



JUMEAU NUMÉRIQUE DE LA FRANCE & DE SES TERRITOIRES

CLAUDE PENICAND
IGN – DIRECTEUR DÉLÉGUÉ À LA STRATÉGIE

CONTEXTE

BOUSSOLE DE L'IGN

- Les géo-données sont un puissant levier d'efficience pour le pilotage des politiques publiques liées au territoire
- Face aux bouleversements rapides et souvent extrêmes (inondation, feux, sécheresse, etc.) qui marquent notre époque, il ne s'agit plus seulement de cartographier l'état du territoire mais d'observer en continu les phénomènes écologiques majeurs via une connaissance détaillée, actualisée et thématifiée du sol et du sursol
- La raison d'être de l'IGN est d'outiller la Nation pour comprendre son territoire à l'heure des grands bouleversements écologiques et numériques.



**Des données génériques
aux données thématiques**



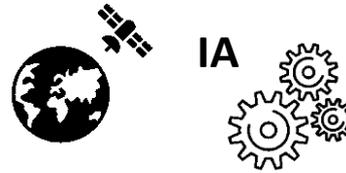
**Faire ensemble
(collaboratif & communs)**



**Orienté « usage »
(Penser chaîne data-services)**



**D'une représentation statique
à un suivi en continue**



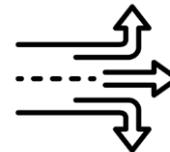
Intensité technologique



**Fédération public-privé
(Datalliance)**



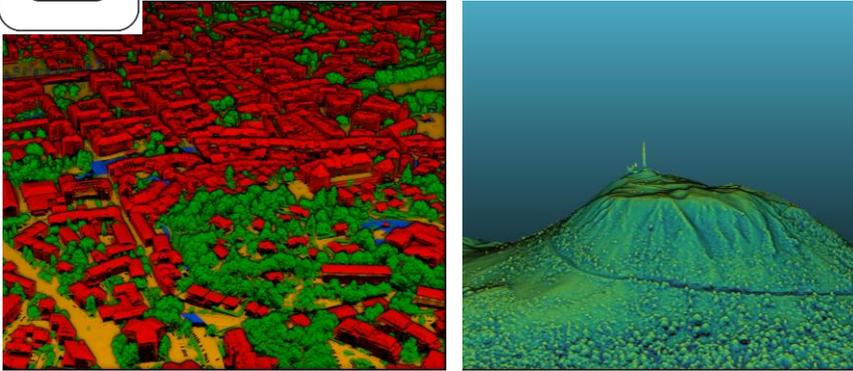
**Des données payantes aux
données ouvertes & gratuites
(financées par porteurs des politiques)**



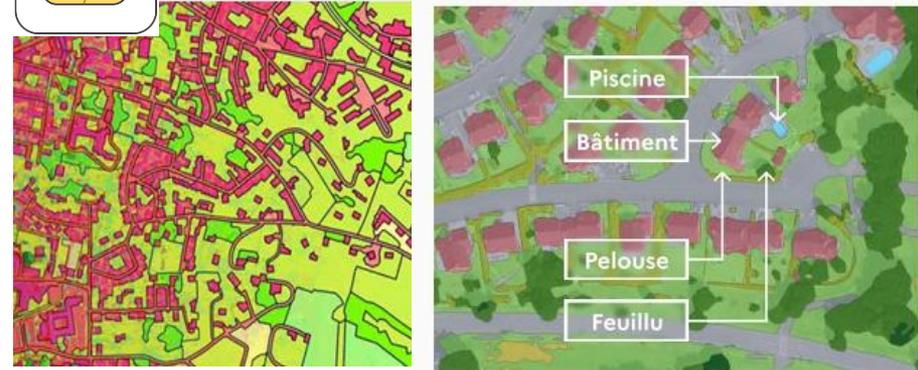
***Infrastructures souveraines*
(comme la Géoplateforme nationale)**



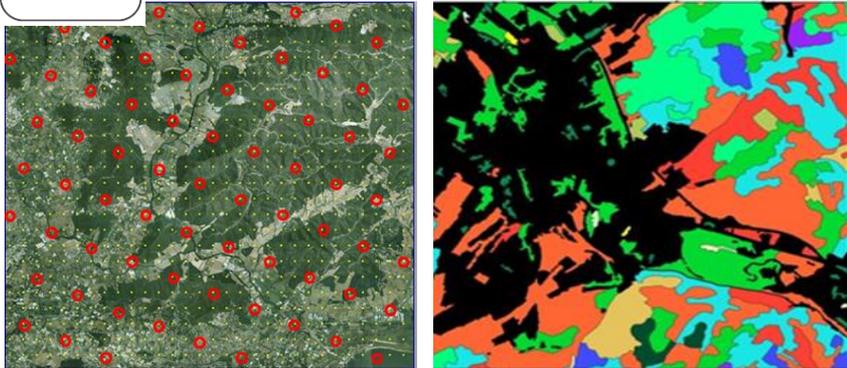
3D (LIDAR HD)



