

Territoire Intelligent et jumeau numérique de territoire d'Angers Loire Métropole

Retour d'expérience
suite aux crues de février 2026

04/06/2026

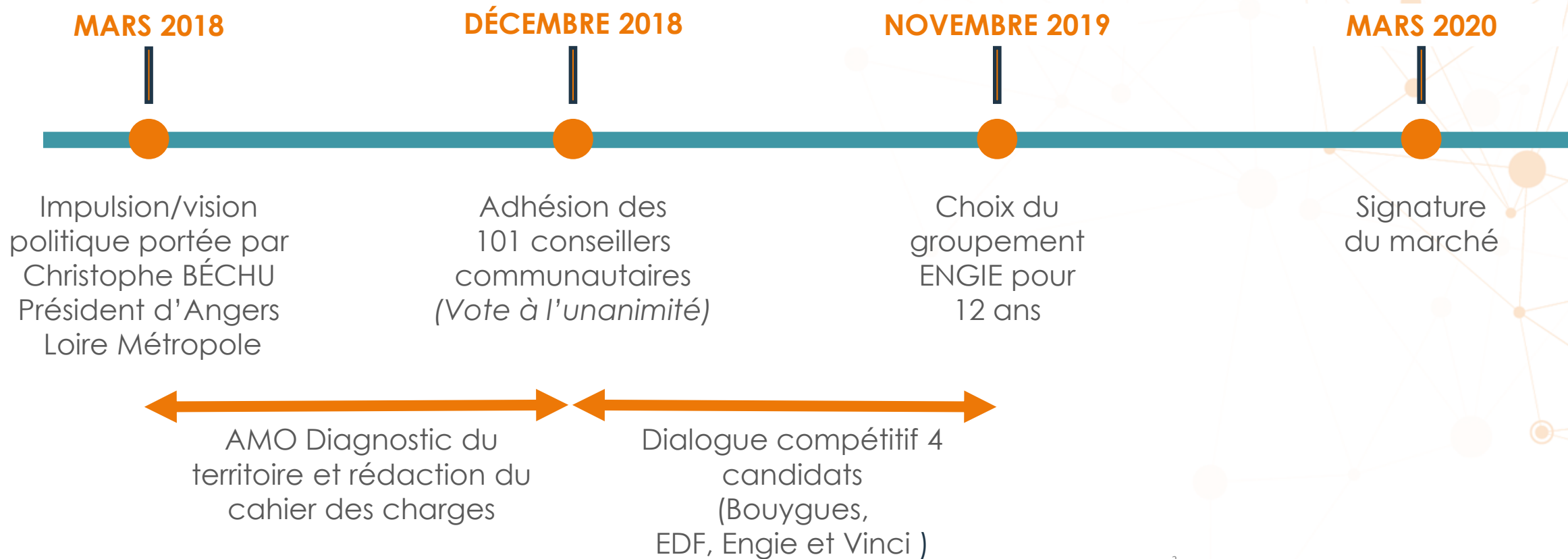
Semaine francilienne de la donnée et de l'IA

Mary JUTEAU – Responsable Donnée et Information Géographique - DSIN
// Pilote Jumeau Numérique de Territoire – Projet Territoire Intelligent



Le Territoire Intelligent

La Naissance du projet



Le Territoire Intelligent

Objectifs

Accélération de la Transition Ecologique



Optimisation des organisations, efficience



Service à l'utilisateur/commune

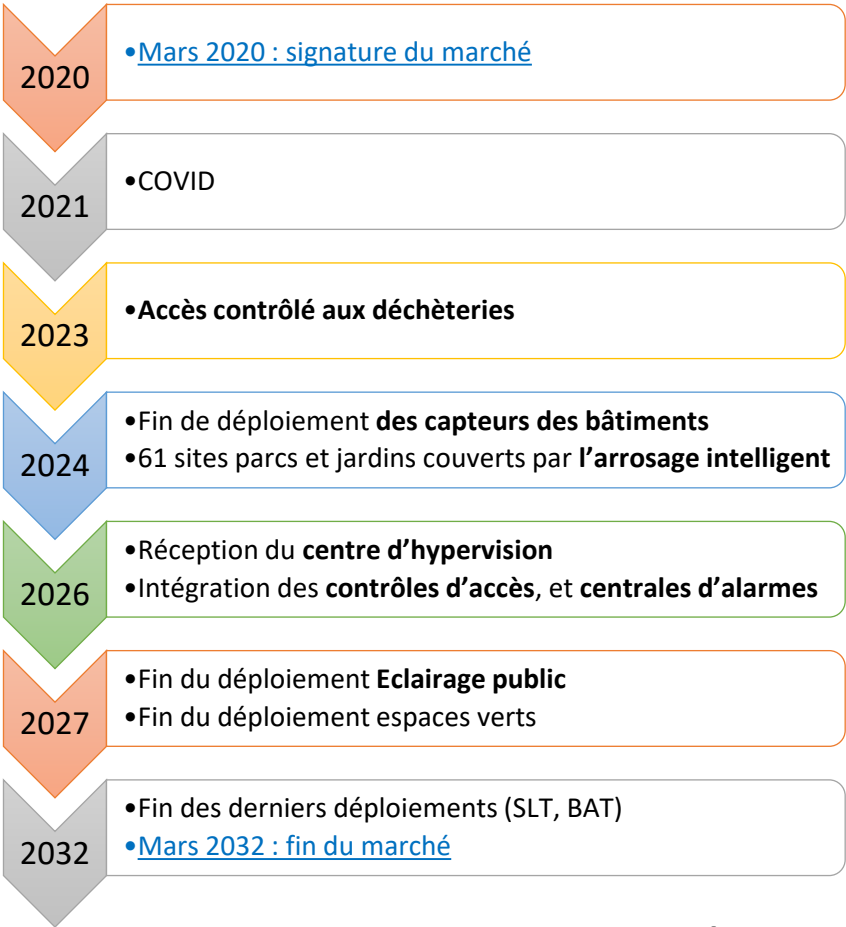
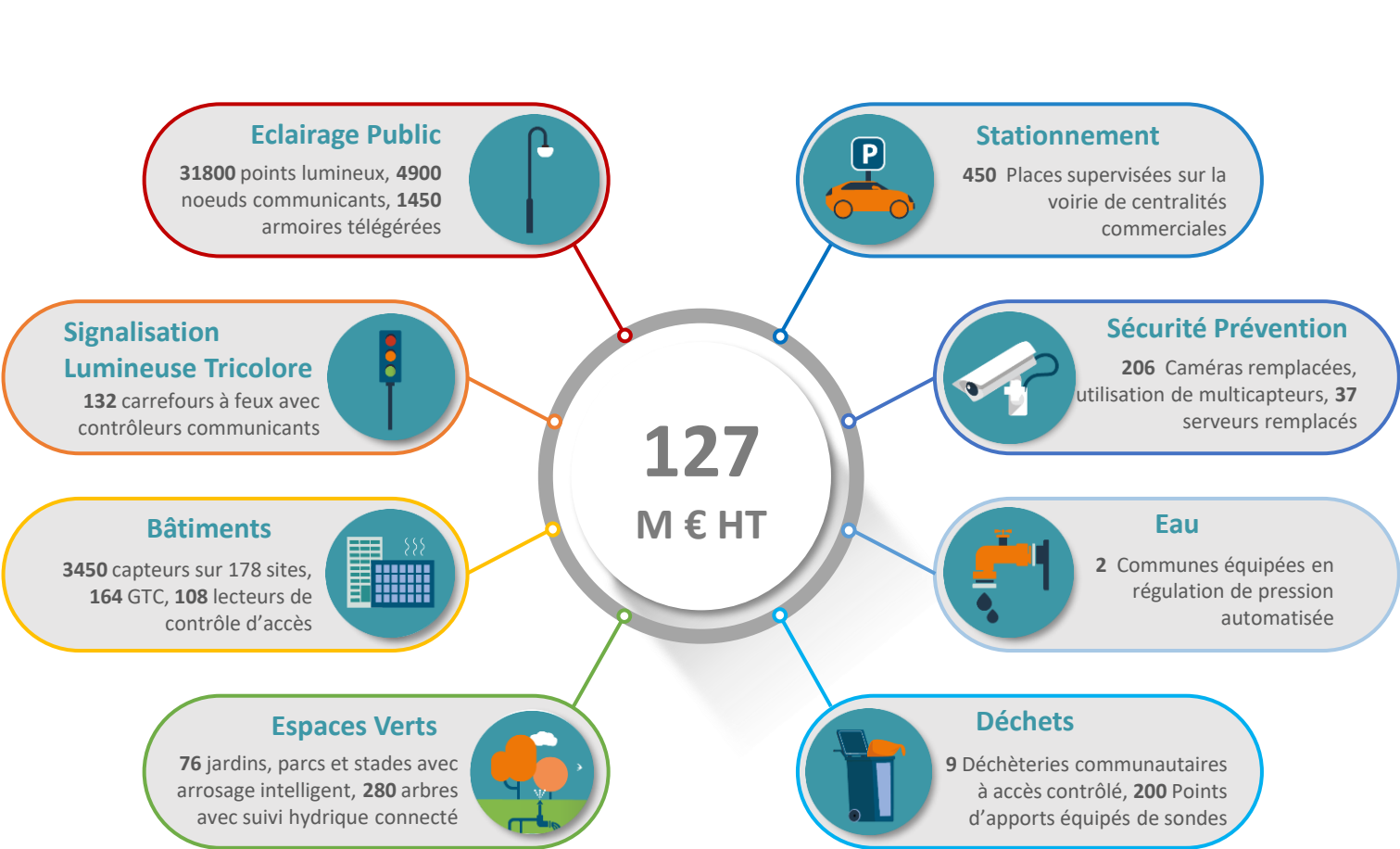


