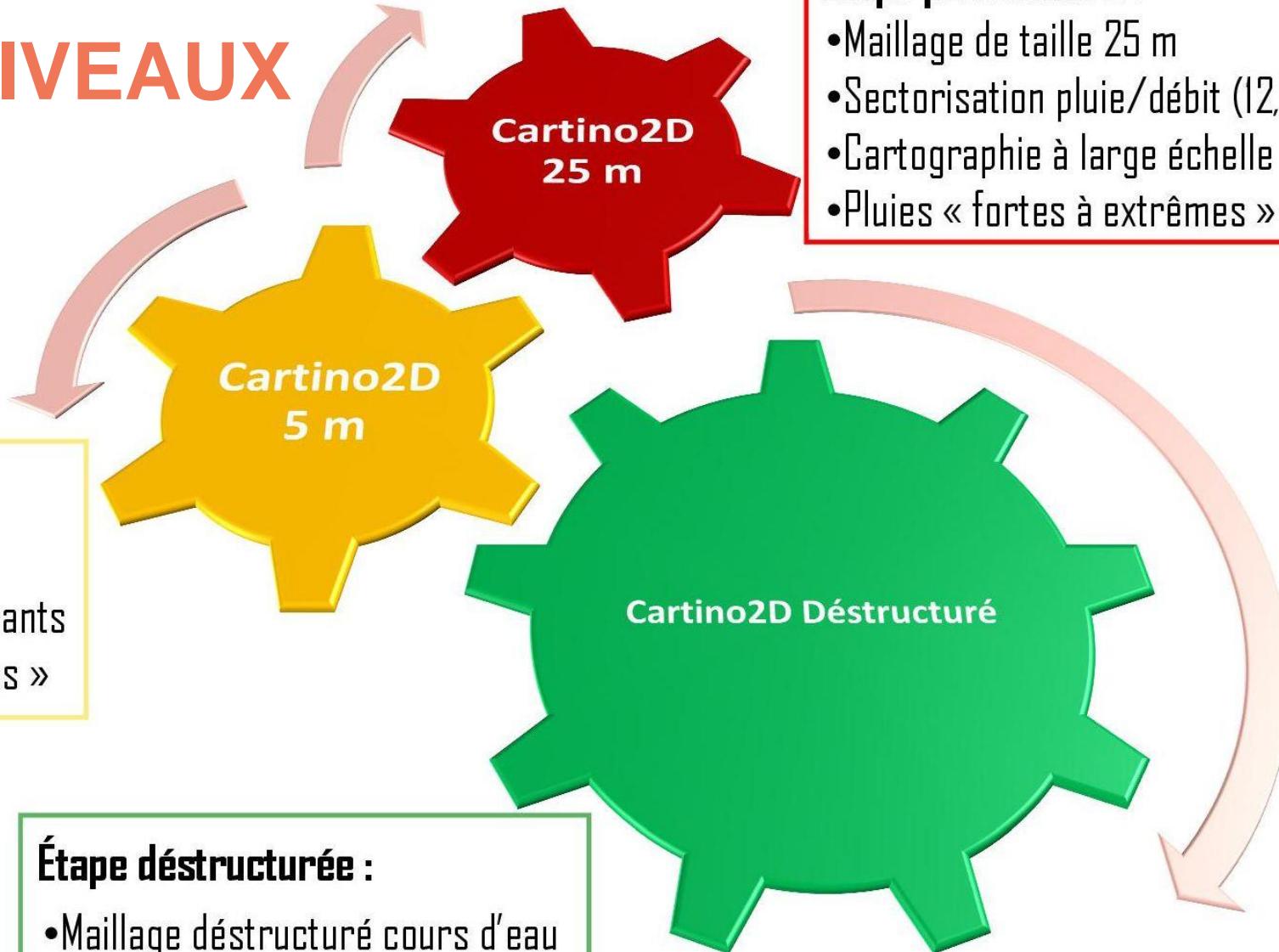
...

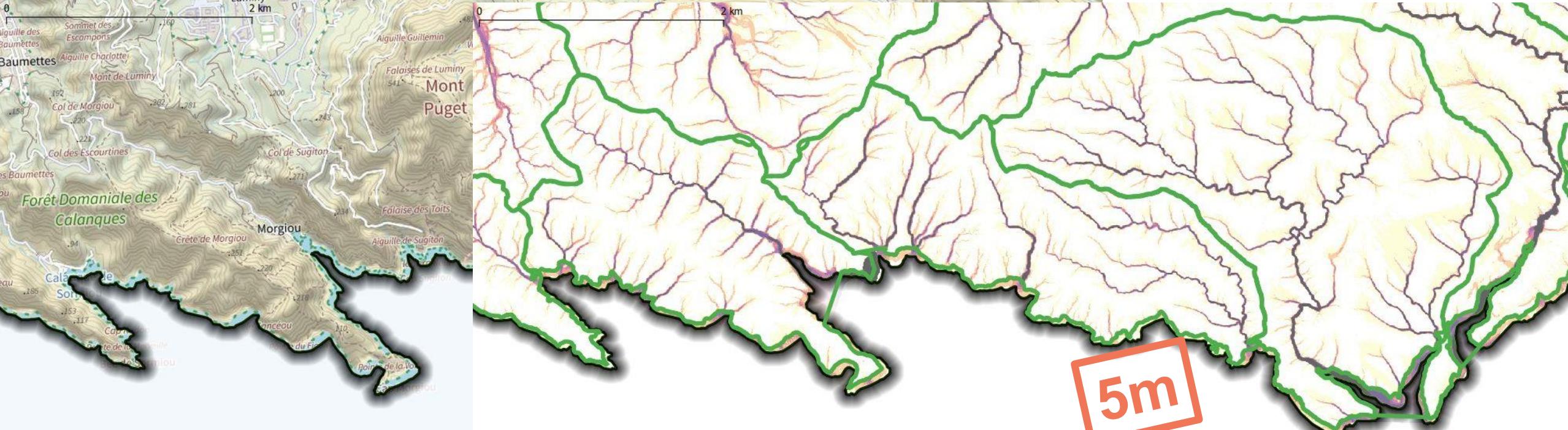
Nombreux outils à connecter

SIG/modèles hydrauliques libres



DIFFÉRENTS NIVEAUX





CARTINO 2D : TRAVAIL PAR NIVEAU

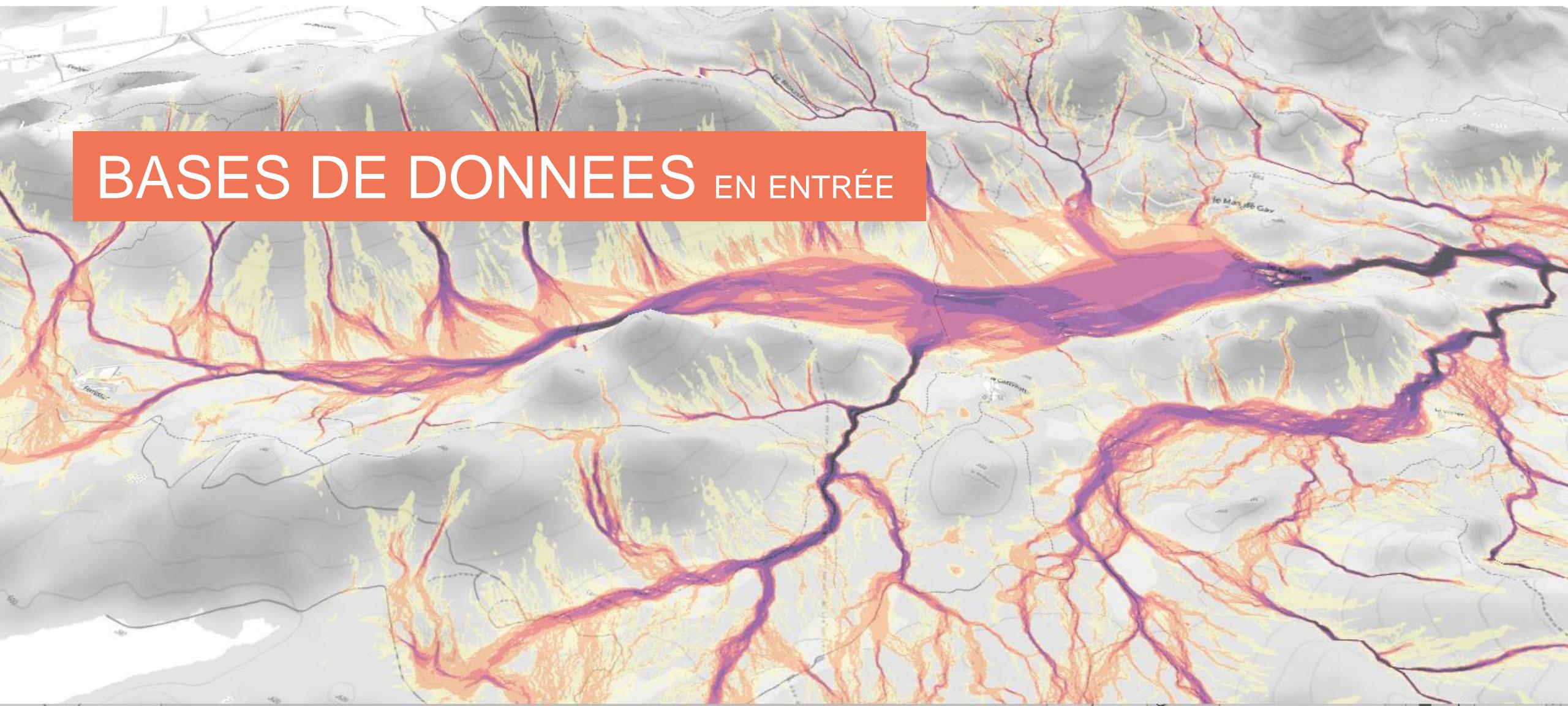




RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

BASES DE DONNEES EN ENTRÉE

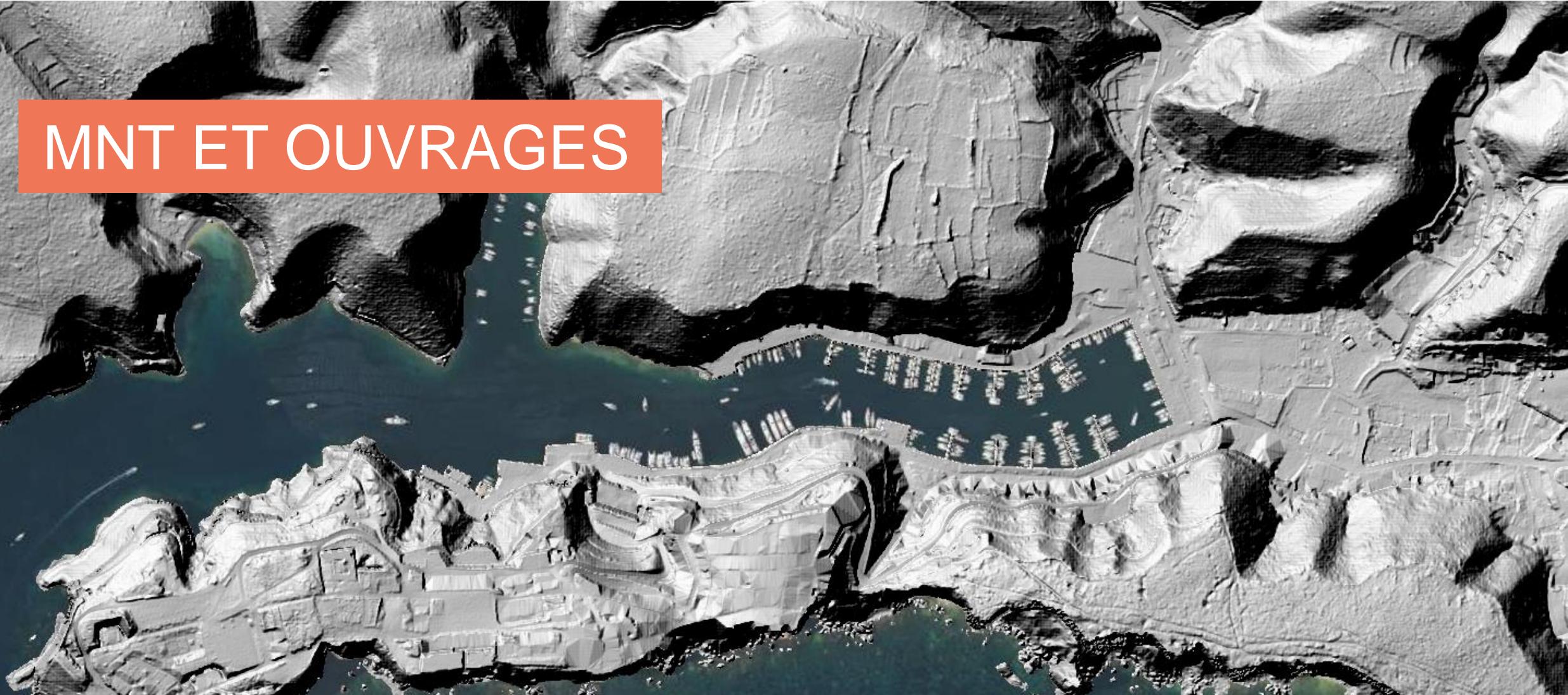




RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

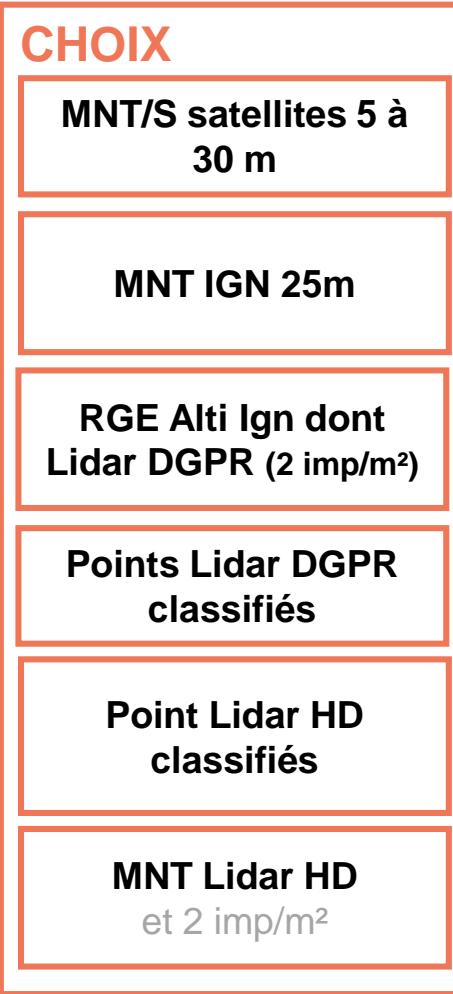
MNT ET OUVRAGES



MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN

PRÉCISION

POSSIBLITÉS SCENARIOS PLUS FAIBLES



Volonté de travailler sur les données les plus précises:

LidarHD IGN

Besoin de précisions majeures dans les cours d'eau et passages hydrauliques

Cerema a proposé méthode
FILINO pour améliorer la
qualité des MNT LidarHD
à partir des points classifiées



CERTIFICAT DÉLIVRÉ PAR :
Agence pour la Protection des Programmes
25 rue de la Plaine, 75020 PARIS, FRANCE / T. +33(0)1 40 35 03 03 / app@app.asso.fr

NOM DE L'ŒUVRE :
Filino
SOUS-TITRE :
Fignolage des données Lidar pour les INOdations
VERSION :
1.1
DATE DE LA VERSION :
01/06/2023
N° DU DÉPÔT : IDDN¹.FR².001³.240031⁴.000⁵.S⁶.P⁷.2023⁸.000⁹.30000¹⁰ DATE DU DÉPÔT : 16/06/2023

DATE D'ÉDITION DU PRÉSENT CERTIFICAT :
16/06/2023
IDENTITÉ DU TITULAIRE DE DROITS* :
CEREMA
N° DE MEMBRE APP :
14.69.15173
N° D'IDENTIFICATION (SIREN OU AUTRE) :
130018310
SIÈGE SOCIAL :
Cité des mobilités 25 avenue François Mitterrand CS 92803, 69674, BRON CEDEX, FRANCE

