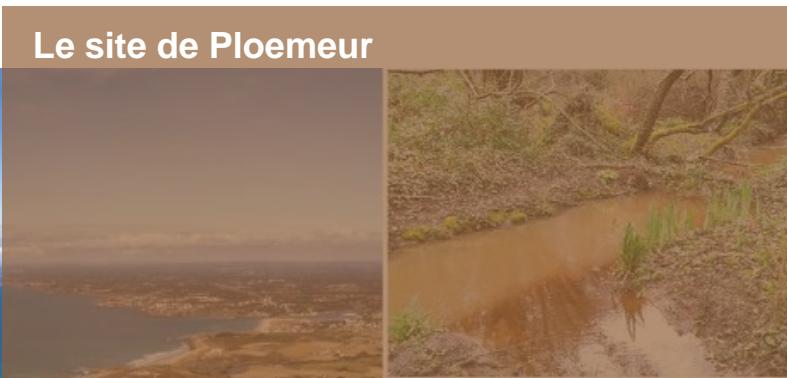
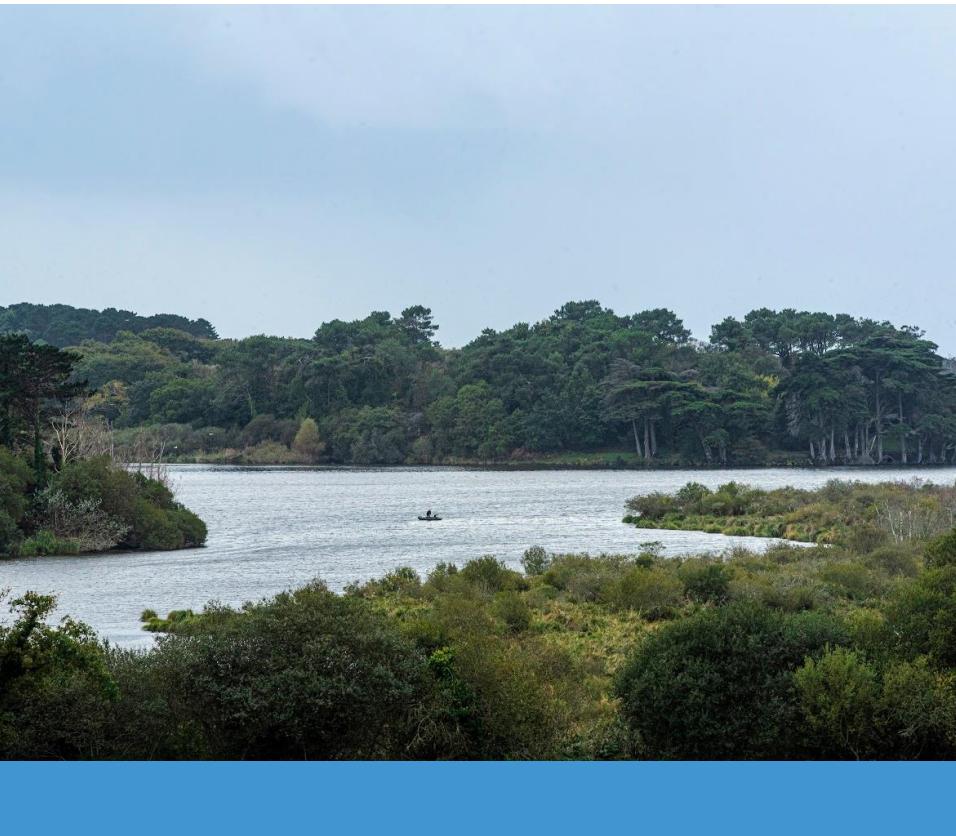


PRÉSENTATION DES SITES PILOTES





Présentation du site

Compartiments étudiés :

Atmosphère

Usage des terres

Biocénose

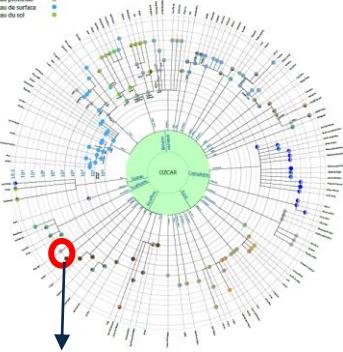
Glace - neige

Sol

Eau profonde

Eau de surface

Eau de roche



Sites de Ploemeur et Guidel

Quel est le rôle des aquifères dans les cycles hydrologiques et biogéochimiques?