Le Territoire Intelligent

Un programme ambitieux sur **12 ans** avec le groupement

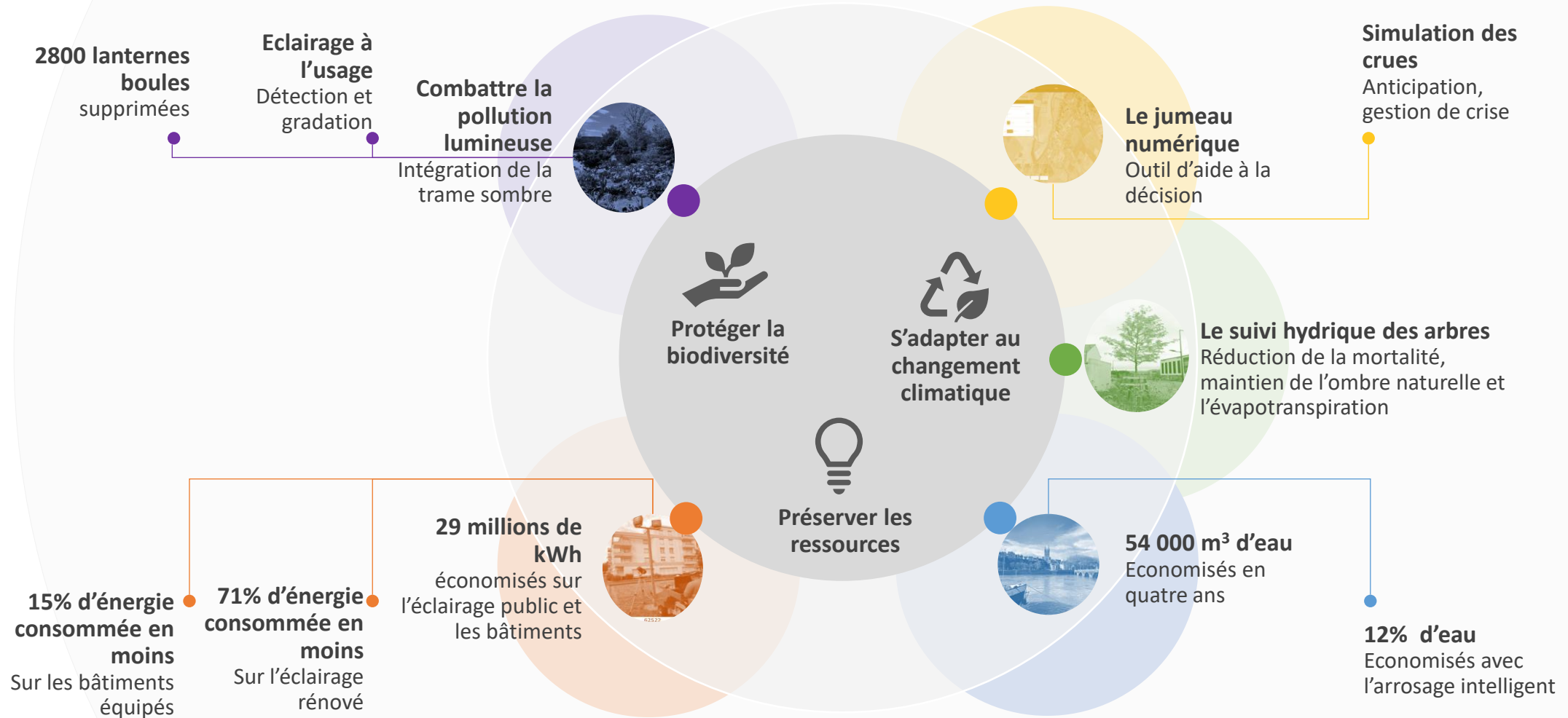




Le Territoire Intelligent

Accélérateur de la Transition Ecologique



La remontée des superviseurs dans un outil unique permet à la structure d'assurer la gestion opérationnelle et dynamique des données sur le territoire