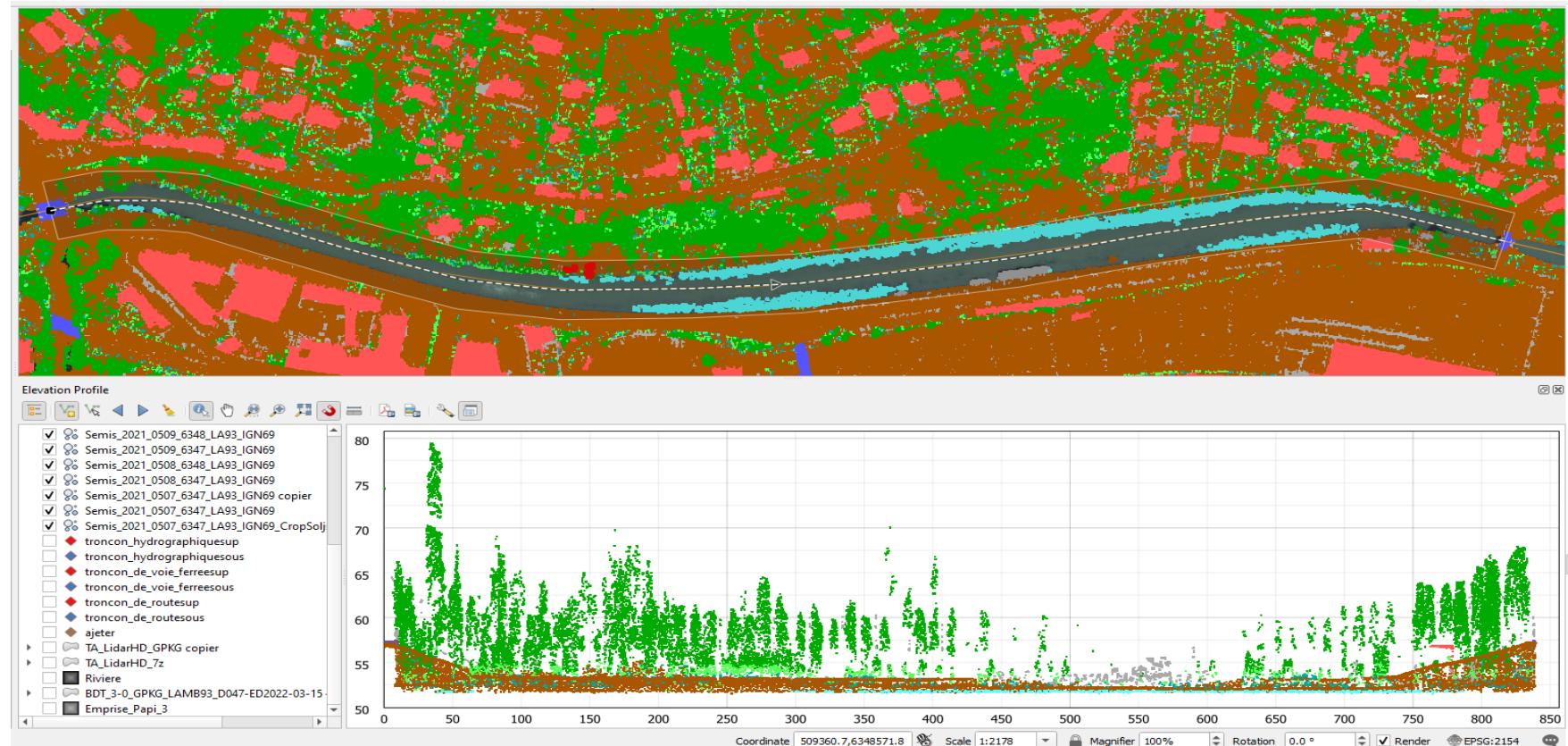
* Le Titulaire de droits s'engage à informer l'APP de toute cession ou alienation, totale ou partielle, de ses droits de propriété intellectuelle.
(1) INTERDEPOSIT DIGITAL NUMBER (2) NATIONALITY OF THE USER (3) NUMBER OF THE ORGANISM OF REGISTRATION (4) NUMBER OF ORDER OF THE REGISTRATION (5) NUMBER OF VERSION
(6) TYPE OF REGISTRATION (7) TYPE OF WORK (8) YEAR OF REGISTRATION (9) ZONE RESERVED (10) CLASS OF PRODUCTS



EXPLOITATION FACILE EN QGIS SUR DES PETITS SECTEURS

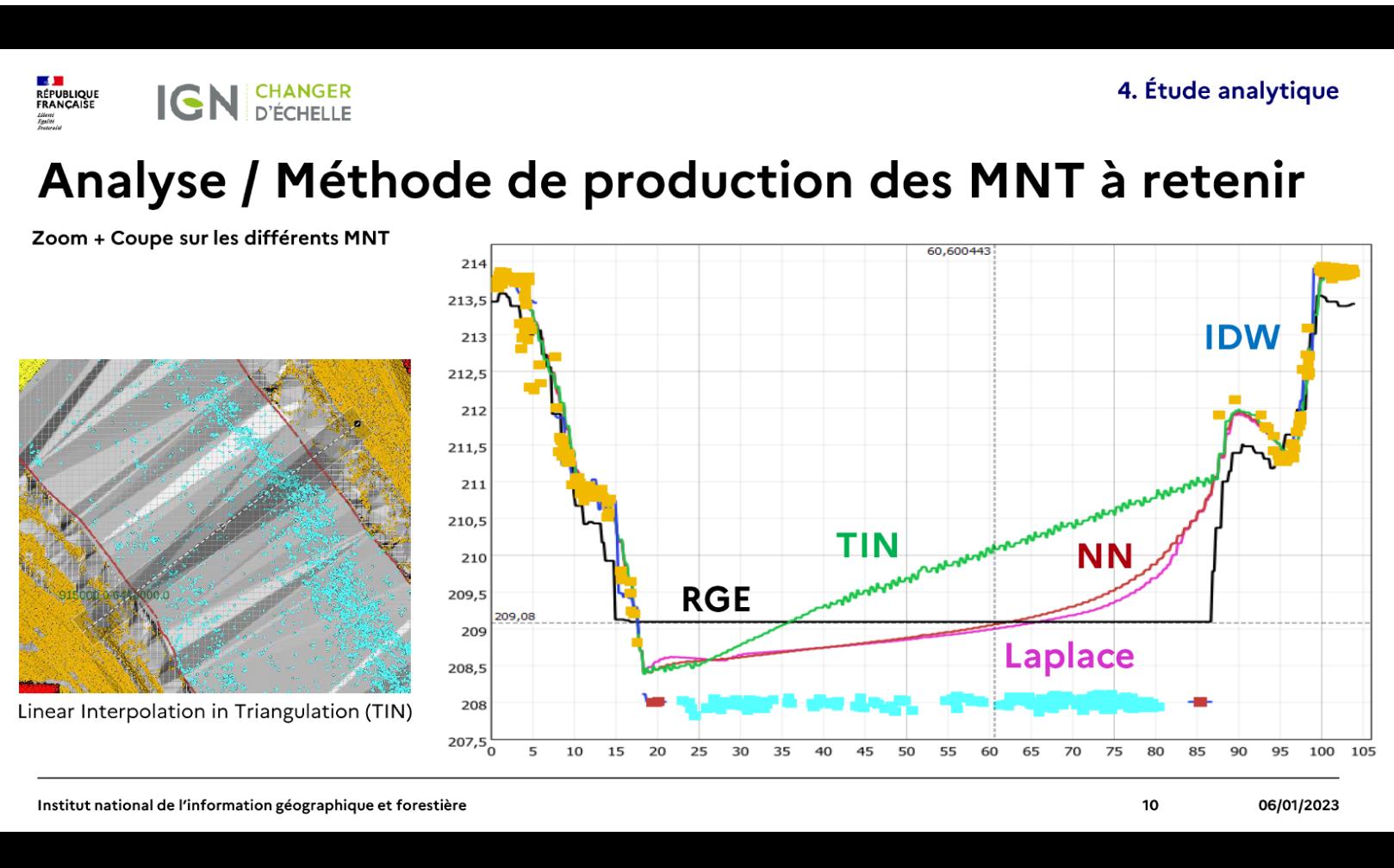
Format COPC
proposé par l'IGN
très performant

Possibilité de
faire des profils
en travers (que
visuel...)



CONSTAT POUR LES INONDATIONS

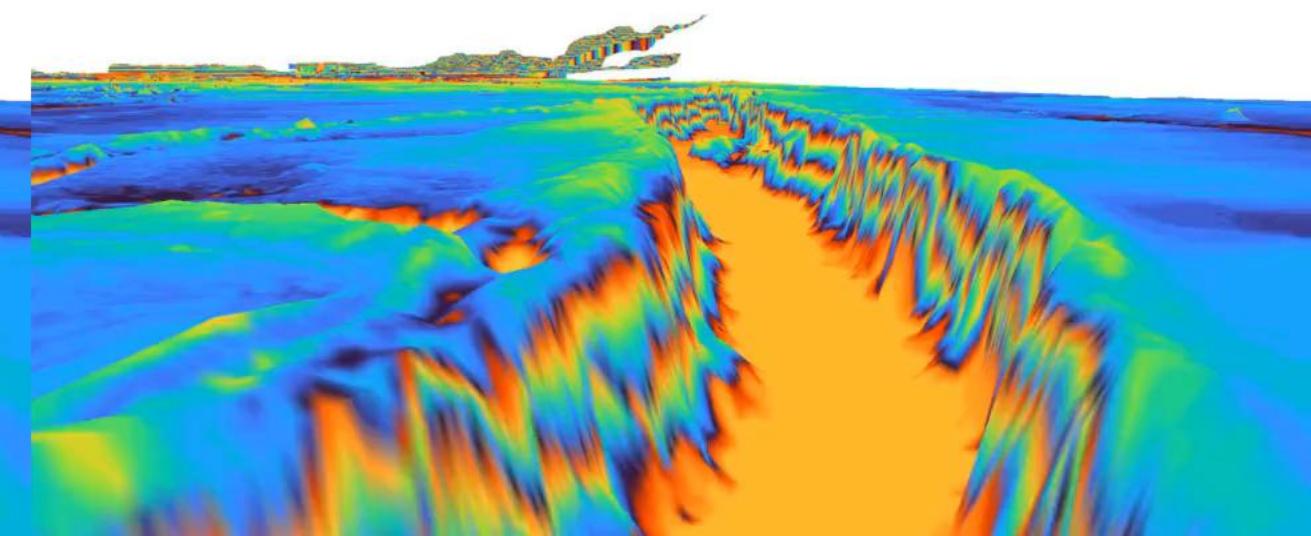
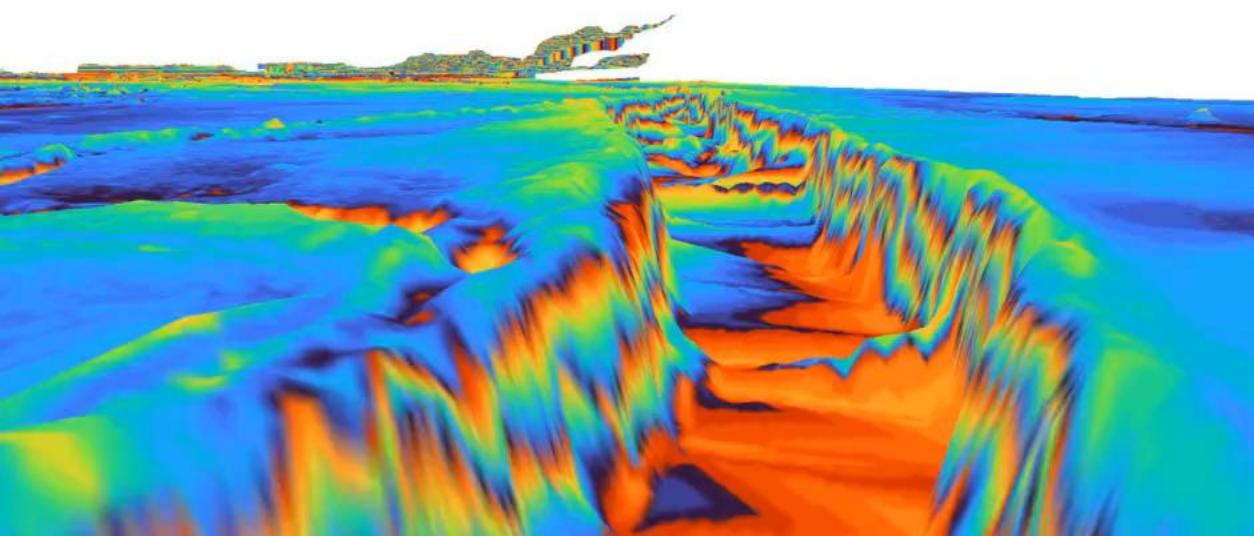
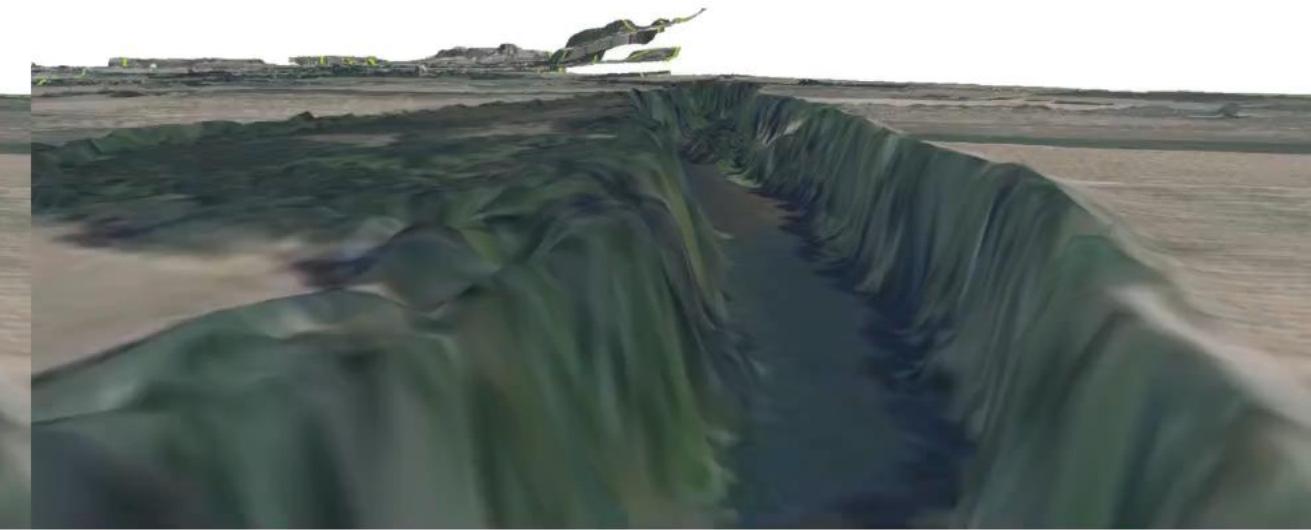
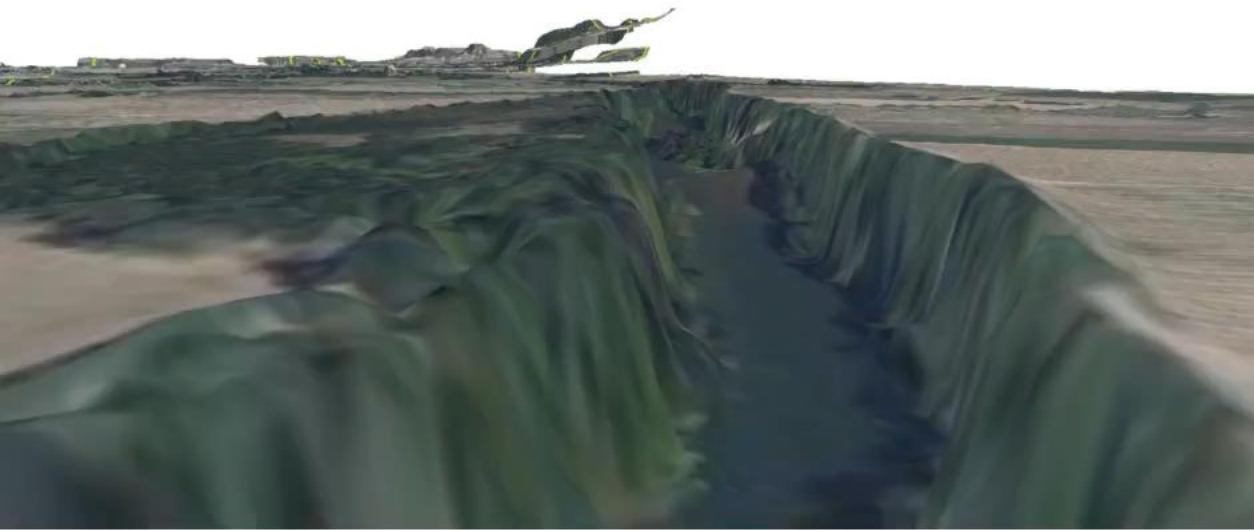
Problématique
d'interpolation
pour réaliser un
MNT