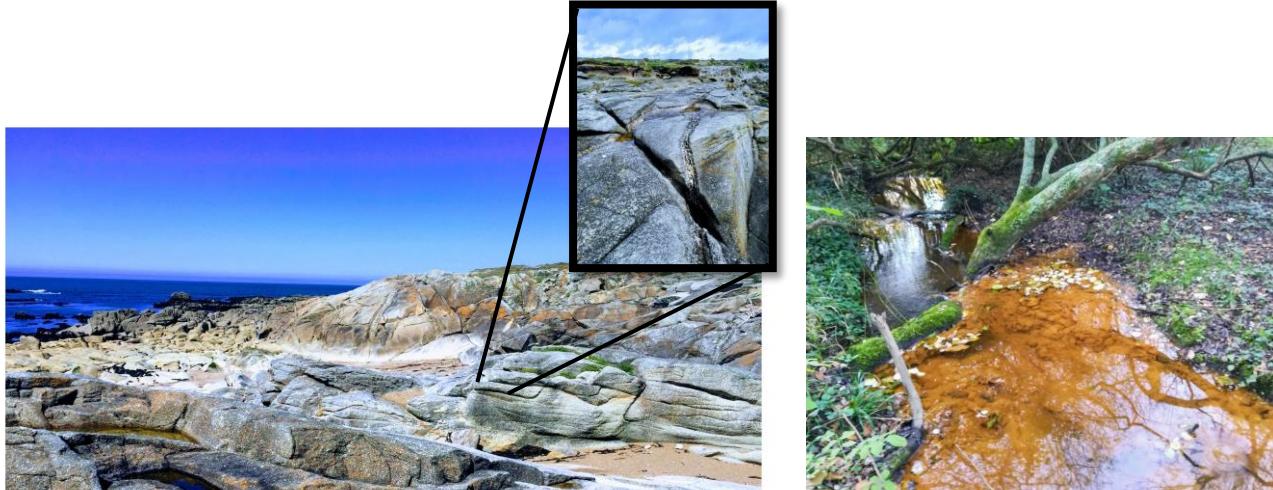
Approches expérimentales et suivis continus



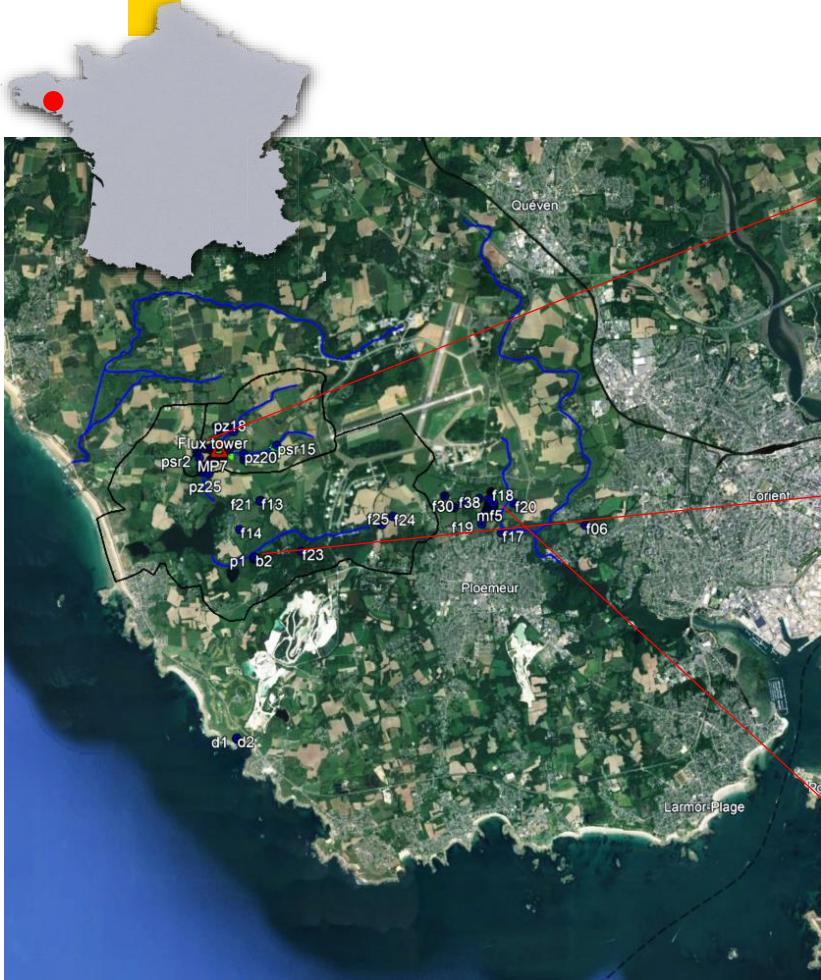
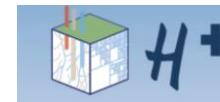
Spécificités de l'observatoire de Ploemeur-Guidel EAUX PROFONDES ET INTERACTIONS AVEC LA SURFACE