**« Un double
numérique du
territoire
tel qu'il est et
tel qu'il pourrait
être »**



Le jumeau numérique est un outil de :

- Connaissance du territoire
- Simulation à des fins d'aide à la prise de décision ou d'aide au pilotage des politiques publiques
- Communication et sensibilisation



Il exploite l'ensemble des données territoriales :

physiques, environnementales, socio-économiques, etc. à partir de données gérées via le SIG



Il s'adresse à tous :

usagers, professionnels, agents de collectivité ou élus

Le jumeau numérique de territoire

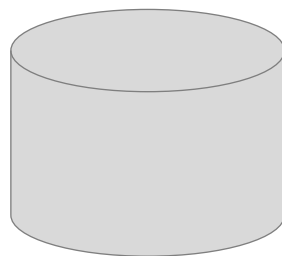
Compréhension du territoire

Base de données 3D de
modélisation du territoire

**Jumeau
Numérique**

Visualisation
Navigation 3D

Données statiques
(bâtiments, calculs etc)
et
données dynamiques
(issues des IoT / capteurs)



=

Base de données
2D et 3D

Partage entre acteurs

Alimentation simulateurs,
Outils de planification

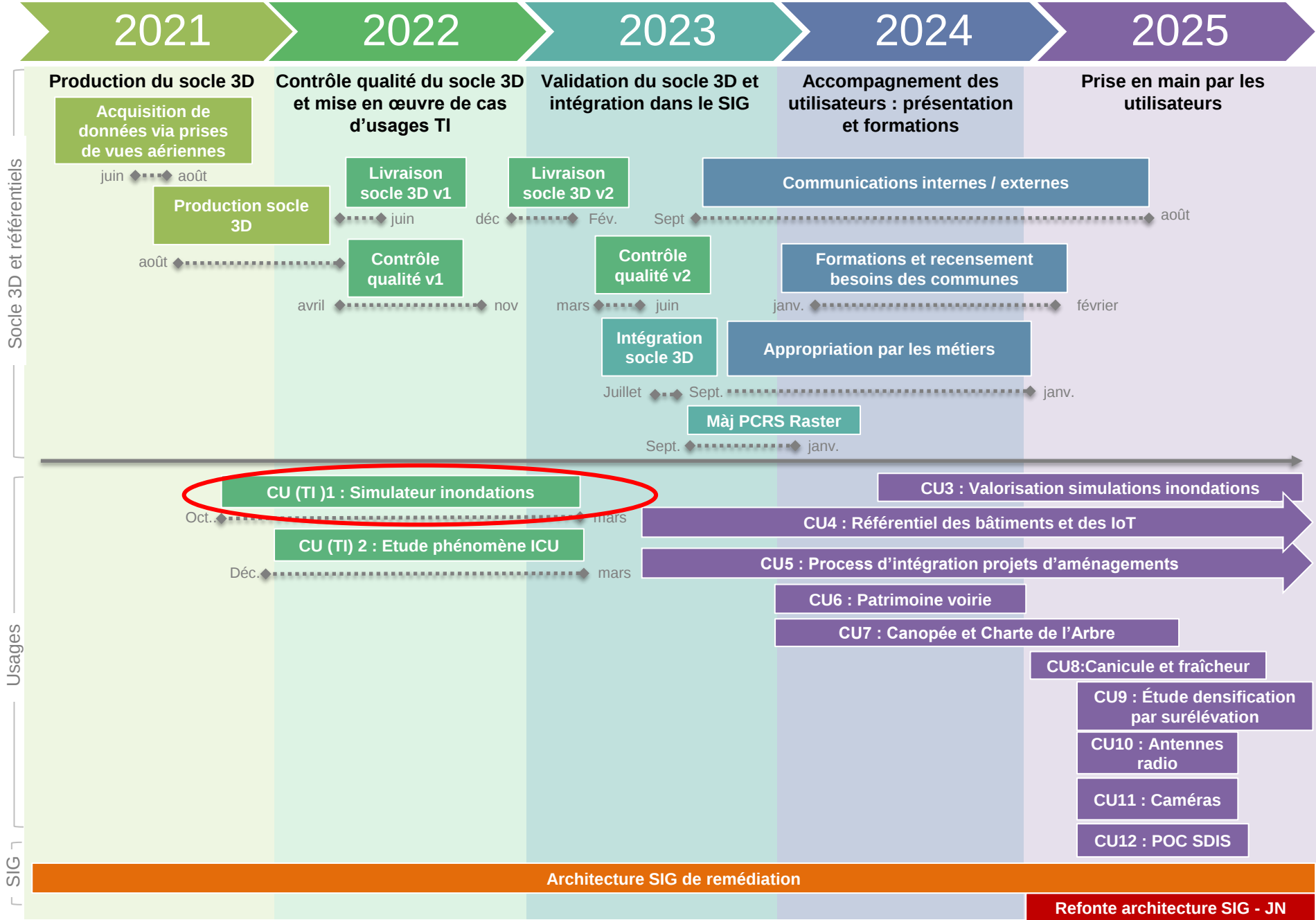
Référentiel transverse
(multi-thématique)