Interpolation sans FILINO

Avec FILINO

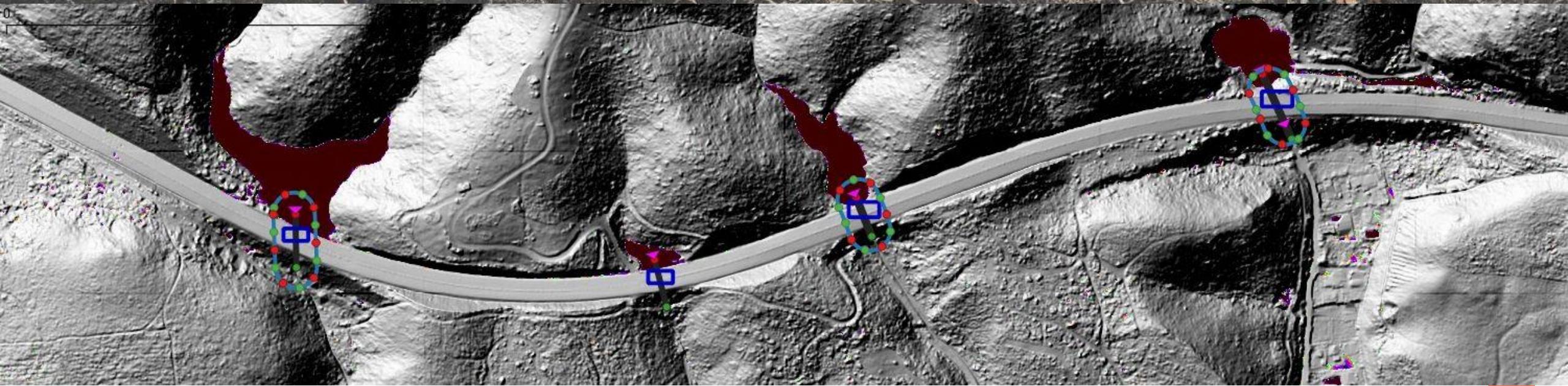
FLEUVE HERAULT

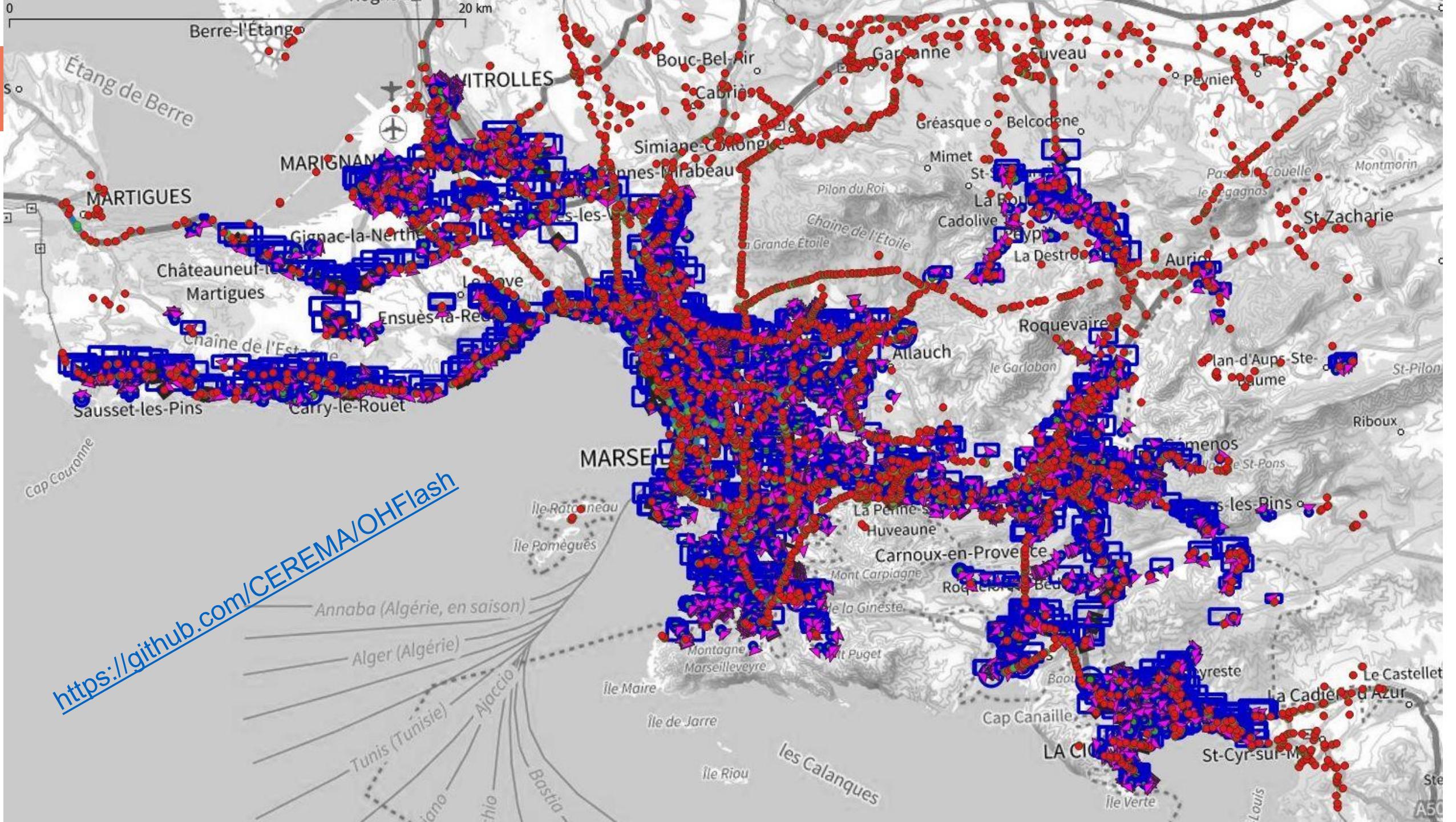


OUVRAGES INFÉRIEURS



- => Analyse obligatoire des cuvettes
- => Nécessité d'intégrer des ouvrages de taille modeste
- => Réalisation d'une couche de Zones Potentielles de Ponts (idée IGN)







RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

C2D Obj

BDD

C2D Sect

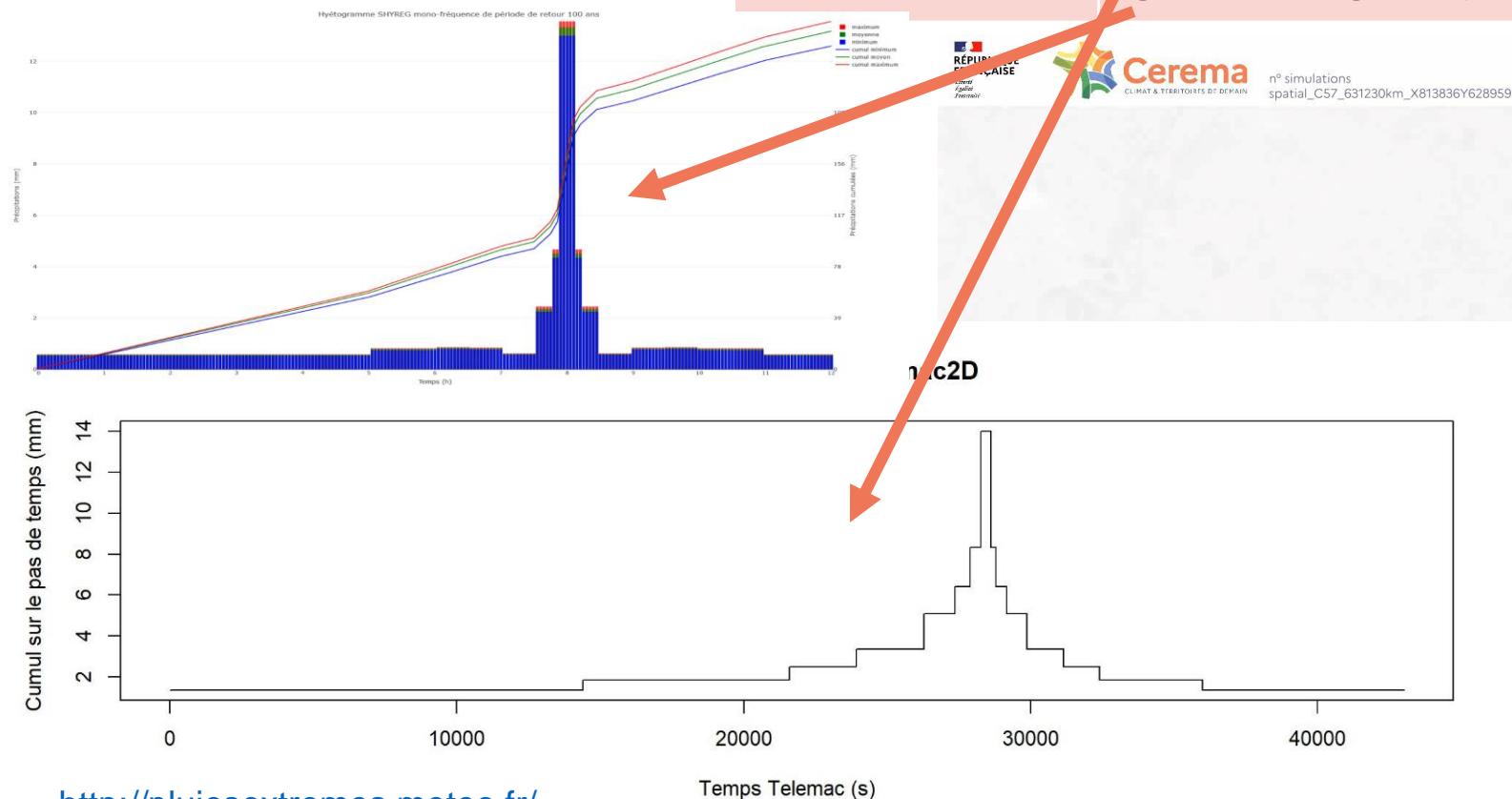
Eval

PLUIES EVENEMENTIELLES ET SCENARIOS

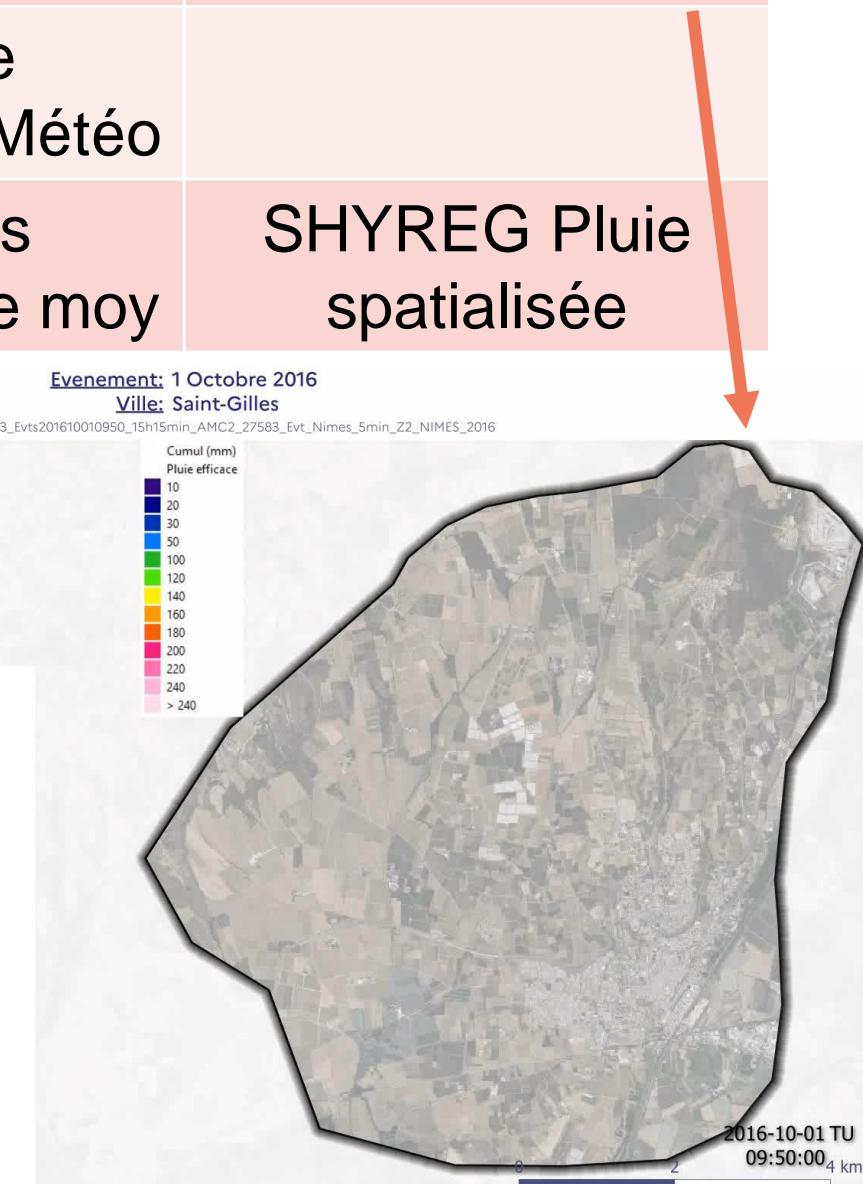
PLUIES

Appui sur les bases

- Lamedo Météo France
- SHYREG INRAE
- Collectivités



Pluie	Homogène	Spatialisée
Evènement	RADAR moyennée	RADAR spatialisée
Scénario	Pluie type Max Records Météo	
Statistique	Classiques SHYREG Pluie moy	SHYREG Pluie spatialisée





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

C2D Obj

BDD

C2D Sect

Eval

BDD OCCUPATION DU SOL/TYPE DE SOL

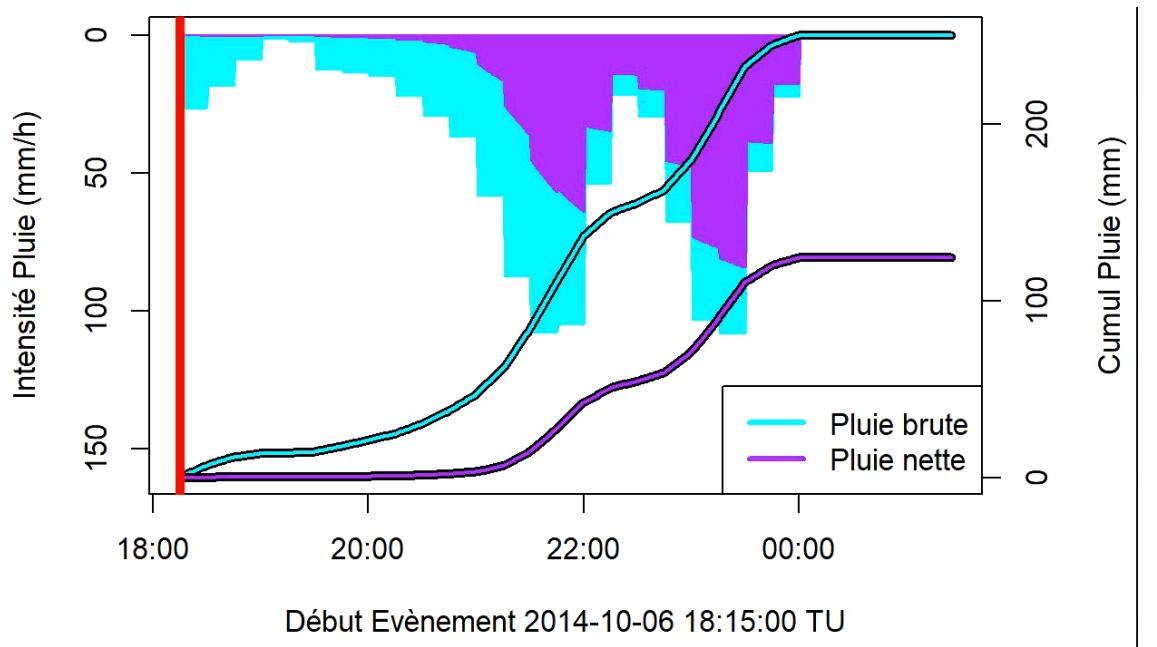
BDD D'OCCUPATION DU SOL

Traitement spécifique mis au point par le Cerema (croisement de nombreuses BDD dont celles IGN) et reproductible France entière