Une zone de resurgence d'eaux profondes

- Fractures connectées, très perméables - vitesses d'écoulements rapide
- Zone de convergence entre eaux récentes (~1 an) et anciennes (~3000 ans)
- Forte réactivité - alimente des écosystèmes classés



Le site de Ploemeur-Guidel



Système naturel, Zone humide, Natura 2000

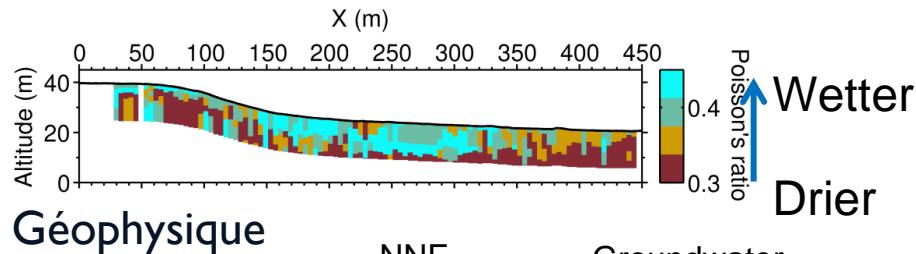


Site expérimental

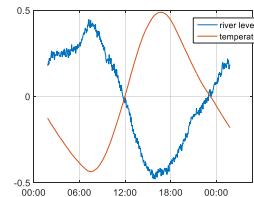


Site pompé depuis 1991

Articulation entre les systèmes d'observation



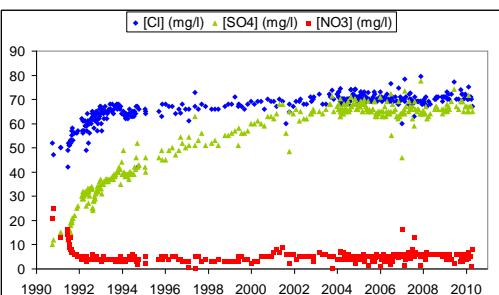
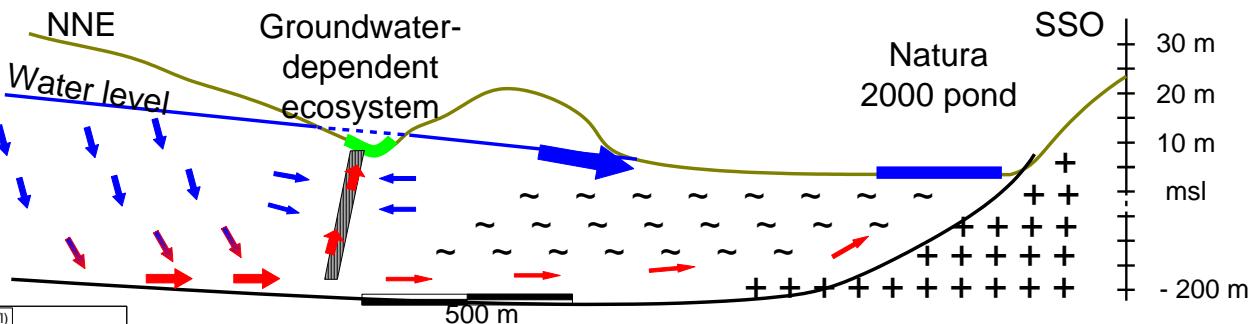
Géophysique