+

une interaction avec le monde réel

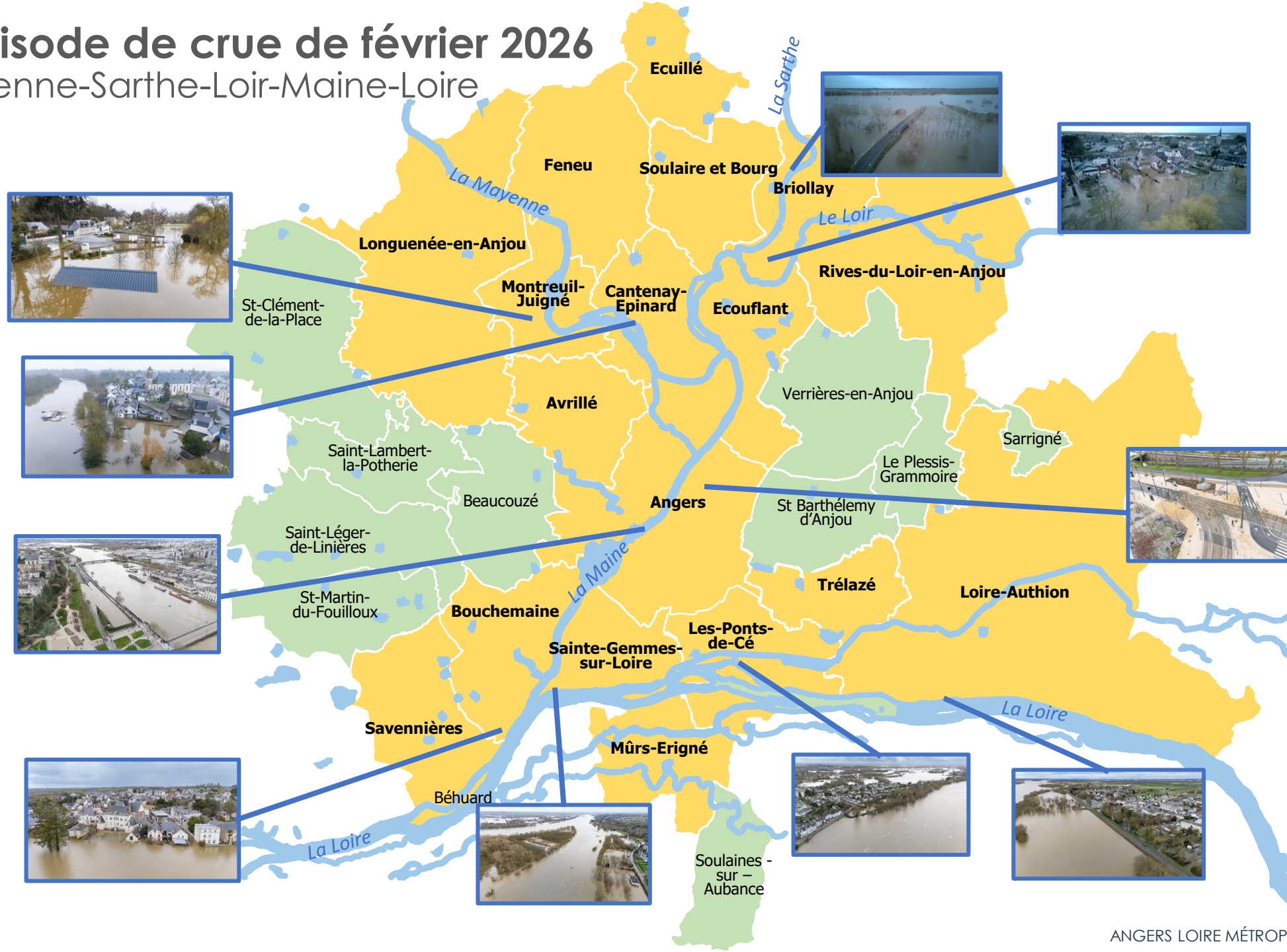
via un pilotage d'objets physiques sur le terrain (via des capteurs posés
sur des équipements ou sur des infrastructures)

Le jumeau numérique de territoire



L'épisode de crue de février 2026

Mayenne-Sarthe-Loir-Maine-Loire



Le pic de crue de la Maine à Angers a été atteint dans la nuit du **21 au 22 février 2026**. La hauteur maximale relevée à la station de Basse-Chaîne a été de **6,39 m**.

*Pour rappels, la hauteur maximale relevée à la station de Basse-Chaîne lors de la **crue centennale de 1995** était de **6,54 m**.*

Communes impactées par les crues de février 2026 (17 sur 29)

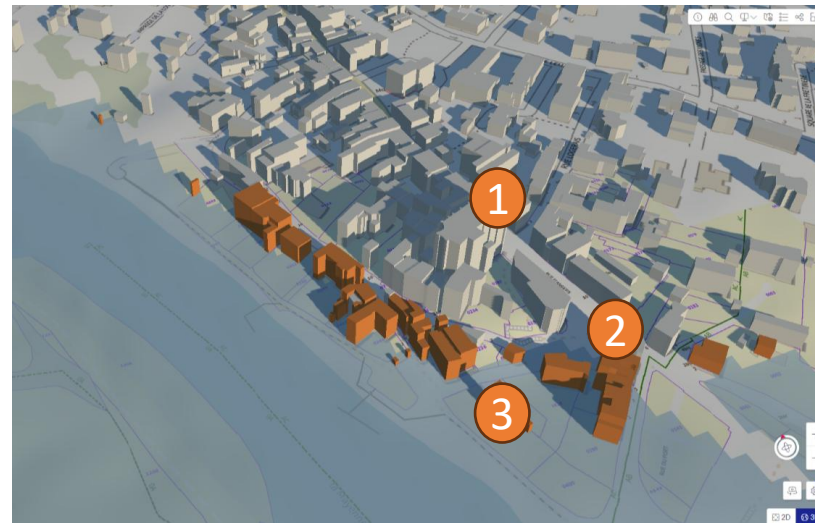
Le Territoire Intelligent

Le jumeau numérique

- Exemple d'utilisation comme outil d'aide à la décision en situation de **crise réelle** durant **la crue de Février 2026** (plus haute crue depuis 1995)
 - Connexion avec les prévisions Vigicrues sur trois stations (Maine et Loire)
 - Simulations avant les cellules de crises quotidiennes pour établir un support décisionnel
 - Utilisation en cellule pour cartographier et projeter les zones d'interventions et anticiper les impacts à venir
 - Simulations envoyées aux communes et services pour anticiper les actions (17 communes, 200 simulations)
 - Redéroulement du scénario a posteriori pour le Retex



Photo : Thierry Bonnet



Simulation fournie par le jumeau numérique

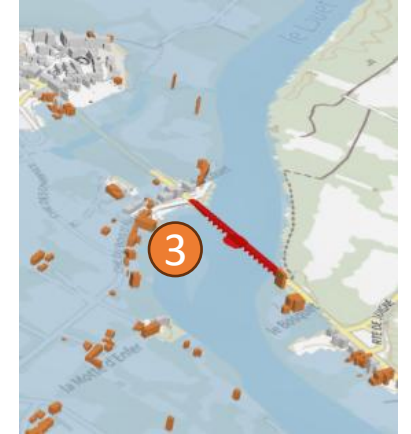
La simulation face à la réalité terrain.

Exemple à Cantenay Epinard le samedi 21 février 2026. En orange apparaissent les bâtiments directement impactés.

Le Territoire Intelligent

Le jumeau numérique

- La simulation face à la réalité du terrain



1 – Station d'épuration de la Baumette 2- Rond point et route d'accès pour le réactif. 3- Les Ponts de Cé, Pasteur Bois d'Avault Pont du Louet. 4- Les Ponts de Cé, Quai du Petit Thouars. 5- centre d'entraînement du SCO



Le Territoire Intelligent - Le jumeau numérique et son simulateur inondations

➤ Etape 1 : La demande initiale formulée par la Direction Générale / Direction TI :