Possibilité d'intégration de données utilisateurs

- Fournir le frottement en tout point
- Convertir Pluie Brute en Pluie Nette



CTT modélisation hydraulique 10/12/24



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

C2D Obj

BDD

C2D Sect

Eval

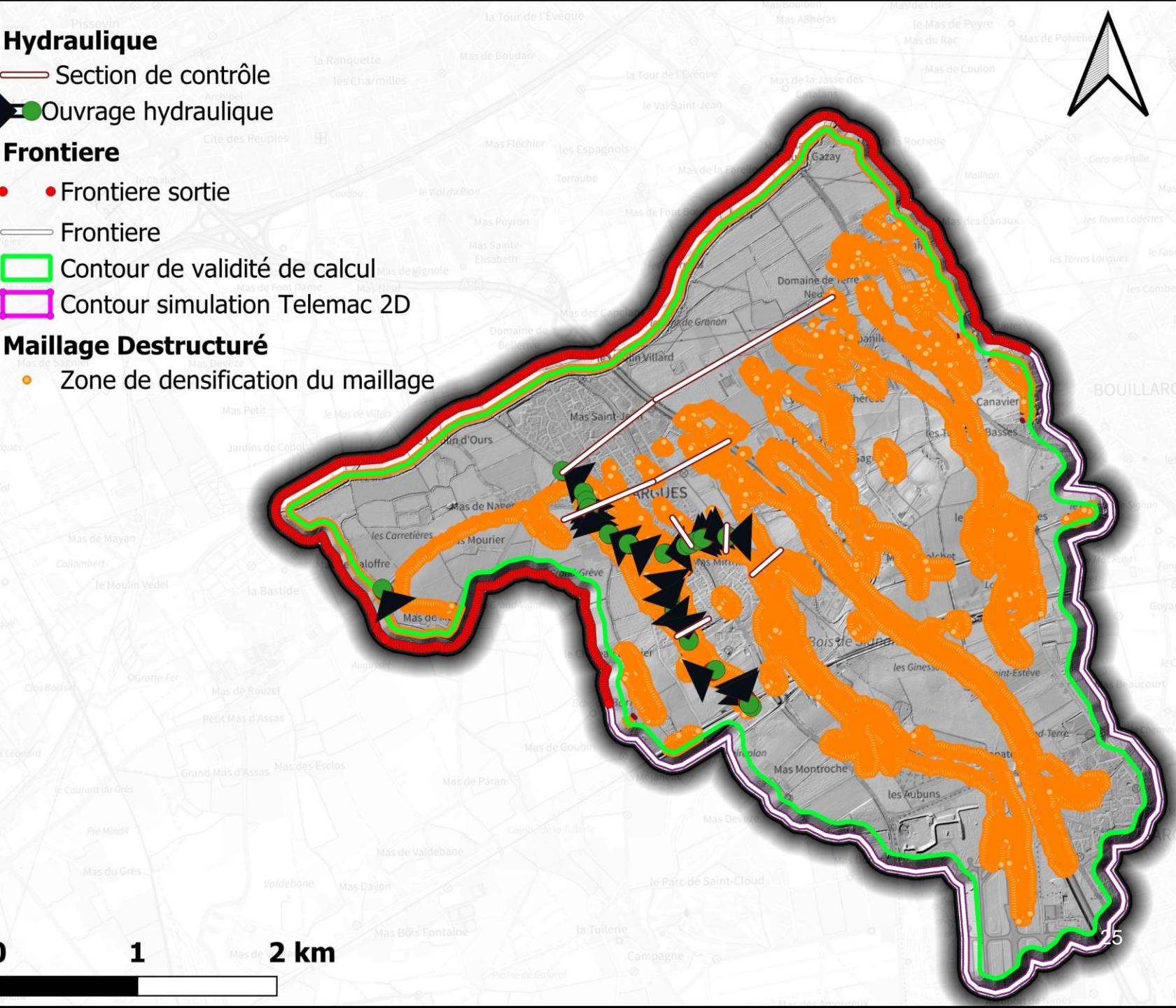
PRETRAITEMENT POUR CHAQUE SECTEUR

PROCESS

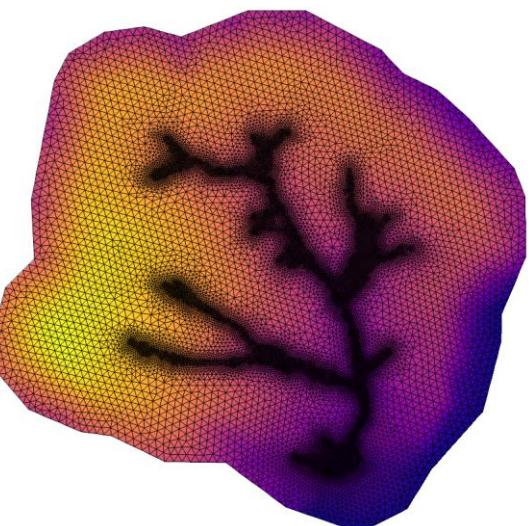
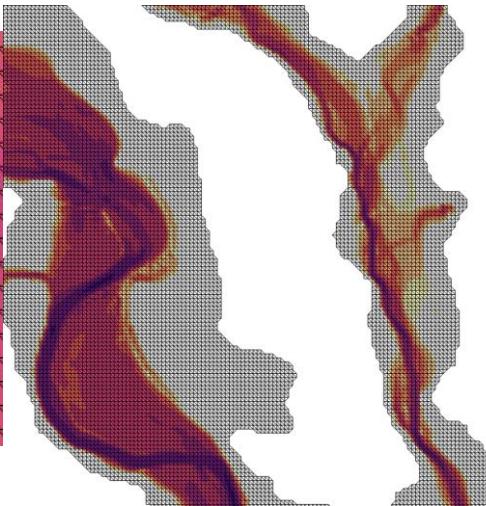
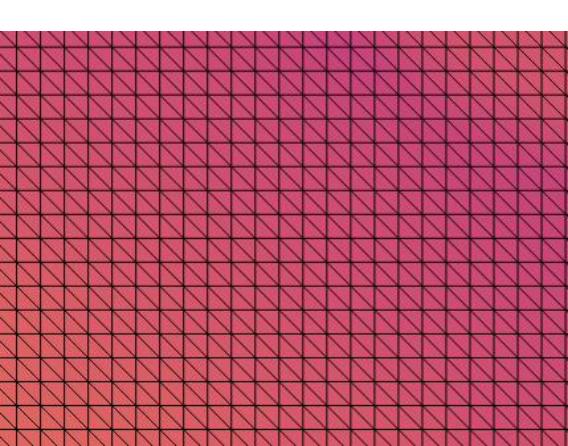
Création automatique
des divers éléments
pour la lancement de
Telemac2D

- Gestion des bases
de données

PAPI 3
Bassin versant du Vistre



MAILLAGE



	Pluie	Débit
Structuré	Dispo	Dispo
Non Structuré	Dispo	Dispo

Structuré

- 1ers calculs pour analyse du territoire

Non structuré

- Intérêt plutôt « résultats fins » si on a d'autres bonnes base de données
- besoin potentiel grandes plaines inondables des grands fleuves

SCENARIOS PLUIE

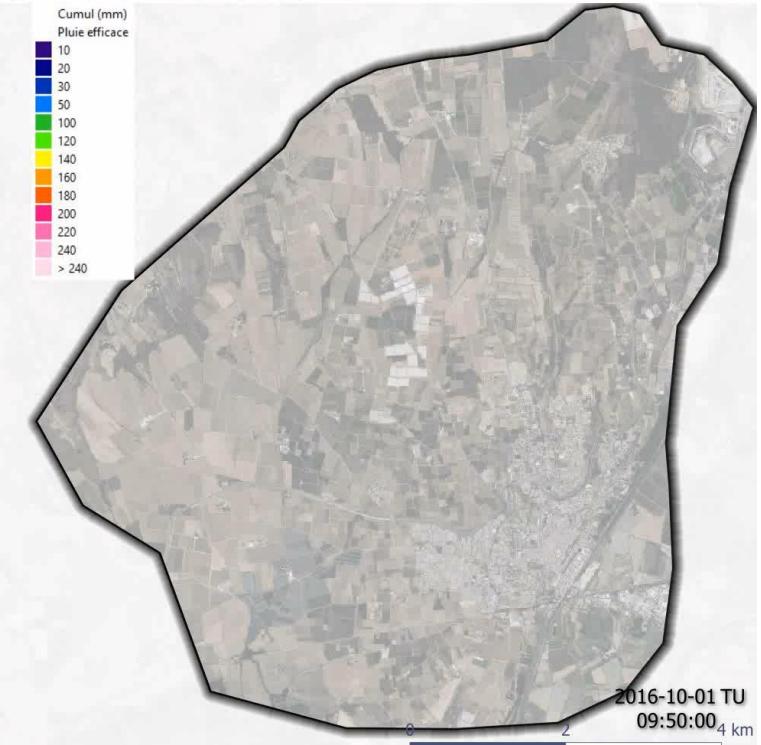
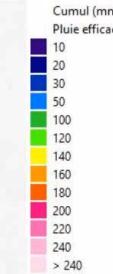


n° simulations

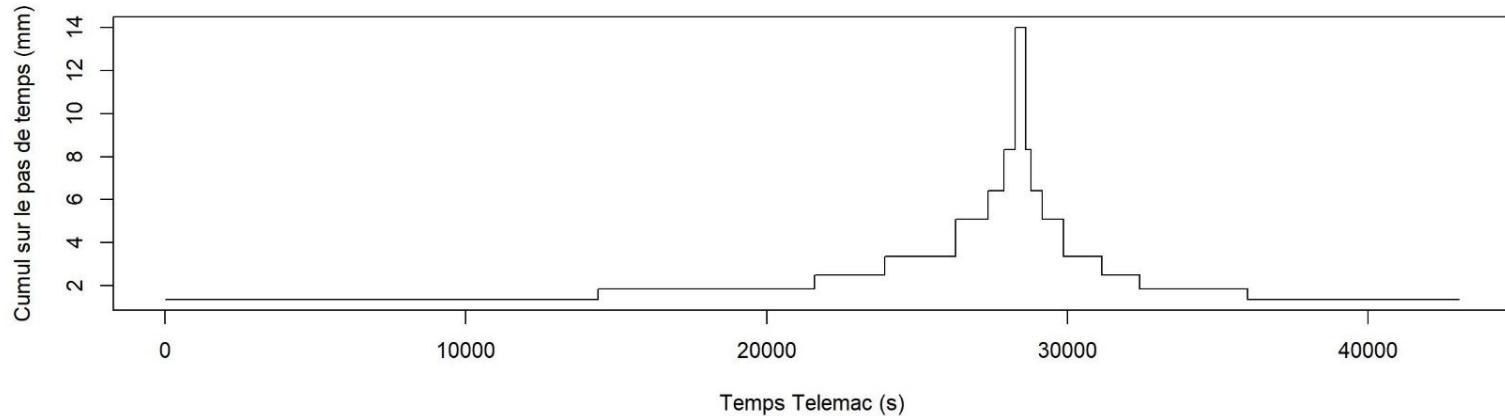
spatial_C57_631230km_X813836Y6289593_Evts201610010950_15h15min_AMC2_27583_Evt_Nimes_5min_Z2_NIMES_2016

Evenement: 1 Octobre 2016

Ville: Saint-Gilles



Pluie introduite dans Telemac2D

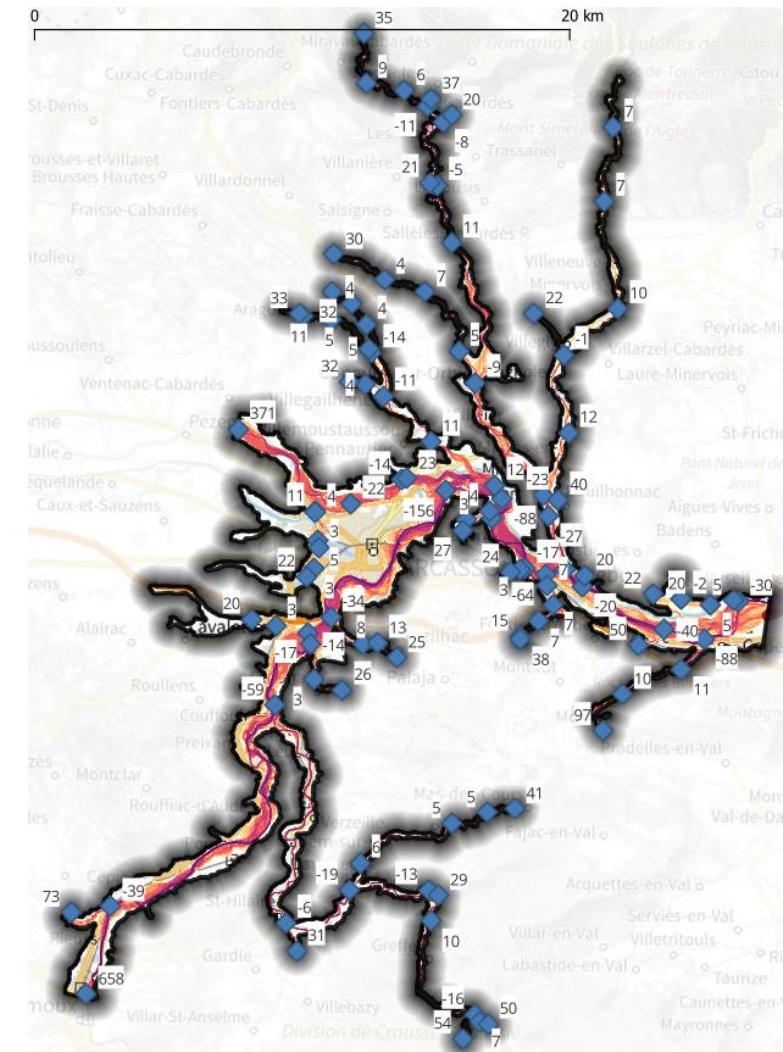


Pluie homogène/Spatialisée

Pluie « Virtuelle »/Rejeu

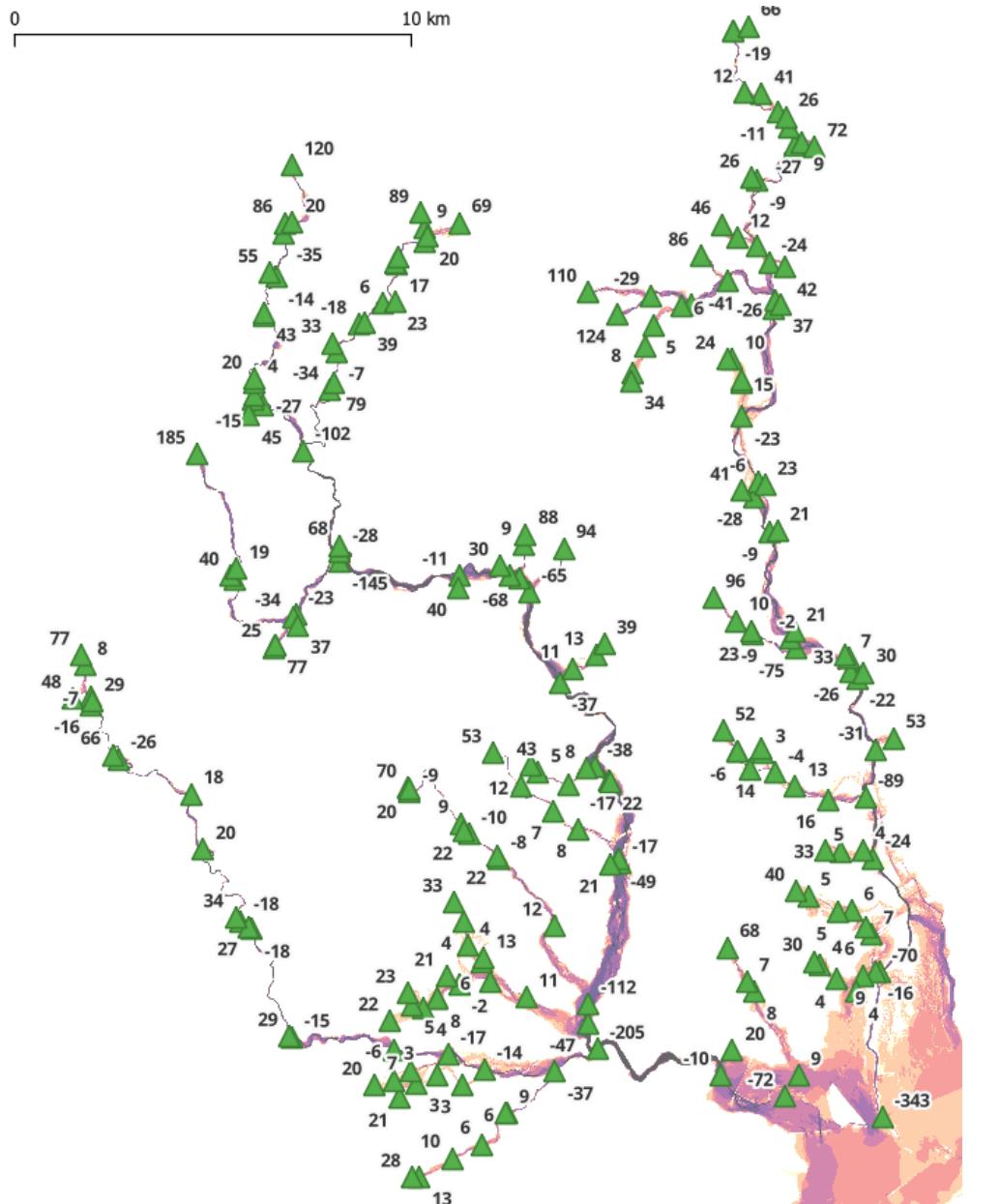


SCENARIOS DEBITS



Intégration d'incrément de SHYREG débits (INRAE)

- Ajout si augmentation +10%
- Perte au niveau des confluence pour rester en scenarios X ans





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CALCUL HYDRAULIQUE

CALCUL TELEMAC 2D

Pré-Post géré localement avec PC robustes / stations locales de travail

- Cartino2D en Windows, outils en évolution constante
- Besoin des données très lourdes accessibles en disques durs...