Hydrologie



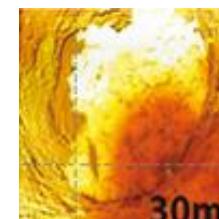
Écologie



Hydrochimie



Géodésie



Biologie



Articulation entre les systèmes d'observation

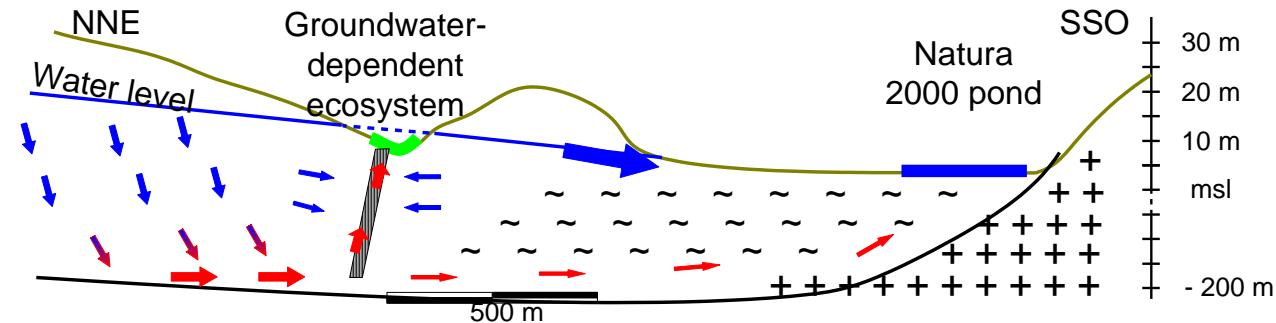


Atmosphère
1991 -

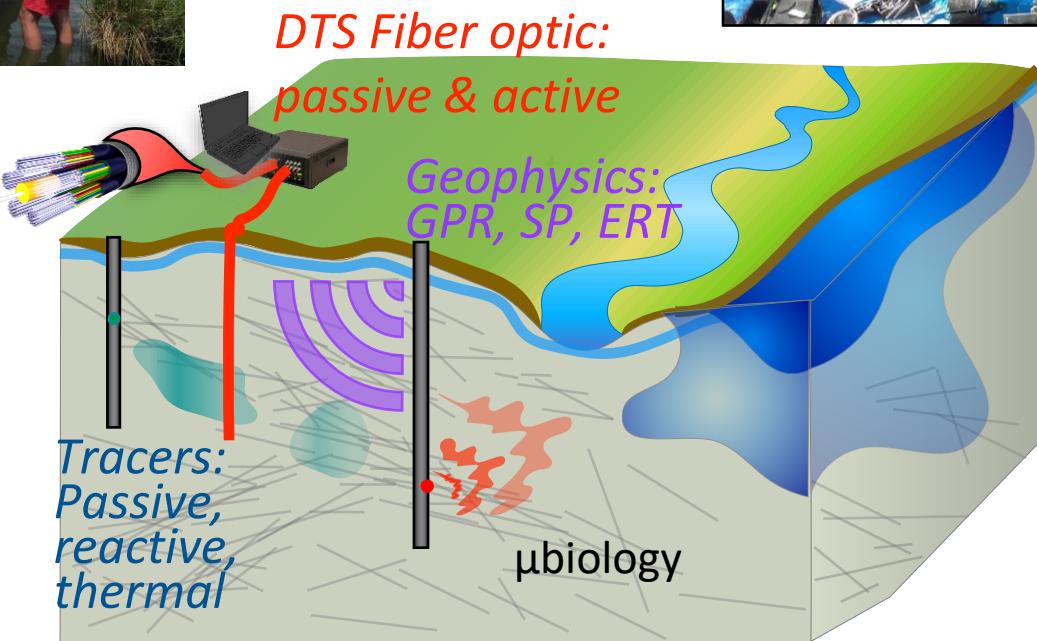