URBANISME (OCS GE & COSIA)



FORÊT (INVENTAIRE & BD FORÊT)



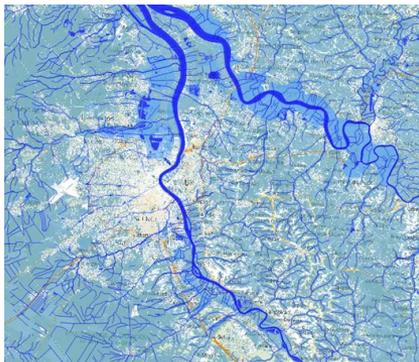
BIODIVERSITÉ (CARHAB)



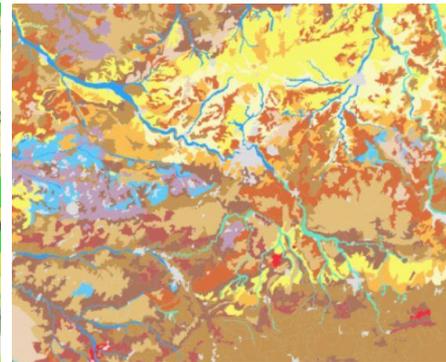
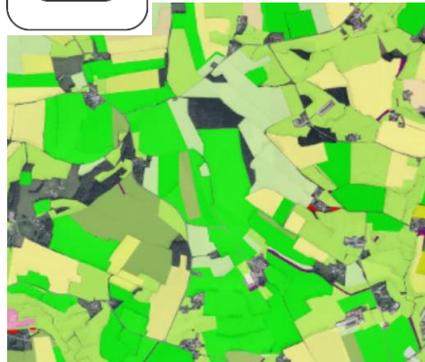
- | | |
|--|---|
| Surface OCS GE pouvant être considérée artificialisée | Landes et bûnès tempérés |
| Eaux marines et milieux à marée | Fourrés subméditerranéens |
| Marais et pré-salés atlantiques et continentaux | Formations herbues sèches et bois embousonnés |
| Marais et pré-salés méditerranéens et thermo-atlantiques | Prairies humides à hautes herbes |
| Dunes maritimes des rivages atlantiques | Pelouses mésophiles |
| Dunes maritimes des rivages méditerranéens | Tourbières à cosses à sphagnes |
| Dunes intérieures, anémiques et décalcifiées | Bas marais calcaires |
| Eaux dormantes | Forêts de l'Europe tempérée |
| Eaux courantes | Forêt méditerranéennes à feuilles caduques |
| | Forêts sclérophylles méditerranéennes |



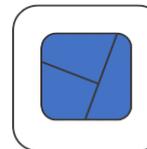
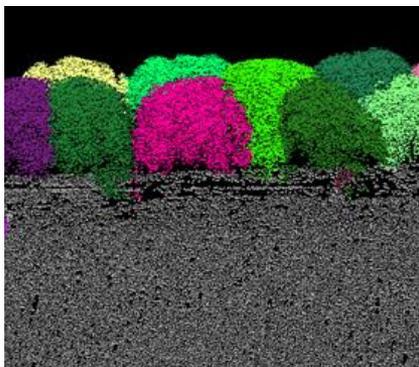
HYDRO (TOPAGE, BCAE, Z. HUMIDES)



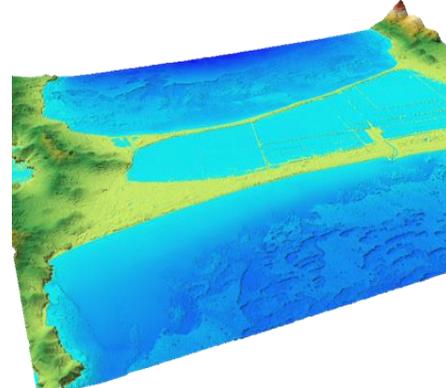
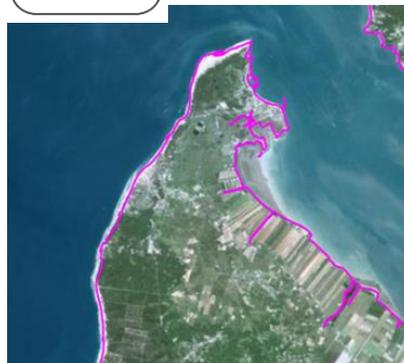
AGRICULTURE (RPG, GIS SOL)



HAIES



TRAIT DE CÔTE (LIMITE, BATHY 3D)