- **Objectifs** : visualiser une **simulation de crue lente** sur 3 jours minimum, sous forme :
 - ✓ De visualisation statique (3 tailles de crue : décennale, centennale, exceptionnelle) ;
 - ✓ De visualisation dynamique via les prévisions Vigicrues à 3 jours ;
 - ✓ Avec représentation et identification des bâtiments inondés et vulnérables, selon la cote de crue, ainsi que les « équipements stratégiques » ou « points noirs » (routes inondées, réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement à surveiller, armoires électriques etc).
- **Cible d'usage** : les élus, pour les citoyens
- **Ambition**: disposer d'une **gestion dynamique et préventive des risques via une simulation dynamique en interaction avec le centre d'hypervision**
- **Constitution du groupe de travail** : le service Gestion des milieux Aquatiques et Prévention des Inondations, le service Environnement et Prévention des Risques, la Direction Territoire Intelligent, le service Information Géographique et le groupement titulaire du marché (SIRADEL notamment)

Le Territoire Intelligent - Le jumeau numérique et son simulateur inondations

➤ Etape 2: Identifications des jeux de données sources

Jeux de données	Producteur	Propriétaire	Date de mise à jour
ZIP ZICH* crue amont (Maine) et crue aval (Loire)	DREAL	DREAL	2021
Ouvrages d’art 3D (ponts)	SIRADEL	ALM	2022
Bâtiment de la BD TOPO LOD1	IGN	IGN	2021
MNT	SIRADEL	SIRADEL	2021
Réseau d’éclairage public	INEO	ALM	En continu
Réseau d’assainissement	ALM	ALM	En continu
Logements	INSEE	INSEE	2020
Entreprises -> SIRENE	INSEE	INSEE	2021
Mairies et préfectures -> <i>BD TOPO</i>	IGN	IGN	2021
SDIS et Forces de l’Ordre -> <i>BD TOPO</i>	IGN	IGN	2021

* ZIP = Zones d’Inondations Potentielles et ZICH = Zones Inondées par Classes de Hauteurs

Le Territoire Intelligent - Le jumeau numérique et son simulateur inondations

➤ Etape 2: Identifications des jeux de données nécessaires et sources identifiées

Jeux de données	Producteur	Propriétaire	Date de mise à jour
Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) -> <i>Géorisques</i>	Ministère de la Transition Écologique, de la Biodiversité et des Négociations Internationales sur le Climat et la Nature et le BRGM	Ministère de la Transition Écologique, de la Biodiversité et des Négociations Internationales sur le Climat et la Nature et le BRGM	2020
Equipements d'enseignements (élémentaires primaires, supérieurs)	ALM	ALM	En continu
Terrains d'accueil des gens du voyage	ALM	ALM	En continu
Campings	ALM	ALM	En continu
Exploitations agricoles	Chambre d'Agriculture Pays de la Loire	Chambre d'Agriculture Pays de la Loire	2021
Elevages bovins -> <i>SIGAL</i>	Ministère de l'Agriculture	Ministère de l'Agriculture	2021

Le Territoire Intelligent - Le jumeau numérique et son simulateur inondations

- **Etape 3 : Echanges avec le Service de Prévision des Crues (DREAL et SIRADEL)**
- **Etape 4 : Extrapolation linéaire entre couches ZIP ZICH pour une plus grande précision (résultats théoriques), par rapport aux données du Service de la Prévision des Crues (SIRADEL)**
Par exemple : entre 2 mesures de la Maine, une mesure (1 couche de données) correspondant à 3,940 m, et une autre mesure à 4,7m (1 autre couche de données), 76 couches intermédiaires ont été créées (précalculées) (1 couche par cm d'hauteur d'eau)
⇒ ***Création de données précalculées de zones d'inondations potentielles et croisement des résultats avec les divers objets impactés (bâtiments, ponts etc)***
- **Etape 5 : pour le centre d'hypervision, création du plug'in connecté aux prévisions Vigicrues qui permet, en fonction d'une hauteur d'eau, de représenter l'impact de la crue (SIRADEL) :**
 - Sur les bâtiments « sensibles »
 - Sur les armoires d'éclairage public
 - Par profondeur de la Maine, de Loire et de leurs affluents
- **Etape 6 (non finalisée) : valorisation des données issues de ces simulations via la plateforme SIG d'ALM auprès des communes et opérations de communication pour sensibiliser les usagers (Direction Territoire Intelligent et Service Information Géographique)**

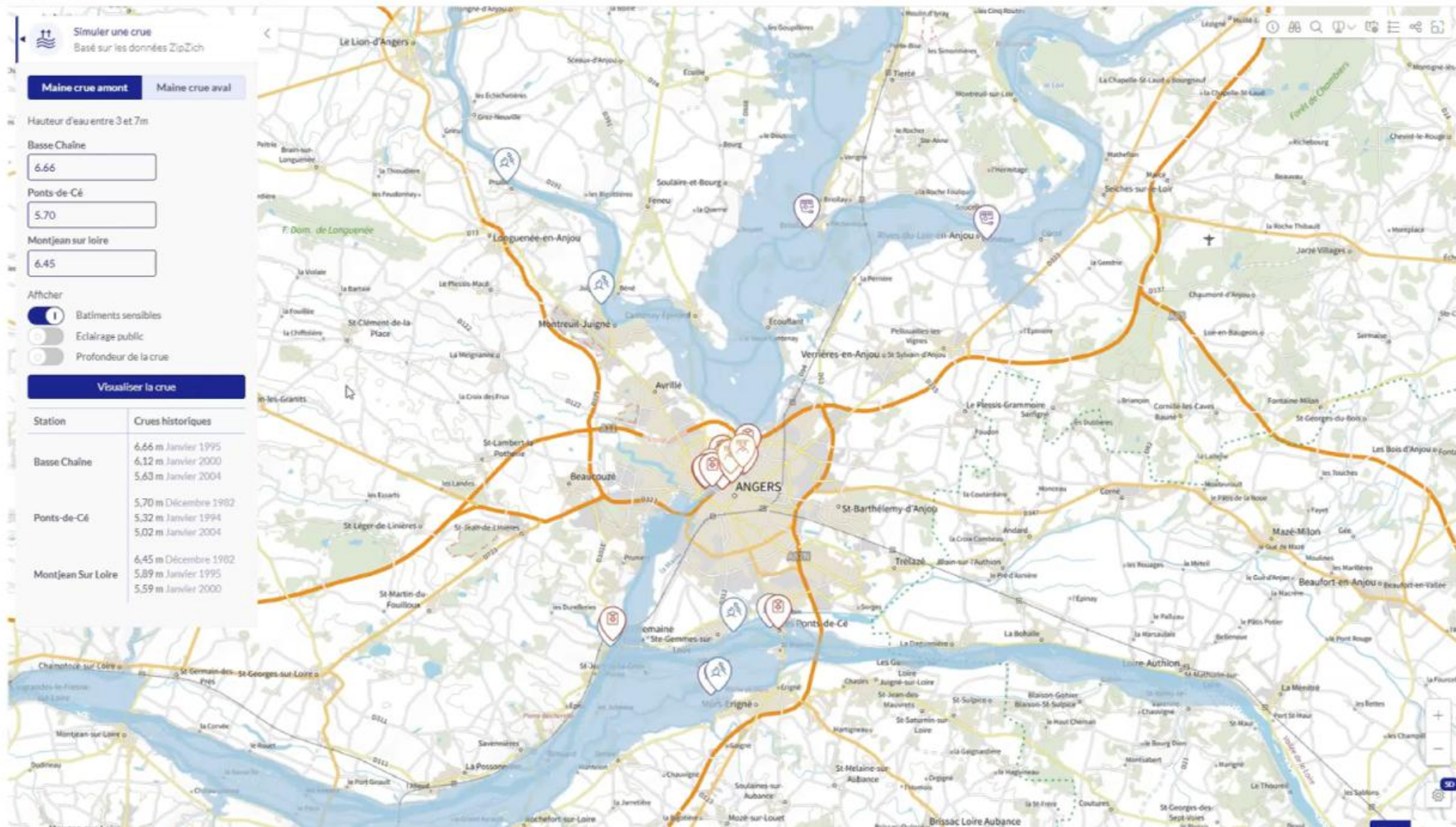
Simulation d'inondation centennale sur la commune de Briollay