Calcul Telemac demande des ressources

- Stations locales de travail
- Centre Calcul Cerema Compiègne
- Calculateur IFREMER
- GENCI (Calculateur IRENE CEA)

Ces travaux ont bénéficié d'un accès aux ressources en IA de l'IDRIS,
au travers de l'allocation de ressources AD010113401 attribuée par GENCI.

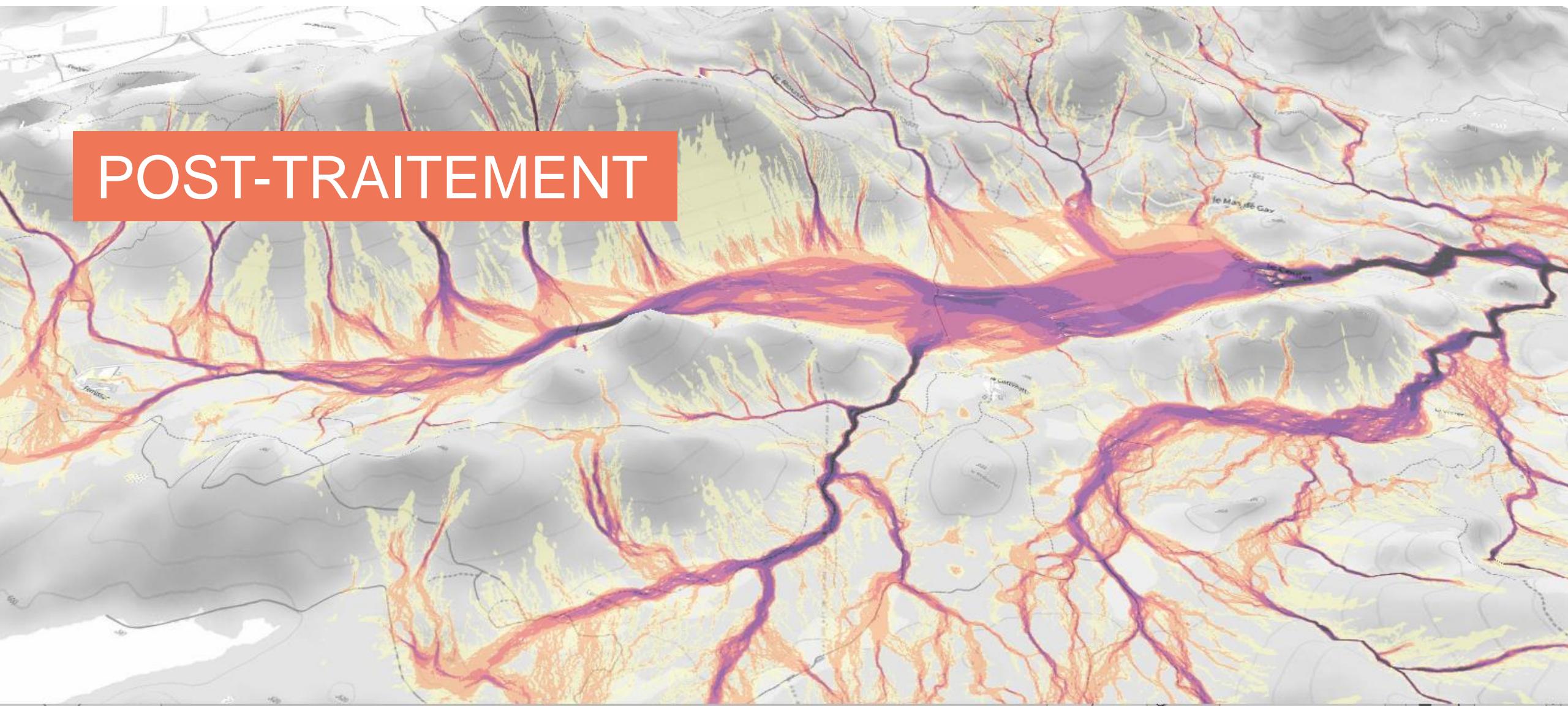




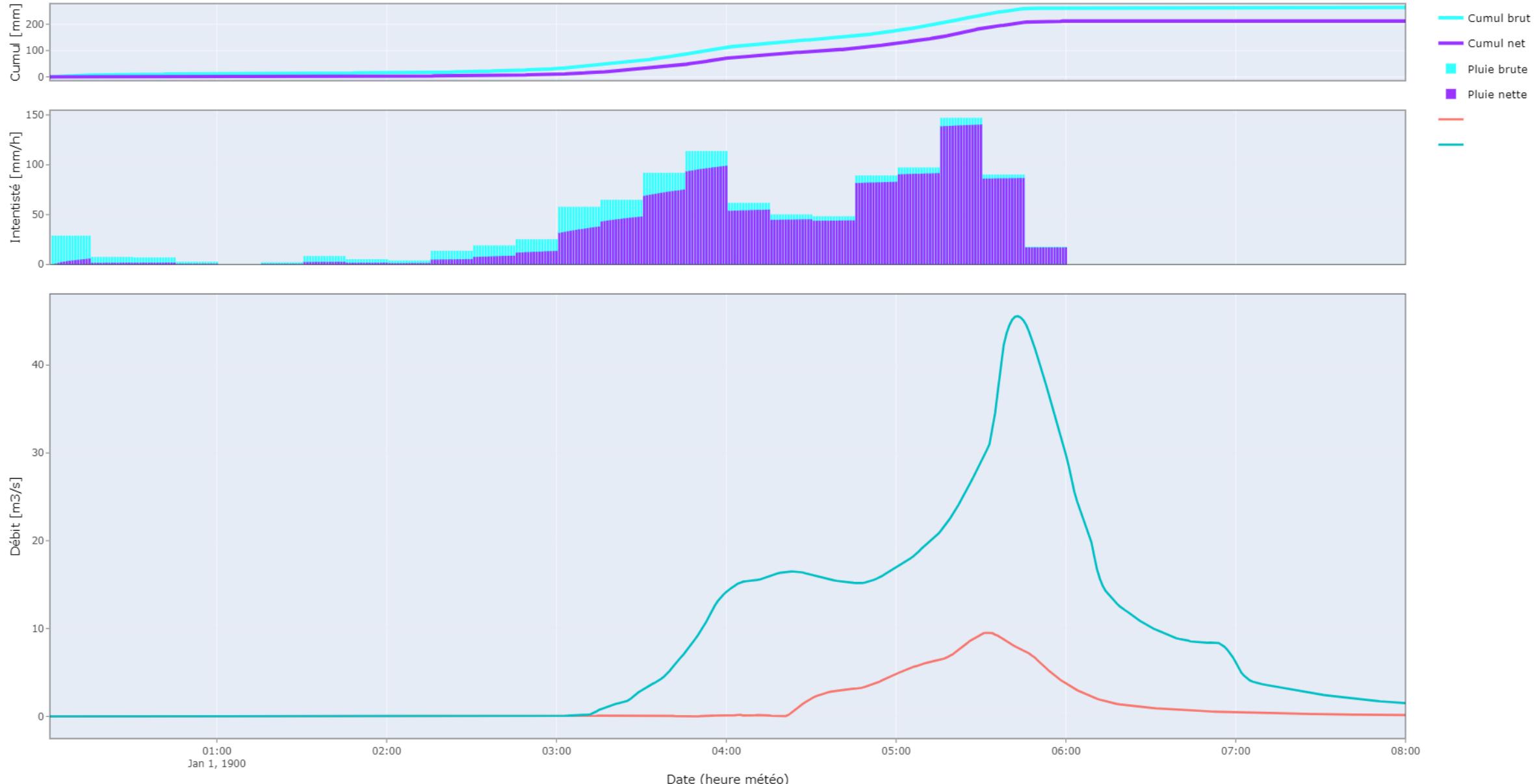
RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