Profond – Hydrosphère
1991 -

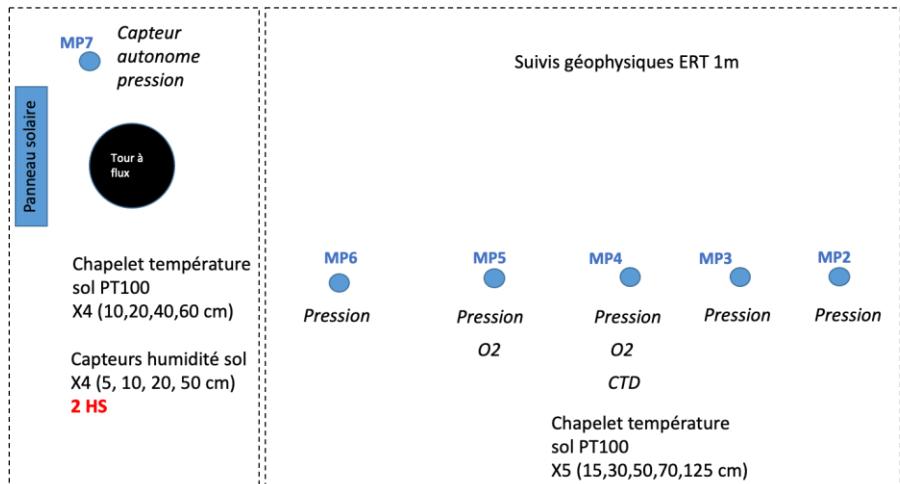
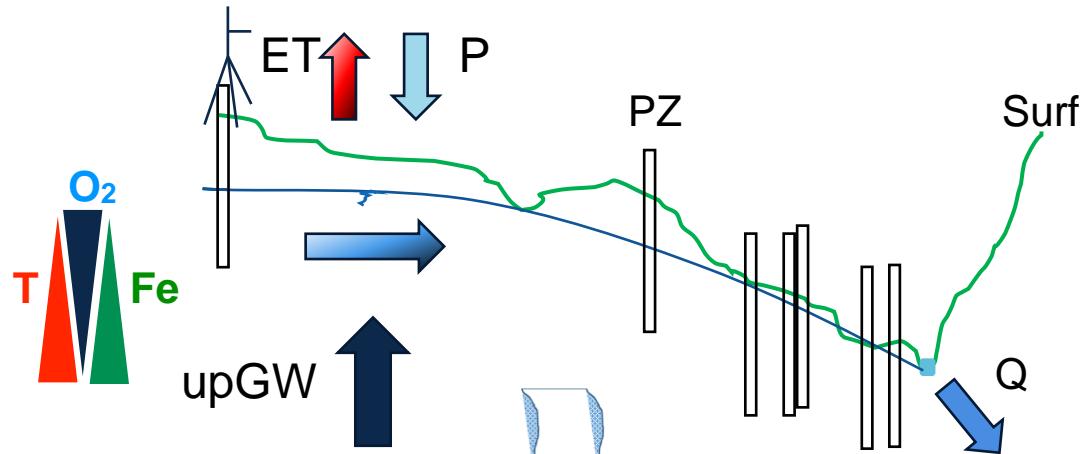
Biosphère-Sociophère
2016 -



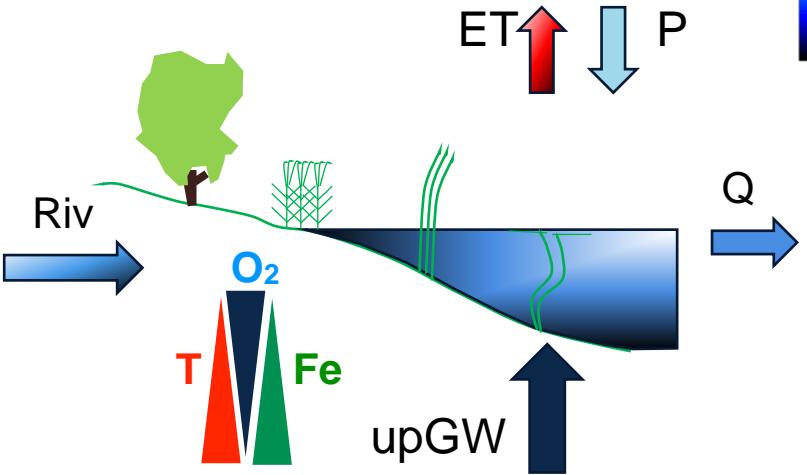
Hot-Spots : Zone d'expérimentation pour développement instrumental et méthodologique