1. Usage simulateur

2. Valorisation données

3. Application de consultation

4. Communications



Simulation d'inondation centennale sur la commune de Briollay

1. Usage simulateur

2. Valorisation données

3. Application de
consultation

4. Communications



Sources : Zone Inondation Potentielle (ZIP) DDT49, mars 2022
Angers Loire Métropole 2021

Hauteur de crue

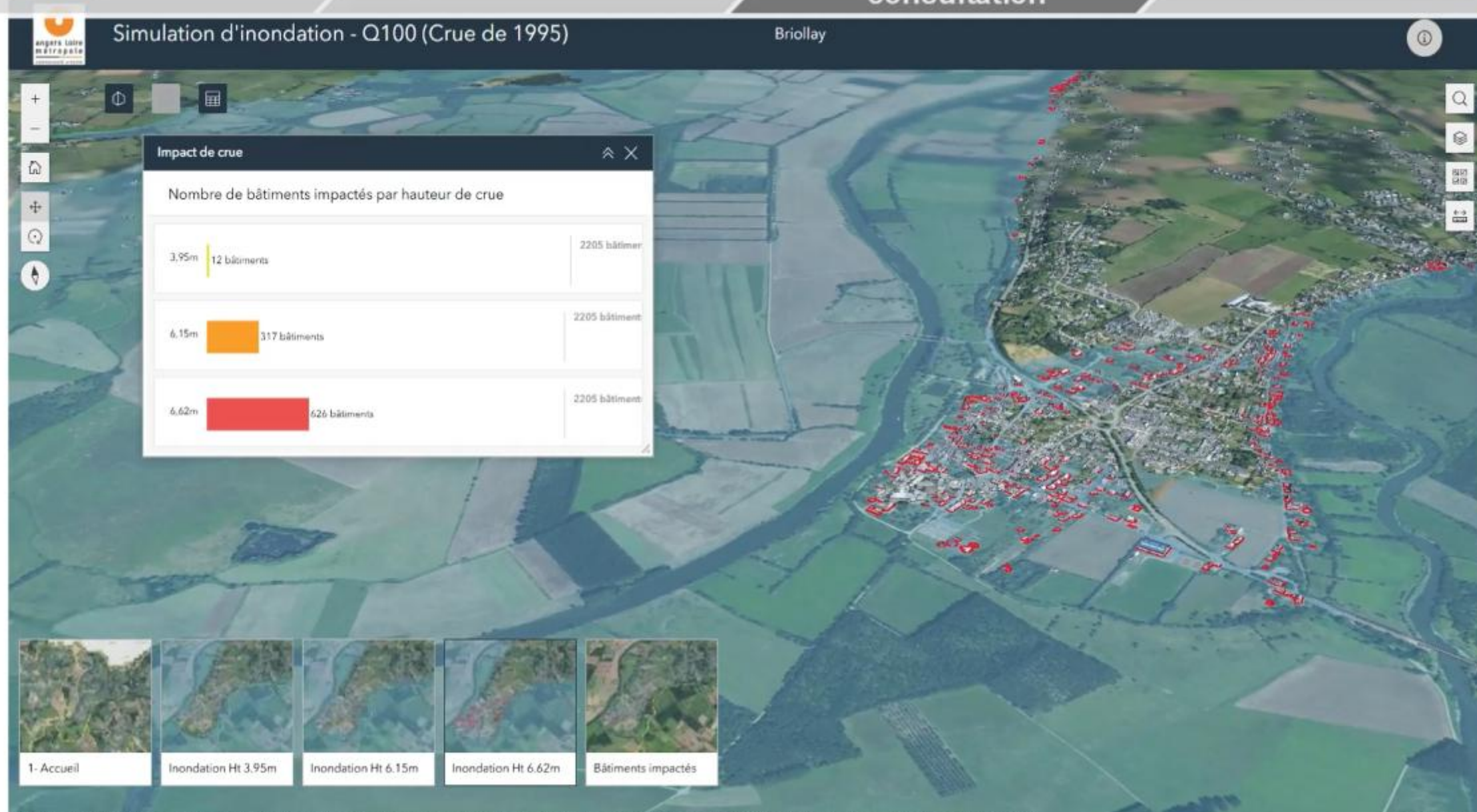
Simulation d'inondation centennale sur la commune de Briollay

1. Usage simulateur

2. Valorisation données

3. Application de consultation

4. Communications



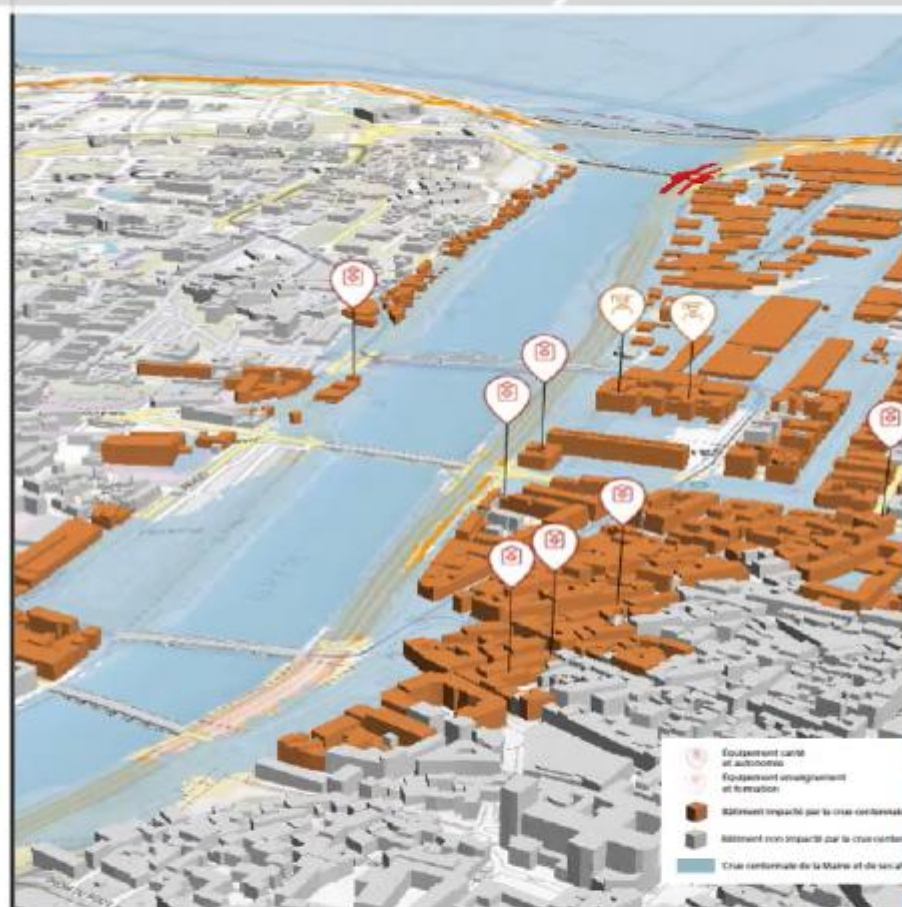
Simulation d'inondation centennale sur la commune de Briollay