POST-TRAITEMENT



GRAPHIQUES PLUIE/DÉBITS



0

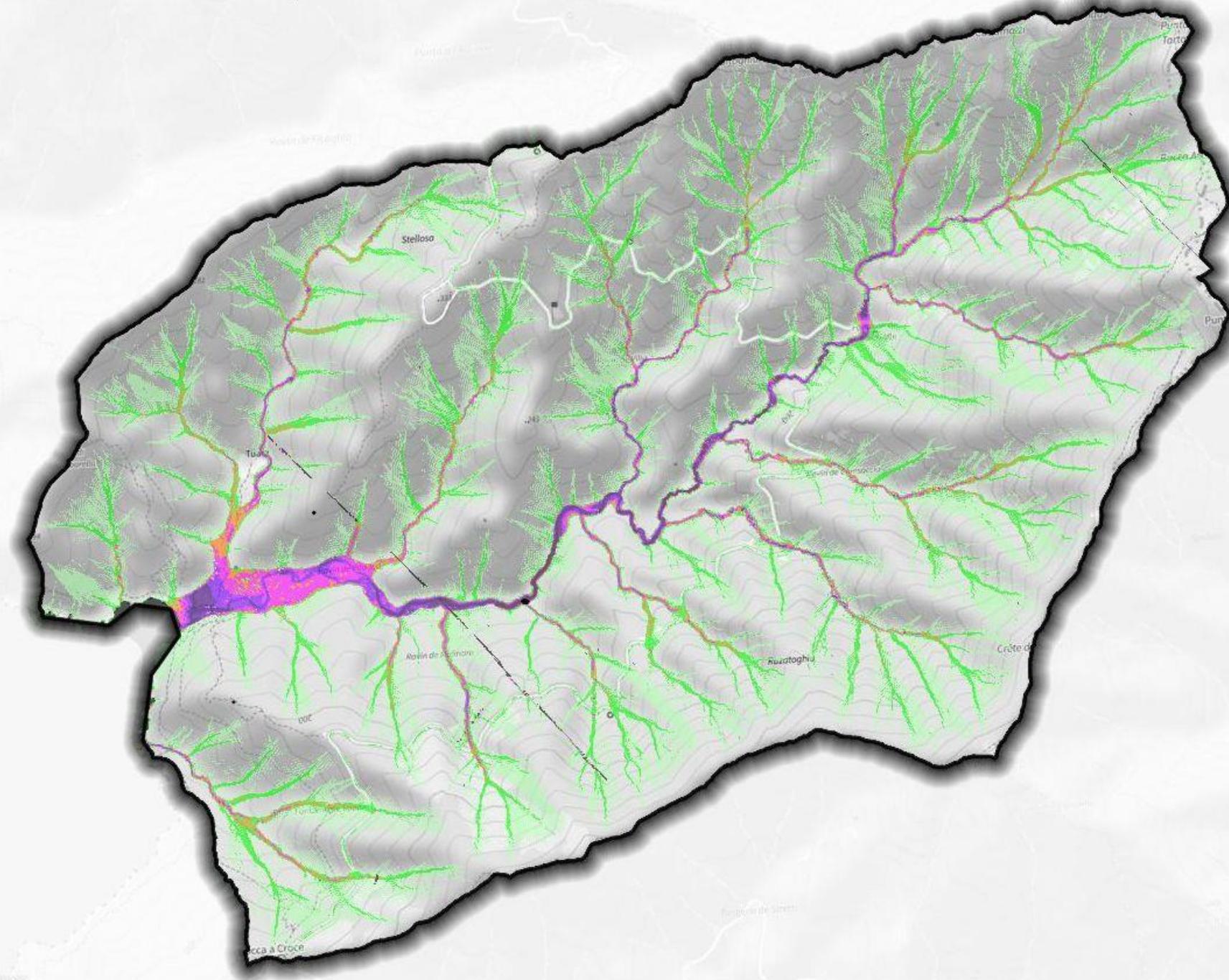
2 km



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

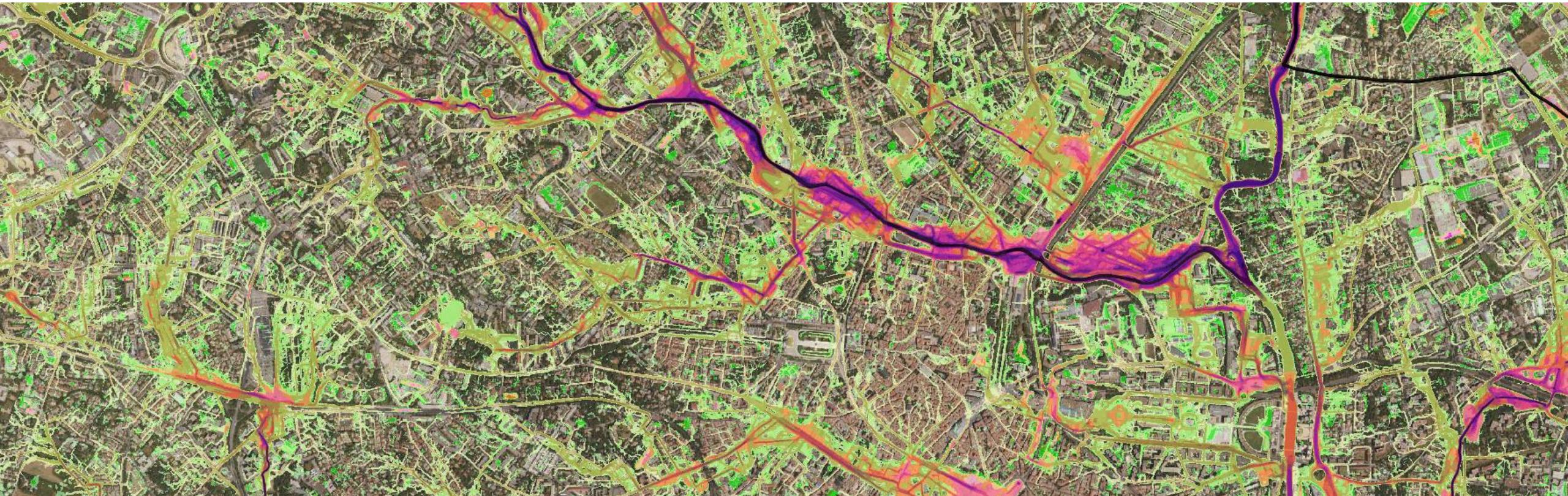
Liberté
Égalité
Fraternité

na
DE DEMAIN





FUSION DES CALCULS PAR SECTEURS

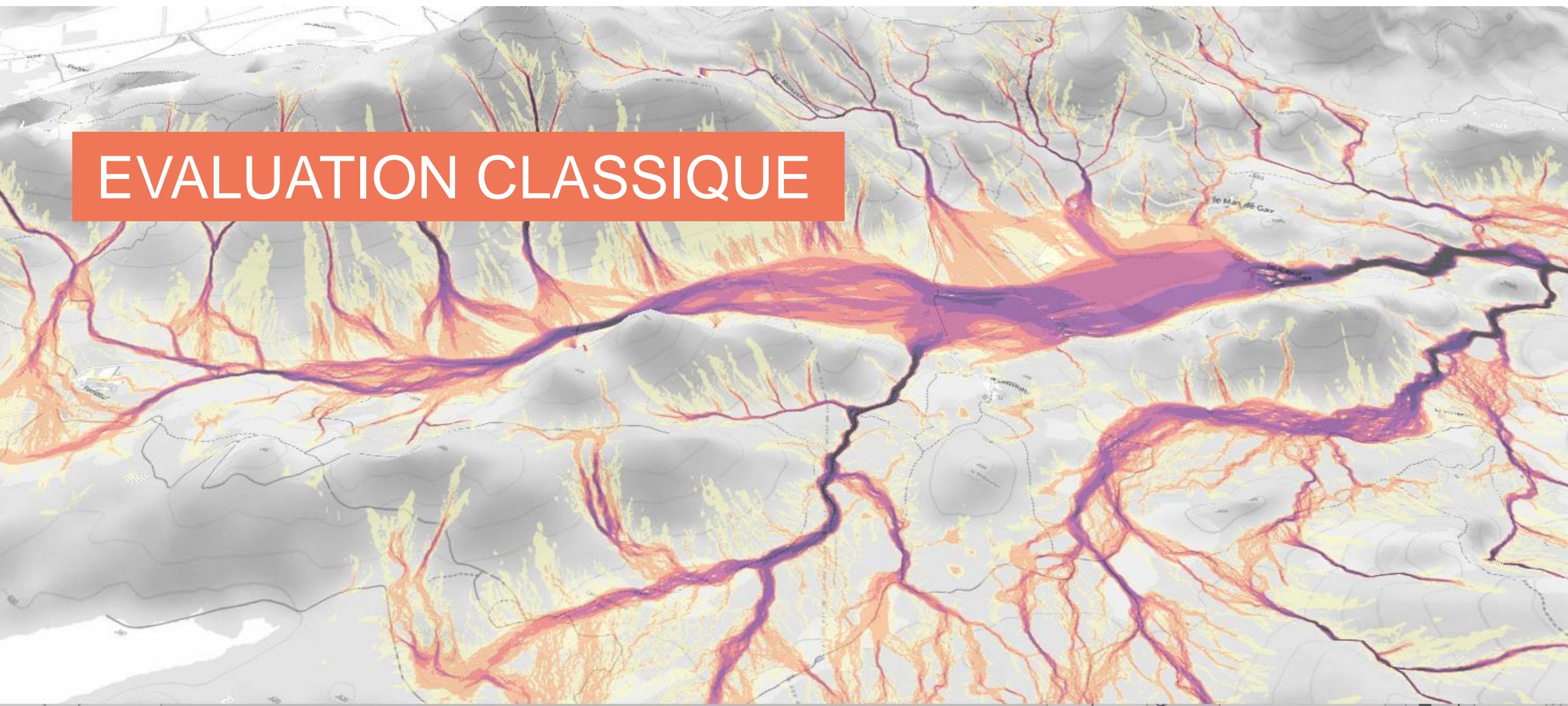




RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

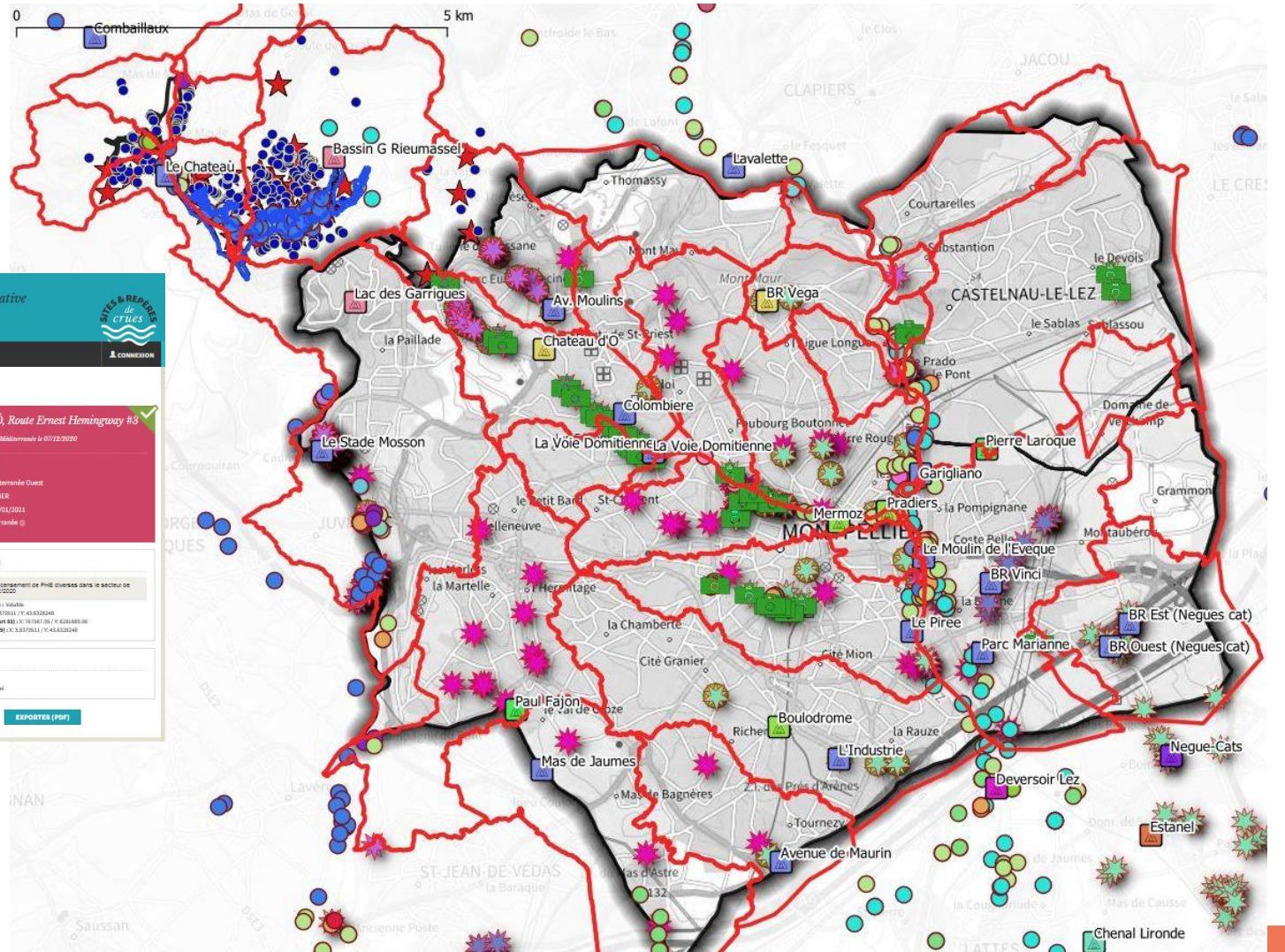
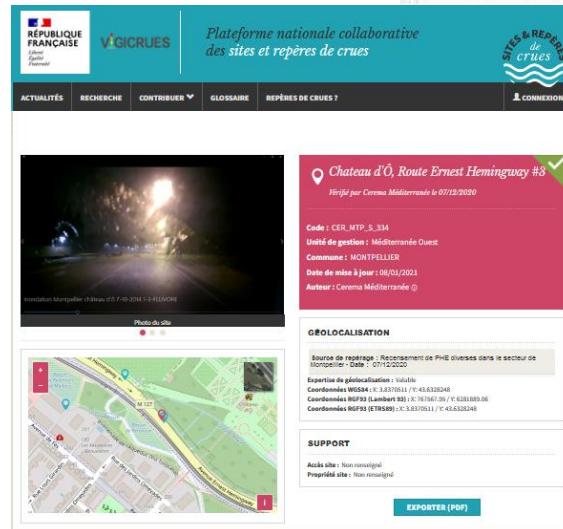
EVALUATION CLASSIQUE



SECTEUR DE MONTPELLIER

Analyse historique

- PHE
 - Photos
 - Vidéos
 - Capteurs
 - ...



CTT modélisation hydraulique 10/12/24

ANR PICS GRABELS

Eléments historiques

Sinistres recensés

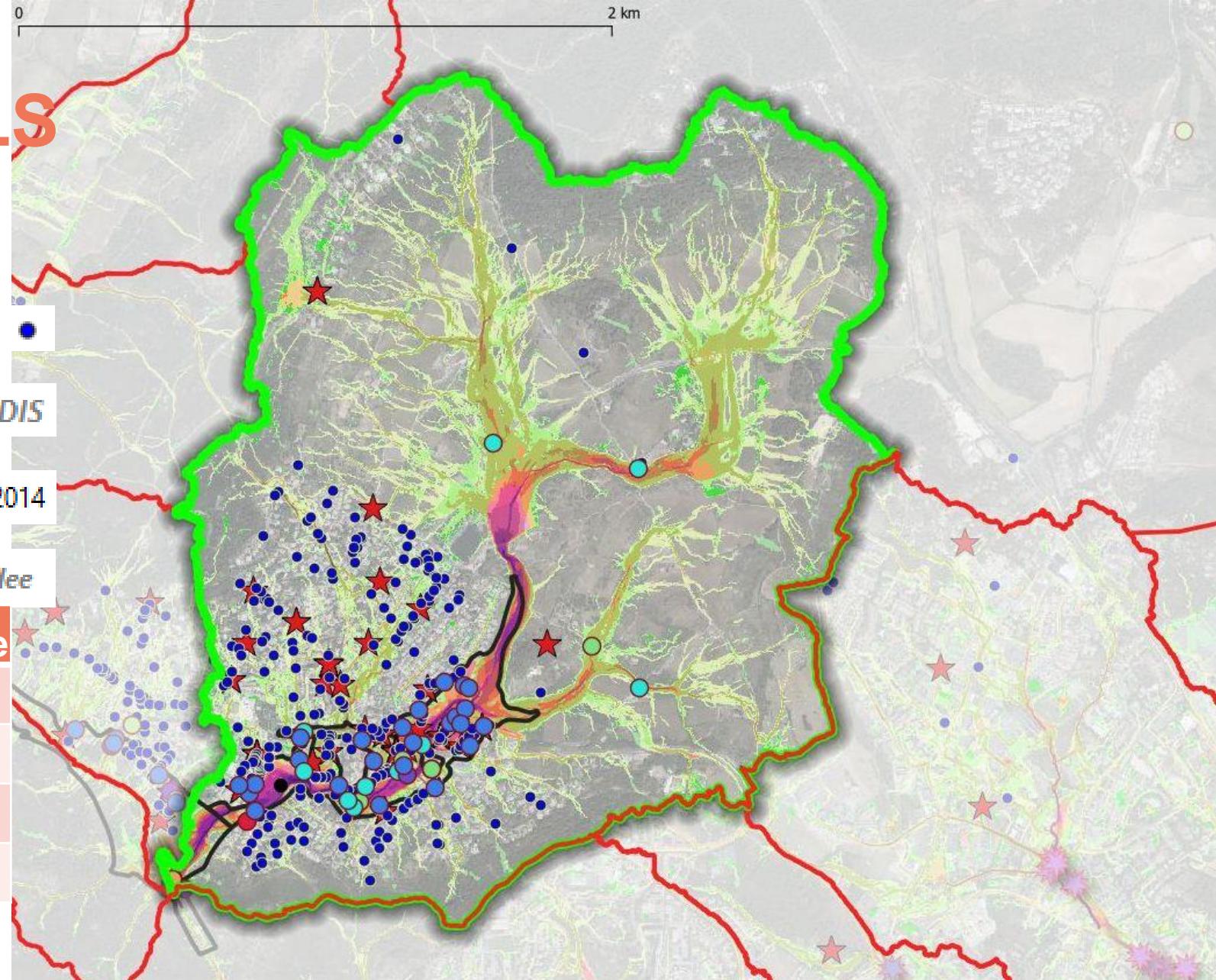
Interventions pompiers

PHE (2014) + autres dates

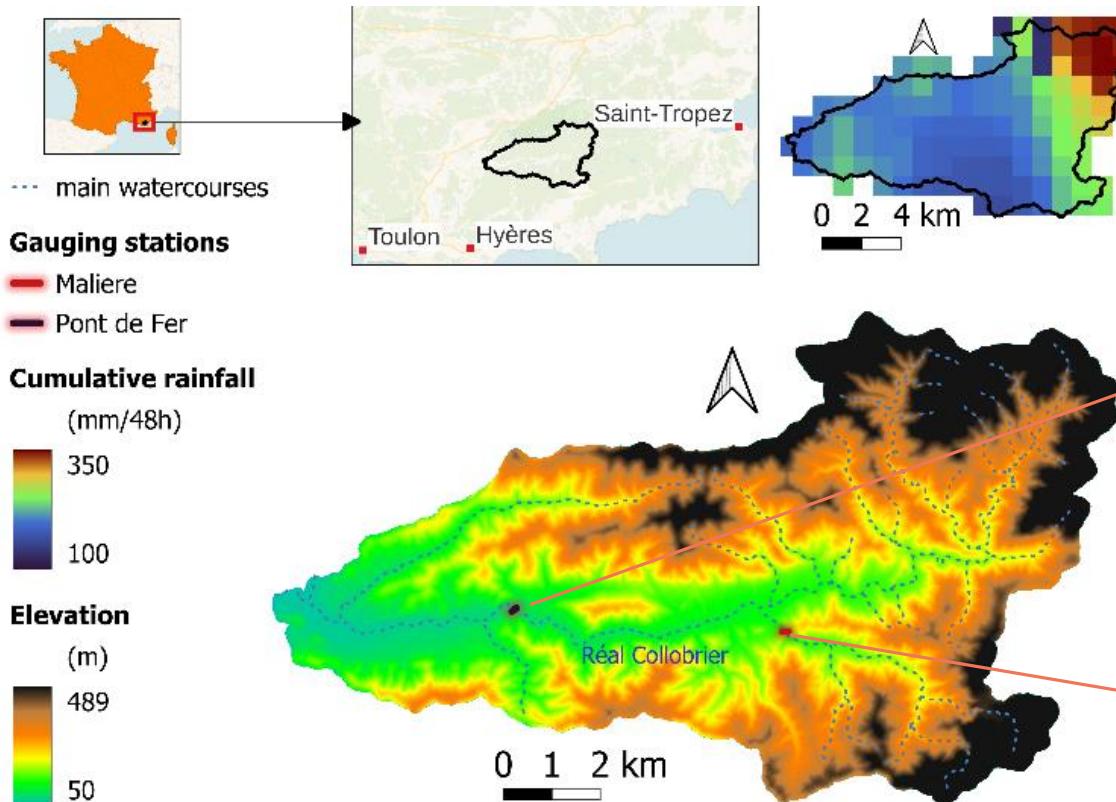
Limite relevée

Zone_inondee

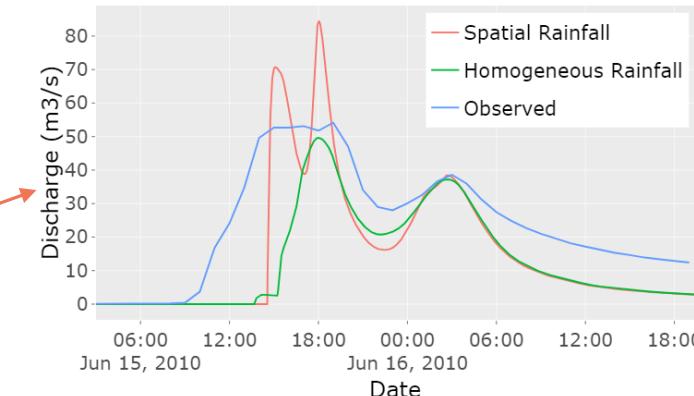
Mesuré-Calculé (m)	Direct	Valeur absolue
Min	-0.17	0.06
Max	0.68	0.68
Moyenne	0.33	0.35
Ecart-Type	0.20	0.18