“

FACE À LA COMPLEXITÉ DE L'OPTIMISATION DES
CHOIX EN MATIÈRE DE POLITIQUES PUBLIQUES

IL DEVIENT NÉCESSAIRE DE POUVOIR

SE PROJETER DANS LE FUTUR

PAR LA SIMULATION POUR

ÉVALUER **L'ÉVOLUTION PRÉVISIBLE**

DES EFFETS DES PHÉNOMÈNES ÉCOLOGIQUES

AINSI QUE **L'IMPACT ANTICIPÉ**

DES SCÉNARIOS D'ACTION ENVISAGEABLES, ET

FAVORISER UNE **COMPRÉHENSION COMMUNE**

➔ **JUMEAU NUMÉRIQUE DU TERRITOIRE**



QU'EST-CE QU'UN JUMEAU NUMÉRIQUE DU TERRITOIRE ?



EST-CE QUE CELA EXISTE DÉJÀ ?

- **Une réplique numérique du territoire**
 - agrégeant les données descriptives sous une forme la plus représentative possible du monde réel (3D)
 - couplée de façon dynamique à des données métier ou des flux d'infos provenant de capteurs in situ
 - permettant diverses simulations de façon réaliste
 - + **Un environnement logiciel de consultation/interrogation**
 - offrant une navigation immersive, fluide et intuitive
 - permettant l'activation de modèles de simulation
-
- **Des initiatives existantes mais circonscrites**
 - à un seul domaine thématique (exemple, jumeau numérique d'un réseau de transport électrique),
 - ou à une emprise définie, très souvent en milieu urbain (exemples, Dijon, Angers, Rennes....)
 - **Un besoin d'une vision plus large**
 - pour appréhender les dynamiques d'ensemble et les interactions complexes entre les phénomènes



FÉDÉRER
**UNE « ÉQUIPE DE FRANCE »
DES JUMEAUX NUMÉRIQUES**

AVEC LES ACTEURS DES TERRITOIRES
ET LE TISSU FRANÇAIS DES
ENTREPRISES INNOVANTES

INITIATIVE PORTÉE PAR L'IGN, LE CEREMA, ET L'INRIA....

... MAIS VISANT À FÉDÉRER DE NOMBREUX ACTEURS PUBLICS ET PRIVÉS

- Plutôt qu'un nouvel outil qui « saurait tout faire », basé sur une vision « cathédrale » et « techno-push », il s'agit d'une démarche d'ensemble pour fédérer les acteurs
- Une approche itérative et tournée vers les usages (en « mode produit »), valorisant l'existant
- Elle repose sur trois volets :
 - des **cas d'usage** portés par des consortiums d'acteurs thématiques et territoriaux
 - de la **R&D** portant sur des briques technologiques communes et des solutions de simulation avancées, mobilisant notamment l'IA
 - le déploiement progressif d'un **socle technique** urbanisé pour donner corps à un ensemble de jumeaux numériques cohérents et à l'état de l'art
- Volets menés en parallèle, se nourrissant mutuellement, via une co-construction public-privé et Etat-collectivités

UNE NOUVELLE DÉMARCHE D'INNOVATION

1. Une nécessité en matière d'appui aux politiques publiques

- Anticiper face aux effets du dérèglement climatique,
- Aménager le territoire différemment,
- Optimiser l'efficacité de politiques publiques territorialisées

→ Besoin accru de pouvoir simuler et partager les bénéfices ou impacts de phénomènes naturels, d'aménagements et de réglementations (en lien avec les objectifs de France nation verte)

2. Une opportunité sur le plan économique

- Favoriser le passage à l'échelle des logiques de jumeaux publics et privés, locaux ou nationaux
- Accompagner l'émergence d'acteurs industriels et le développement de services à forte valeur ajoutée

→ Opportunité d'accompagner la structuration d'une filière économique autour du jumeau et de ses services (dans le contexte de France 2030)



Un jumeau numérique de la France et de ses territoires

pour aider l'Etat, les collectivités et les entreprises à opérer les transitions climatique, écologique, énergétique, agro-alimentaire et numérique

UN 1^{ER} PROJET SOUTENU PAR LE PLAN FRANCE 2030 POUR LA PHASE R&D INITIALE

1

Un socle Initial de données et de services de base

Offrant des ressources ouvertes et mutualisées pour faciliter le passage à l'échelle des initiatives de jumeau numérique

Fixant un cadre d'interopérabilité

Basé sur **des données et briques technologiques existantes**, proposées par des acteurs publics ou des entreprises

2

L'instruction à l'échelle locale de premiers cas d'usage thématiques

Qui viendra **prioriser** et **challenge** les développements du socle technique.

Au fil de l'eau et façon incrémentale pour amener progressivement le socle du jumeau numérique vers la capacité d'analyse systémique

3

Un programme de travail en recherche

pour **lever les verrous technologiques**

Dont les résultats pourront être injectés dans la suite du projet.