Hot-Spots : Zone humide

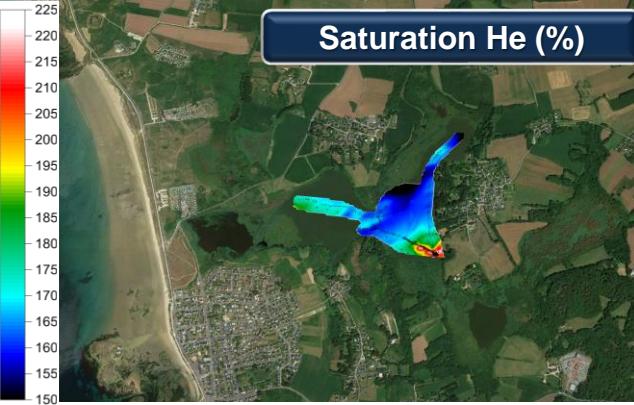


Hot Spots : Bassin versant et Etang cotier



biology
Nutrients

LORIENT
AGGLOMERATION



Variables mesurées, en lien avec les SO-eLTER

124 observables

Geosphere

- **Cartes pédologiques, géologiques**
- **Analyse chimique de sols + propriétés hydro**
- **Sédiments lacustres**
- Caractérisations & synthèses géophysiques
- Analyses sur carottes géologiques

Hydrosphère

- **Suivis physico-chimiques (rivière, GW, étang)**
- **Anions/Cations (rivière, GW, étang)**
- **Nutriments (rivières, GW, étang)**
- **Isotopie stable (rivière, GW, étang)**
- **Témpérature, gaz dessous, Radon ...**

Biosphère

- **Communautés de phytoplancton (étang)**
- **Chlorophyll a, concentration nutriments (étang)**
- Métagénomes (sol, eaux profondes)

Atmosphère

- **Station Météo complète (Météo-France)**
- **Analyse isotopique de la pluie (SNO RENOIR)**
- **Tour à flux (hors ICOS), flux H2O, CO2**
- **Phénologie prévue**
- **Rayonnement, GHF en cours d'installation**

Sociosphère

- **Land use, Land Cover (1952 + Corinne)**
- **Intégration des données INSEE + Lorient Agglomération (par commune) à intégrer**
- Gouvernance, groupes d'acteurs



Thèmes et questions scientifiques



■ Thèmes et questions scientifiques

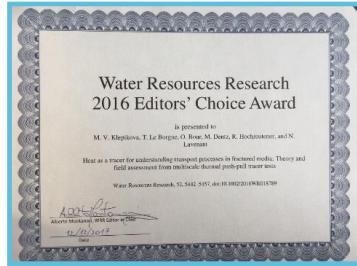
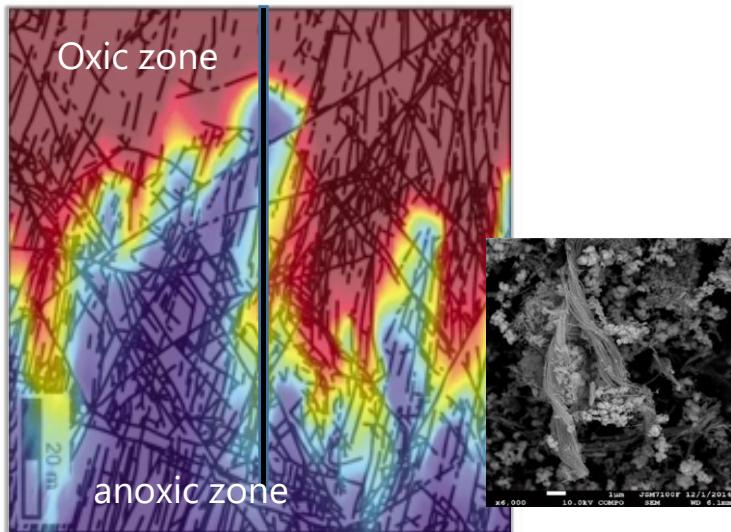
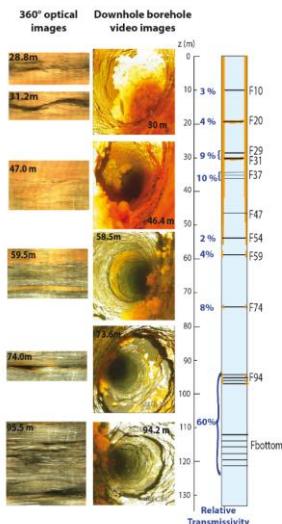
Articulation autour de 3 axes

1. Quel est le rôle de aquifères dans les cycles hydrologiques et biogéochimiques?
2. Quelle est la vulnérabilité des socio-écosystèmes aux pressions climatiques et anthropiques ?
3. Quelle gestion de l'eau pérenne entre attractivité des territoires et adaptation au climat?