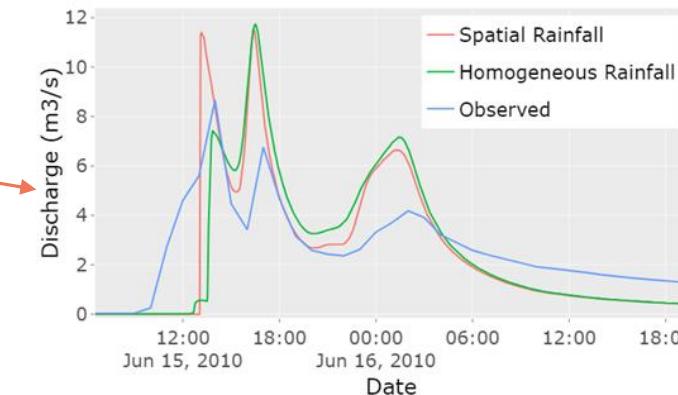
REAL COLLOBRIER 15 ET 16 JUIN 2014



Comparaison des débits simulés et observés



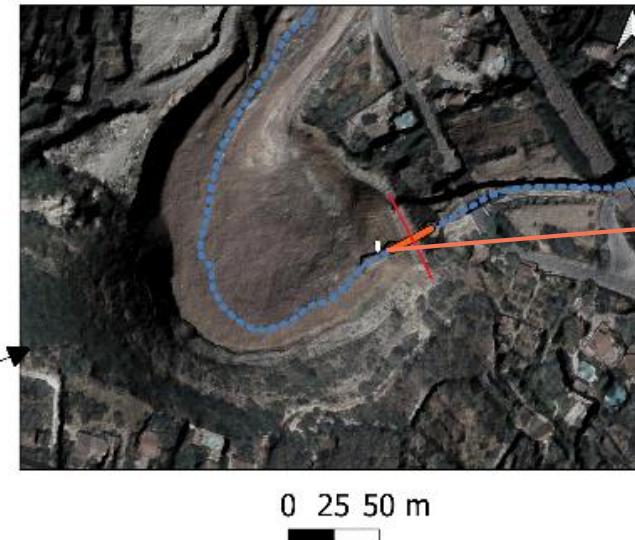
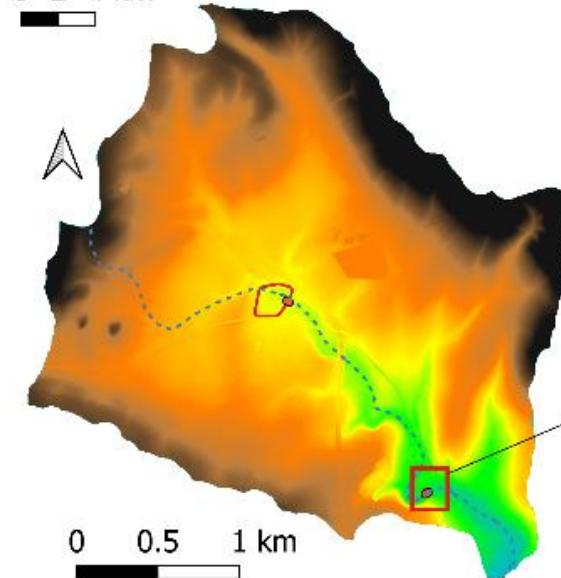
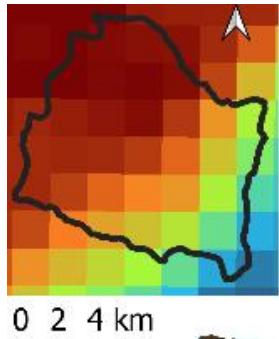
Station Pont de Fer



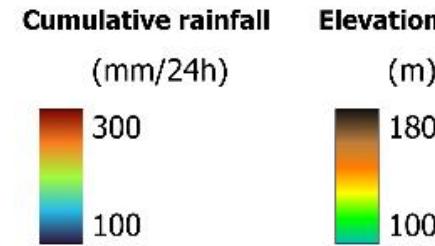
Station Malière

Abstraction initiale dépassée plus vite pour la pluie spatialisée

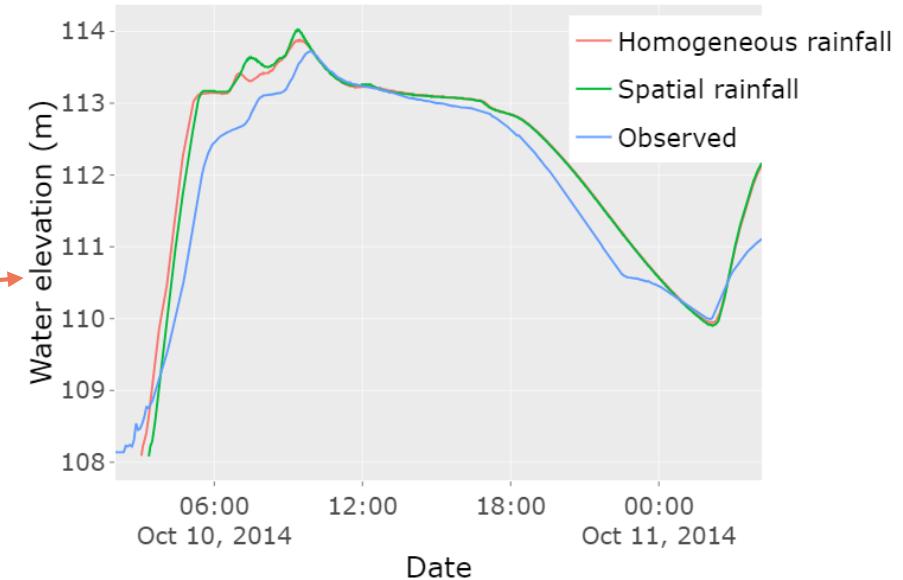
NÎMES 10 ET 11 OCTOBRE 2014



- Levees
- Culverts
- - - Watercourse
- Control section



Comparaison des hauteurs d'eau simulées et enregistrées par le capteur



AUTRES TYPES DE DONNÉES D'ÉVALUATION



Sinistres Assureurs

- Peu de données précises disponibles

Coupures postes ENEDIS

- Discussions en cours

Interventions SDIS/BMPM

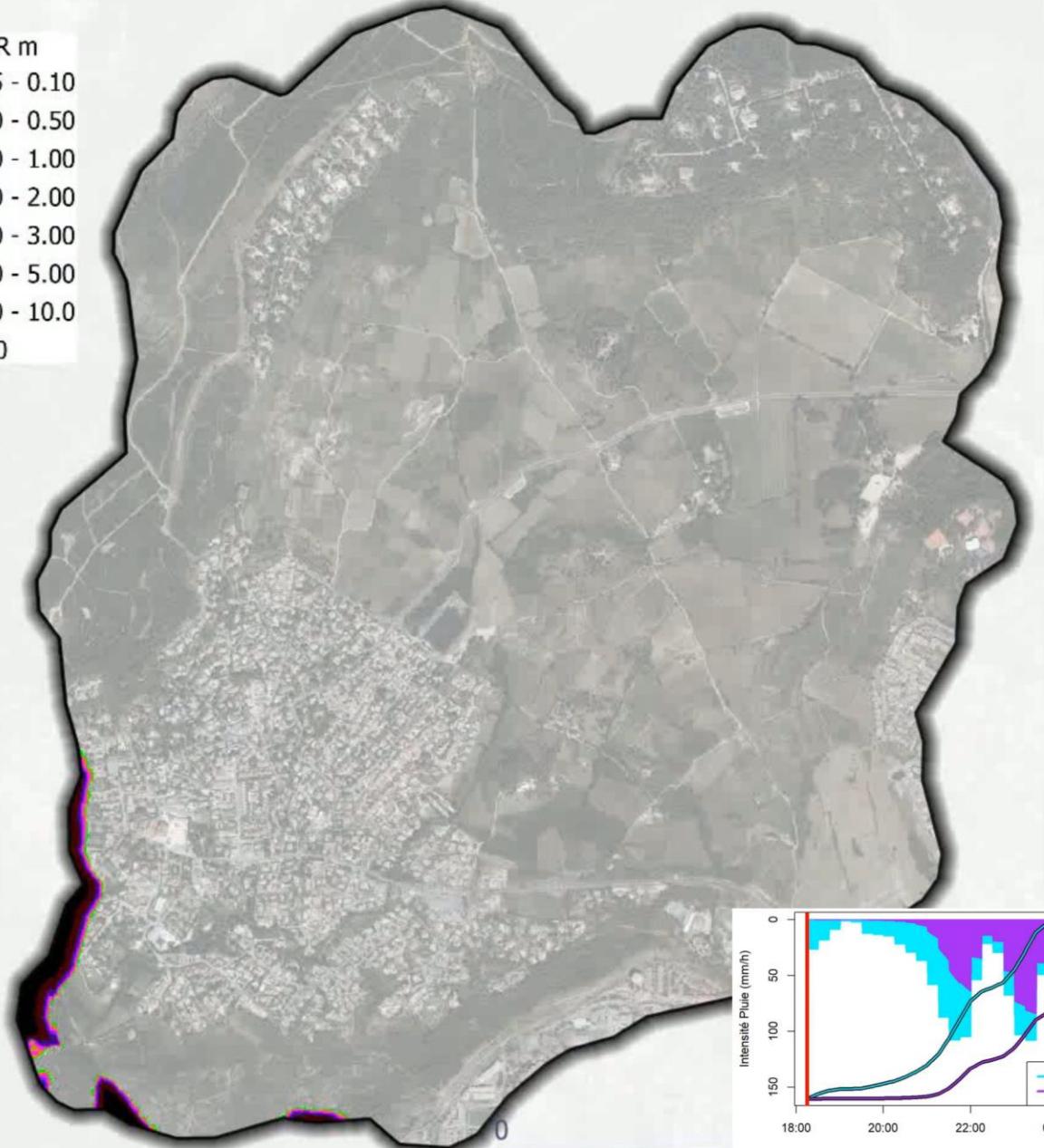
- Conventions signées ou en cours
 - Bases de données à traiter en étroit partenariat
 - codification, pratiques...
 - Postes avancées
 - ICM (Intervention à caractères multiples)

Convention d'échange de données



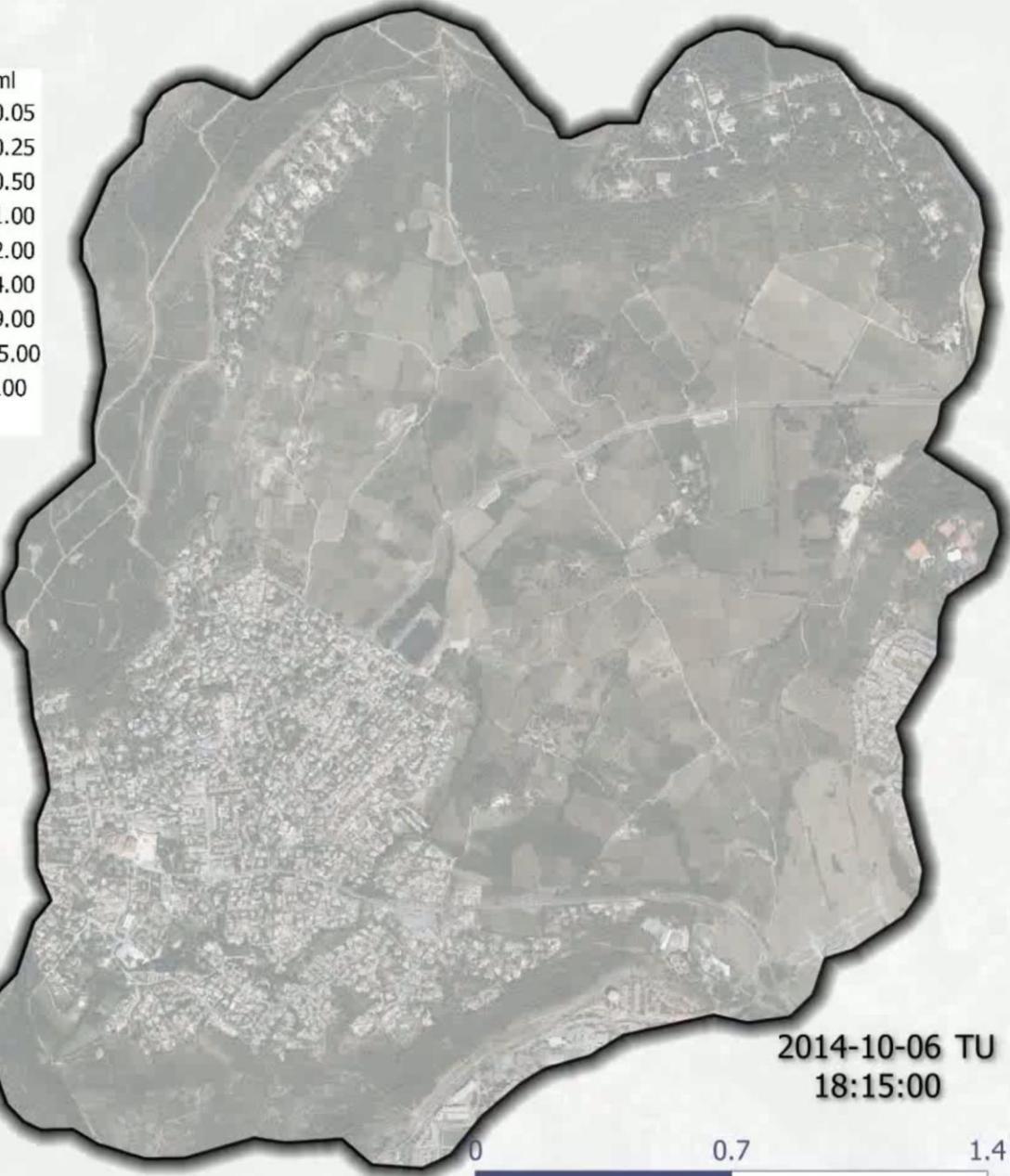
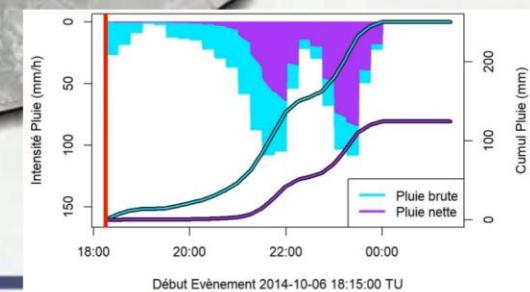
HAUTEUR m

- [Light Green] 0.05 - 0.10
- [Green] 0.10 - 0.50
- [Orange] 0.50 - 1.00
- [Magenta] 1.00 - 2.00
- [Purple] 2.00 - 3.00
- [Dark Purple] 3.00 - 5.00
- [Dark Red] 5.00 - 10.00
- [Black] > 10



DEBIT m³/s/ml

- [Yellow] 0.01 - 0.05
- [Orange] 0.05 - 0.25
- [Red] 0.25 - 0.50
- [Dark Red] 0.50 - 1.00
- [Dark Magenta] 1.00 - 2.00
- [Purple] 2.00 - 4.00
- [Dark Purple] 4.00 - 9.00
- [Very Dark Purple] 9.00 - 25.00
- [Black] 25.00 - 100
- [Very Black] > 100



n° simulations
hyeto_C57_631230km_X813836Y6289593_Evt201610010950_15h15min_AMC2_27583_Evt_Nimes_5min_Z2_NIMES_2016