1. Usage simulateur

2. Valorisation données

3. Application de consultation

4. Communications



SIMULATION DE L'IMPACT BÂTIMENTAIRE EN CAS DE CRUE DE LA MAINE ET DE SES AFFLUENTS
LIQU : ANGERS (MAINE-ET-LOIRE)
Date : 2025

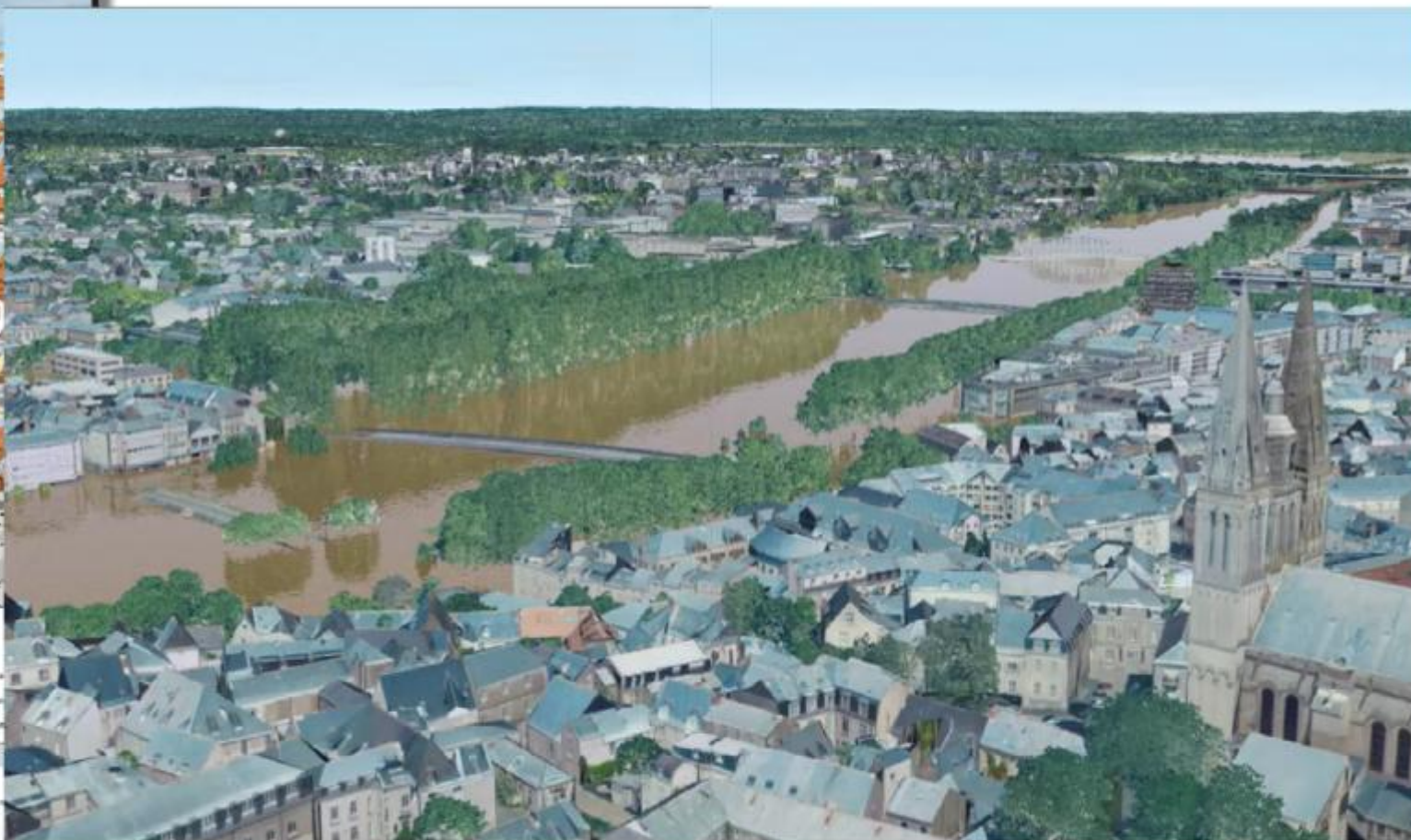
Réalisation : Angers Loire Métropole,
Territoire intelligent, juin 2025.

35

LE RISQUE
INONDATION

Le simulateur d'inondations de l'aperçu du centre de pilotage d'Angers Loire Métropole permet de représenter la crue centennale de 1995 (0,60 mètres de hauteur à la station de référence de Basse-Chaine à Angers) dans la ville d'Angers de nos jours. Cette simulation met en valeur les bâtiments impactés, notamment les équipements de santé et d'enseignement et les équipements d'enseignement et de formation, en cas de crue. La collectivité dispose ainsi d'informations pour organiser et planifier les interventions sur le terrain. Elle peut donc agir pour la mise en sécurité et la protection de la population.

Sources : © CREAL et DDT 49 2020-2025, © Plan IGN 3034-2025, © Angers Loire Métropole 2021-2025



ANNUAIRE NUMÉRIQUE SIMULANT UNE INONDATION SIMILAIRE À LA CRUE CENTENNALE DE 1995
LIQU : ANGERS (MAINE-ET-LOIRE)
Date : 2025

CARTOGRAPIE
L'ANTHROPOCÈNE

ATLAS IGN
2025

72

Au sein d'Angers Loire Métropole, dans le cadre du projet Territoire intelligent, le service numérique de territoire pour l'apport de données à des fins de simulation d'inondation offre de précieuses informations à la collectivité dans un contexte de gestion de crise liée au changement climatique. À partir de données historiques et géographiques, le simulateur de la crue centennale permet de visualiser l'impact de la crue centennale de 1995 sur le territoire de Briollay. Cette simulation met en valeur les bâtiments impactés, notamment les équipements de santé et d'enseignement et les équipements d'enseignement et de formation, en cas de crue. La collectivité dispose ainsi d'informations pour organiser et planifier les interventions sur le terrain. Elle peut donc agir pour la mise en sécurité et la protection de la population.