1

LE SOCLE INITIAL DE DONNÉES ET DE SERVICES

Réplique numérique des territoires des cas d'usage

Valorisant les données ouvertes, existantes à l'échelle nationale et les données complémentaires à l'échelle locale sous forme d'agrégat dynamique



Lidar HD



BD TOPO



BD ORTHO



OCS GE



Autres bases de données métier

Socle topographique de la réplique

Enrichissement sémantique, rendu

Services en ligne pour interagir avec la réplique numérique

(rendre visible un vivier de données, croiser les données, activer des simulations de phénomènes, montrer le territoire en fonctionnement, comparer les territoires dans l'espace et le temps)

S'appuyant sur les infras d'hébergement de données existantes (ex. Géoplateforme)

Posant les mécanismes de base et les API

Premiers modules de simulation

(selon les cas d'usage retenus)

2

CAS D'USAGE : OUTILS D'AIDES À LA DÉCISION

Exemples de problématiques

Préservation des ressources hydriques

- ressource en eau souterraine (selon prévisions météo...)
- besoins en eau (agriculture, industrie, population...)
- impact des retenues d'eau

Aménagement du territoire :

- évolution démographique
- logements sociaux
- sobriété foncière (ZAN)
- zones faibles émissions
- accélération ENR (implantation, rendement...)
- contrainte paysagère, îlots chaleur/fraicheur, conso/prod énergie/eau...)

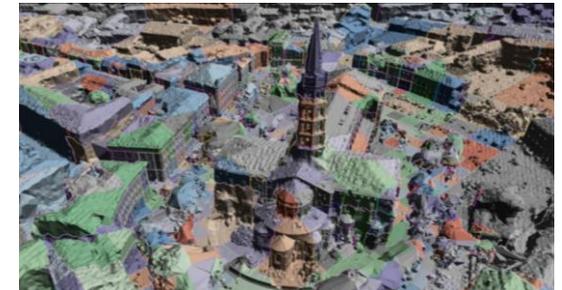
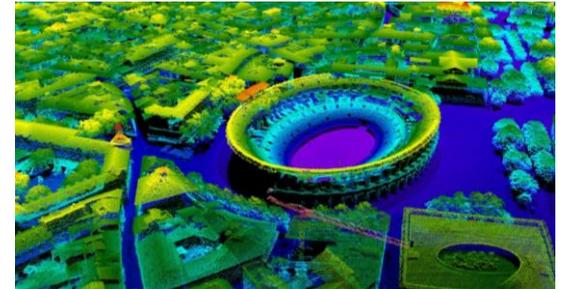
Aménagement du littoral :

- recul du trait de côte
- risque de submersion



3 VERROUS TECHNOLOGIQUES ET AXES DE RECHERCHE

- Spécification de la réplique 3D
- Reconstruction, administration et mise jour de la réplique 3D
- Connexion avec des jumeaux existants
- Visualisation immersive et réaliste, rendu animé des phénomènes, interrogation des données affichées,
- Moteur de simulation



CALENDRIER DE LA 1^{ÈRE} PHASE



APPEL À COMMUNS POUR LE JUMEAU NUMÉRIQUE

LANCÉ À VIVATECH LE 23/05/24
→ JUSQU'À FIN SEPTEMBRE 2024

Ouvert aux acteurs publics et privés désireux de s'associer au projet (bêta-testeurs, partage d'expérience, dépositaires de solutions pouvant être intégrées au jumeau)

Doit permettre de :

- sélectionner des premiers cas d'usage à approfondir,
- mutualiser les initiatives en lien avec ces cas d'usage,
- passer à l'échelle nationale des solutions partielles,
- de dessiner le futur socle technique partagé



PROJET R&D SUR LE SOCLE DU JUMEAU NUMÉRIQUE

SAISINE DU SGPI LE 28/04/24
→ SOUMIS À « FRANCE 2030 »
D'ICI FIN OCTOBRE 2024

Projet de R&D collaboratif pour :

- réaliser les répliques numériques de base pour les 1^{er} cas d'usages
- poser et mettre au point un environnement logiciel ouvert pour l'exploitation de base des répliques numériques
- organiser une place de sciences permettant de stimuler l'écosystème de la recherche



APPEL À PROJETS SUR L'IA EN APPUI AU PNACC

ANNONCÉ À VIVATECH LE 23/05/24
→ MODALITÉS À PRÉCISER

Annonce du ministre de la Transition écologique et des Collectivités territoriales

Enveloppe de 20M€ pour permettre aux collectivités territoriales de développer l'usage de l'IA pour l'adaptation au changement climatique

Opportunité pour financer des cas d'usage du Jumeau numérique de la France et de ses territoires

<https://www.ign.fr/appe-communs-jumeau-numerique-france-et-territoires>

**MERCI DE
VOTRE
ATTENTION**