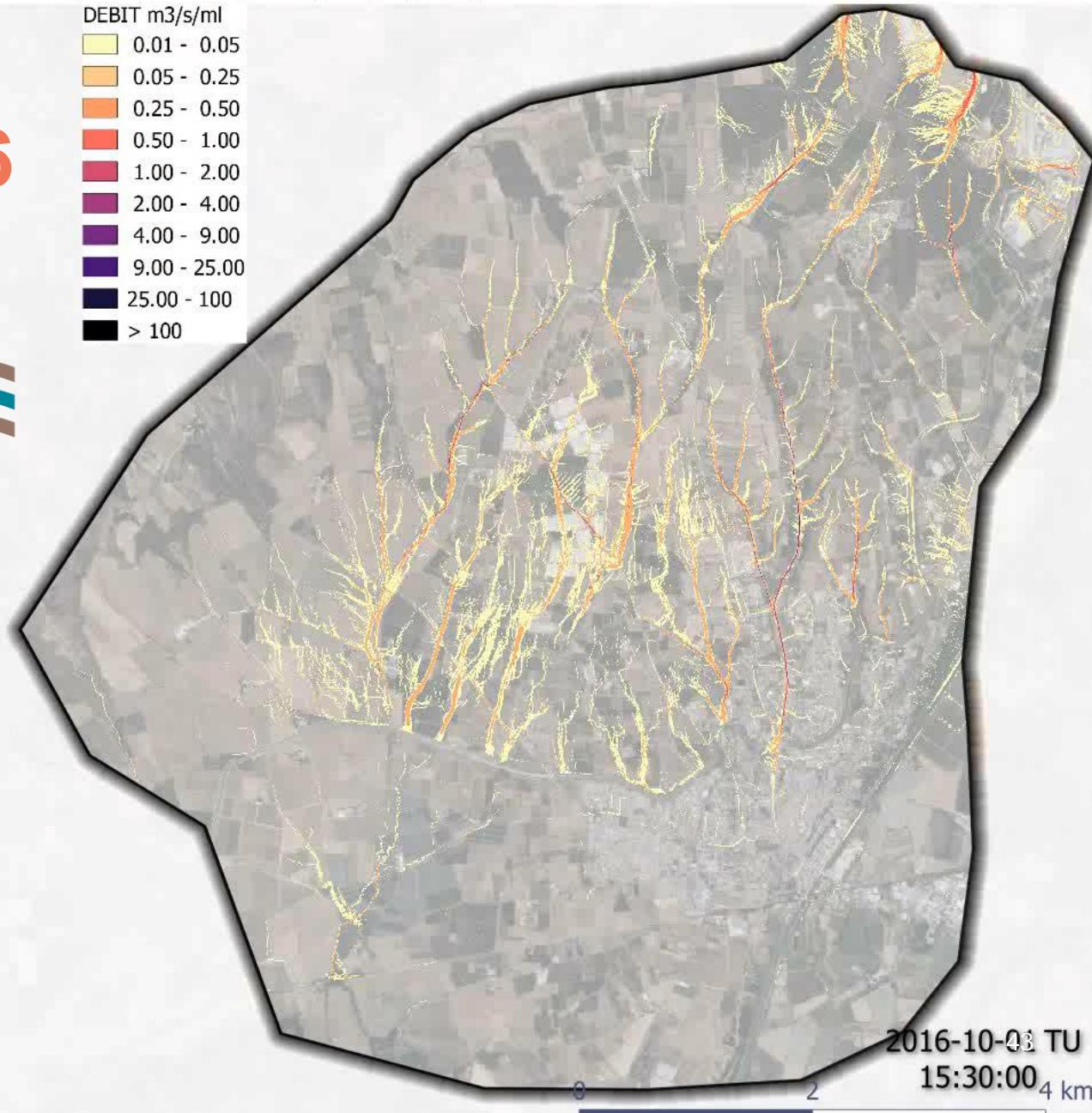
Evenement: 1 Octobre 2016

Ville: Saint-Gilles

REJEU SAINT-GILLES 2016



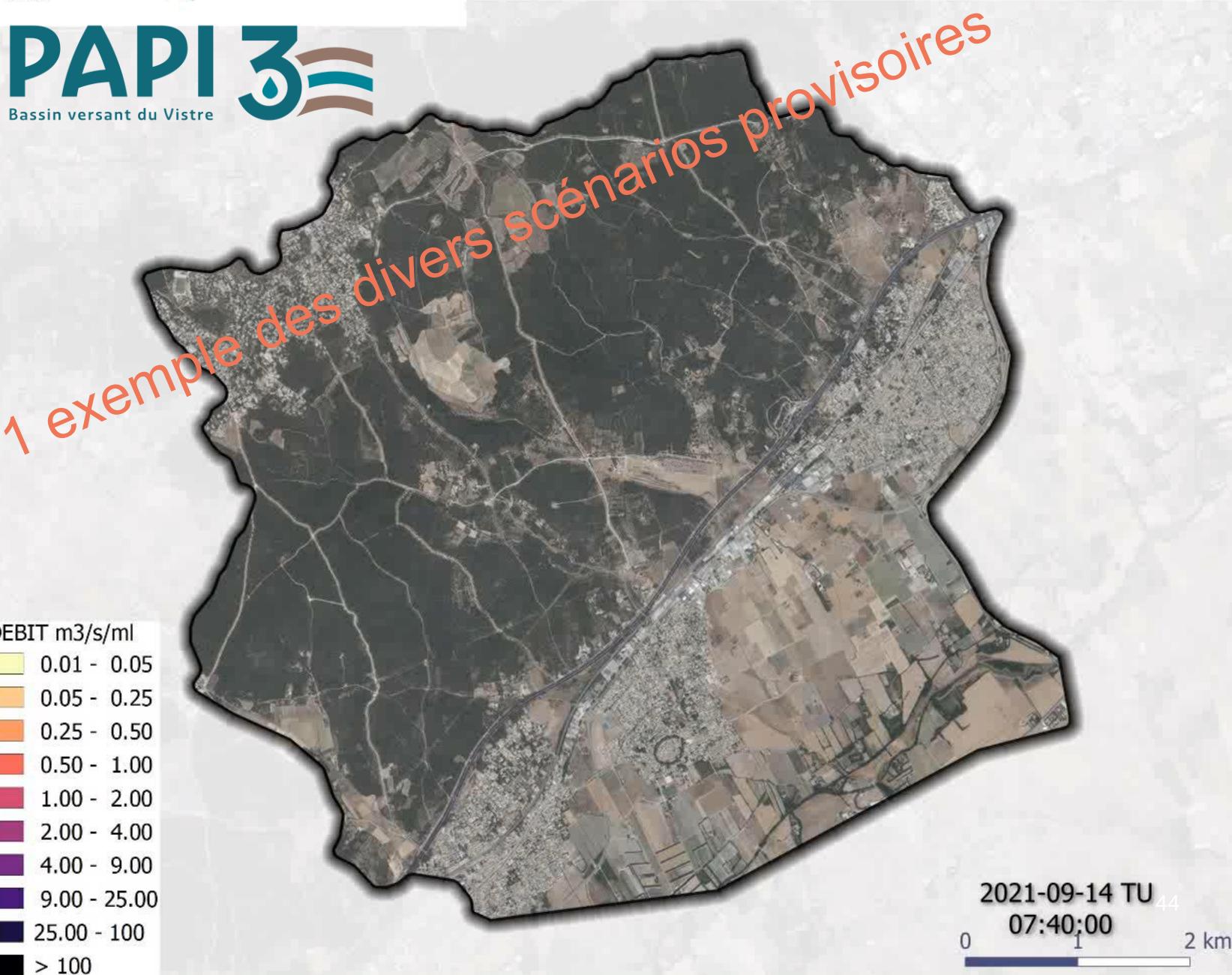
Provisoire



REJEU BERNIS

Analyse en cours

- Comparaisons avec des éléments terrain
- Pratique SDIS30
 - Prépositionnement de moyens
 - Postes avancés
- Amélioration MNT et OH en cours



REJEU BERNIS

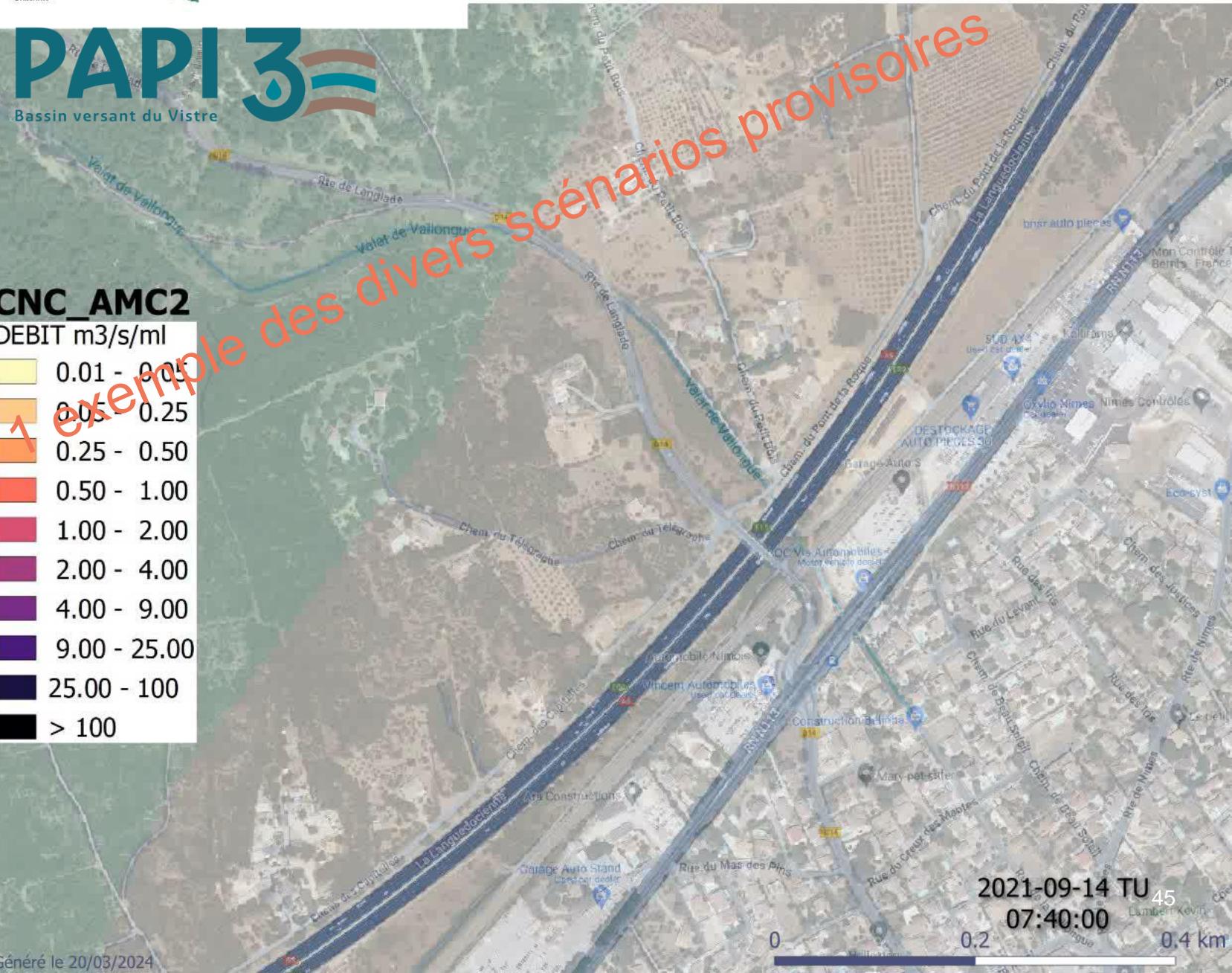
Analyse en cours

- Comparaisons avec des éléments terrain
- Pratique SDIS30
 - Prépositionnement de moyens
 - Postes avancés
- Amélioration MNT et OH en cours

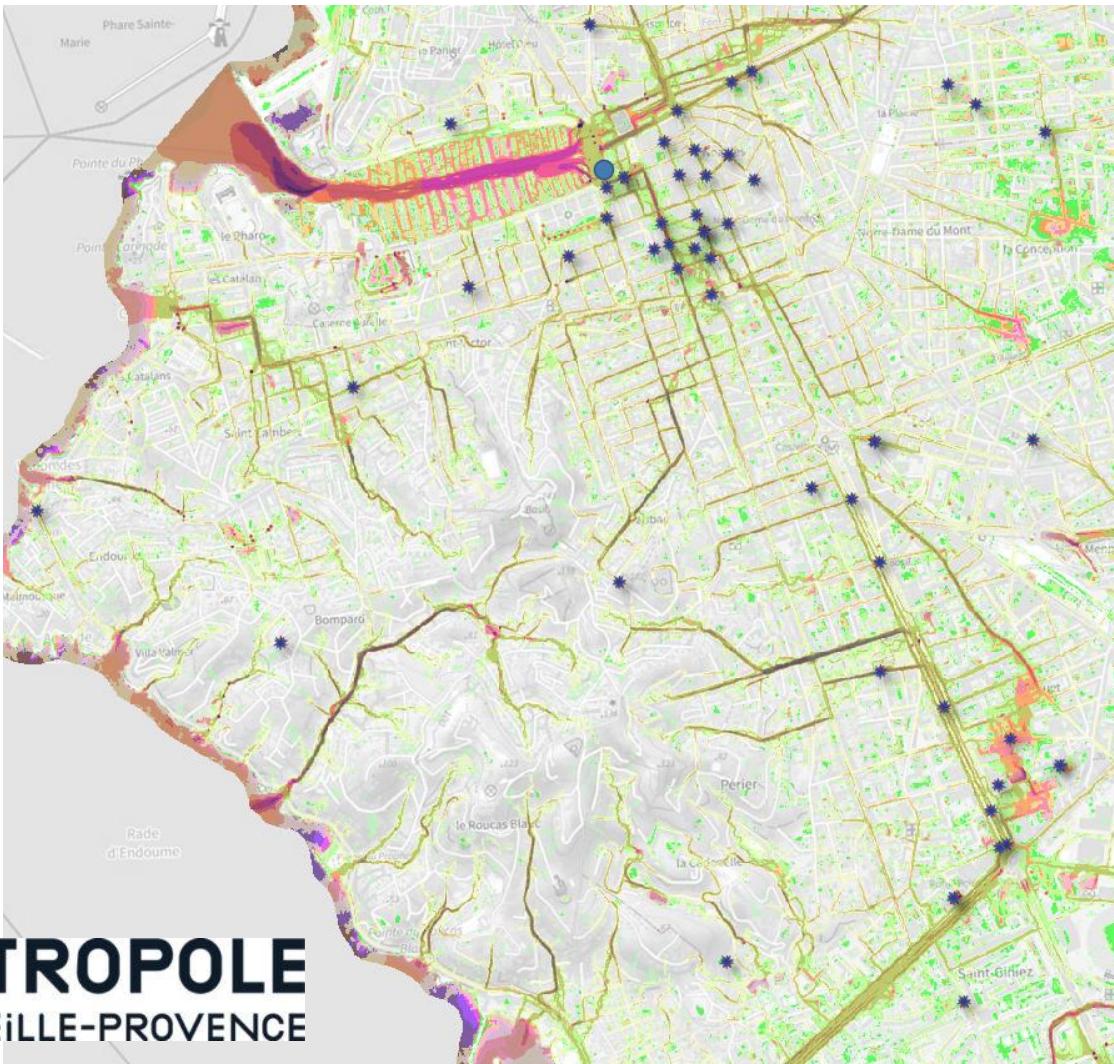


CNC_AMC2

DEBIT m³/s/ml

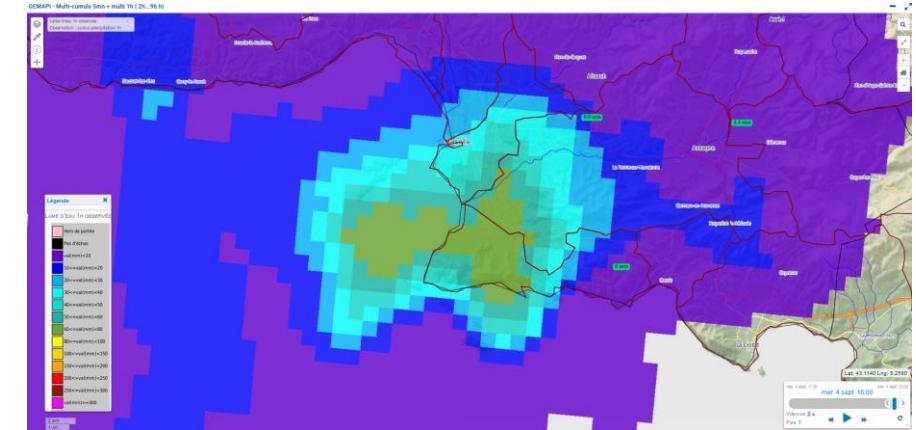


COMPARAISON MARSEILLE 4/09/2024



 LA MÉTROPOLE
AIX-MARSEILLE-PROVENCE

Lame d'Eau météo
France - MAMP GEMAPI



Interventions

- Bataillons des Marins Pompiers de Marseille
- Plus d'interventions sur le centre très dense que sur le secteur avec les plus forts cumuls



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

MERCI