Sources : © DDT 49 2020-2025, © Angers Loire Métropole 2021-2025.

Réalisation : Angers Loire Métropole,
DDT - Service information géographique,
juin 2025.

LE RISQUE
INONDATION

73

Source : IGN, *Cartographie l'anthropocène, atlas IGN, Le risque inondation*, juin 2025, 83 p., p.35 et p.72-73.

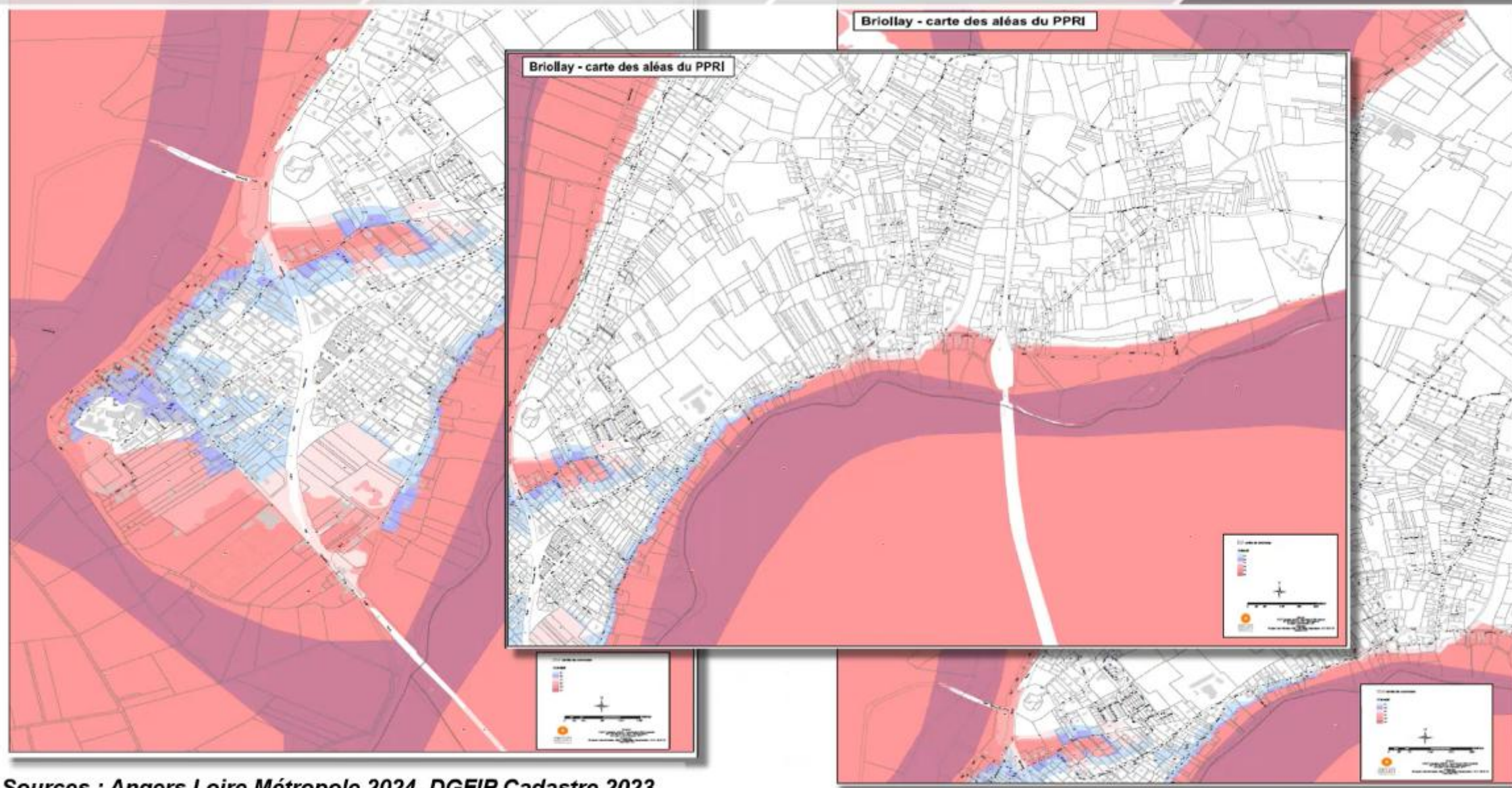
Simulation d'inondation centennale sur la commune de Briollay

1. Usage simulateur

2. Valorisation données

3. Application de
consultation

4. Communications



Sources : Angers Loire Métropole 2024, DGFIP Cadastre 2023.

Conclusion

- Avant l'outil (le JN), une **commande politique** et une **nouvelle organisation de la collectivité (la mise en place d'un centre d'hypervision)**
- Une **gestion de crise** liée aux crues de février 2026 a été organisée autour du jumeau numérique, outil de pilotage et d'aide à la décision
- Des **modèles de simulations à fiabiliser** à partir de la **réalité des événements passés** (saisie géoréférencée en cours de l'ensemble des interventions et observations des directions techniques d'ALM)
- Une diffusion de ces simulations à poursuivre via **la plateforme SIG (ESRI)** auprès des communes pour une plus grande **sensibilisation** des élus, agents et usagers, pour partager et pour **transmettre cette mémoire collective** désormais numérisée et géoréférencée



Simulation de crue centennale de la Maine, quartier de la Dautre, Angers

Sources : DREAL 2021, Angers Loire Métropole 2021.

Réalisation : Angers Loire Métropole, Service Information Géographique, avril 2026.



Inondations de la Maine, 18 février 2026, quartier de la Doutre

Sources : Ville d'Angers, Angers Loire Métropole 2026.

Crédits photographiques : © Thierry Bonnet, 18 février 2026.



Simulation de crue centennale de la Maine, berges de Maine et Cœur de Maine, Angers

Sources : DREAL 2021, Angers Loire Métropole 2021.

Réalisation : Angers Loire Métropole, Service Information Géographique, avril 2026.



**Simulation de crue centennale de la Maine, berges de Maine et
Cœur de Maine, Angers**

Sources : Ville d'Angers, Angers Loire Métropole 2026.

Crédits photographiques : © Thierry Bonnet, février 2026.

Contacts

- **Direction Territoire Intelligent :**

Arnaud Guillerez

territoire-intelligent@angersloiremetropole.fr

- **Service Donnée et Information Géographique :**

Mary Juteau

sig@angersloiremetropole.fr