Quel est le rôle de aquifères dans les cycles hydrologiques et biogéochimiques?

Iron-oxidizer hotspots formed by intermittent oxic-anoxic fluid mixing in fractured rocks

Olivier Bochet¹, Lorine Bethencourt², Alexis Dufresne², Julien Farasin¹, Mathieu Pédrot¹, Thierry Labasque¹, Eliot Chatton³, Nicolas Lavenant¹, Christophe Petton¹, Benjamin W. Abbott^{4,2,3}, Luc Aquilina¹ and Tanguy Le Borgne^{1,2*}

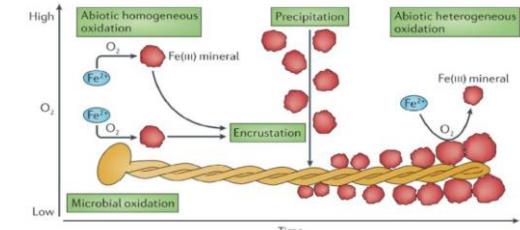


Water Resources Research

Research Article | Free Access

Heat as a tracer for understanding transport processes in fractured media: Theory and field assessment from multiscale thermal push-pull tracer tests

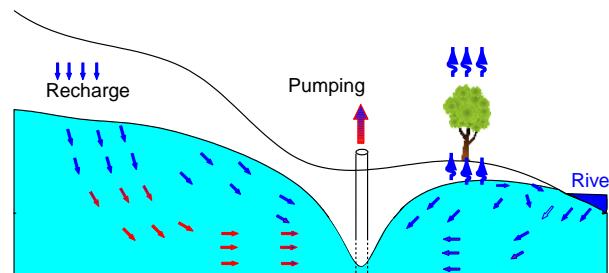
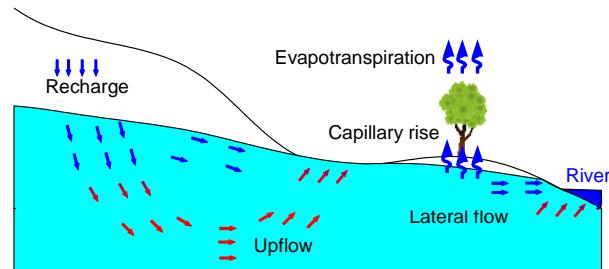
Maria V. Klepikova , Tanguy Le Borgne, Olivier Bour, Marco Dentz, Rebecca Hochreutener, Nicolas Lavenant



Quelle est la vulnérabilité des socio-écosystèmes aux pressions climatiques et anthropiques ?

Mise en pompage du site de Guidel

- Destabilisation physique du milieu (assèchement)
- Stimulation de la réactivité
- Question du compromis entre préservation des écosystèmes et besoins humains



Interreg
North Sea



Co-funded by
the European Union

Blue Transition

2022-2025

Quelle gestion de l'eau pérenne entre attractivité des territoires et adaptation au climat?

Vers un observatoire des communs

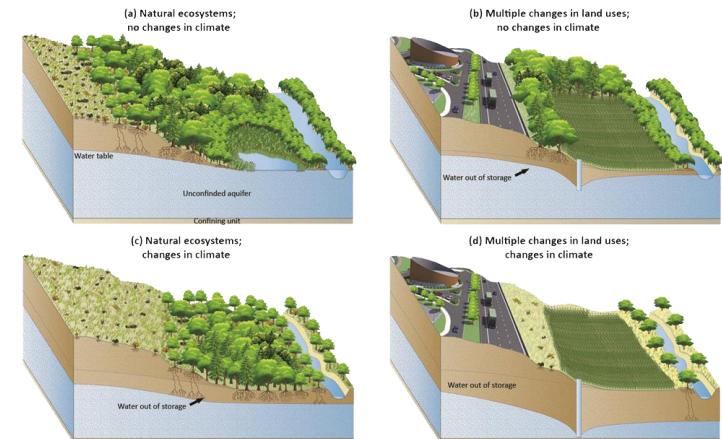
- Création de communautés autour du déploiement de capteurs bas cout
- Modélisation prospective participative pour définir les leviers d'adaptation



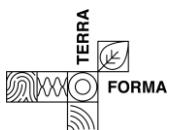
80 | Prime Rivières 2070 2019-2022

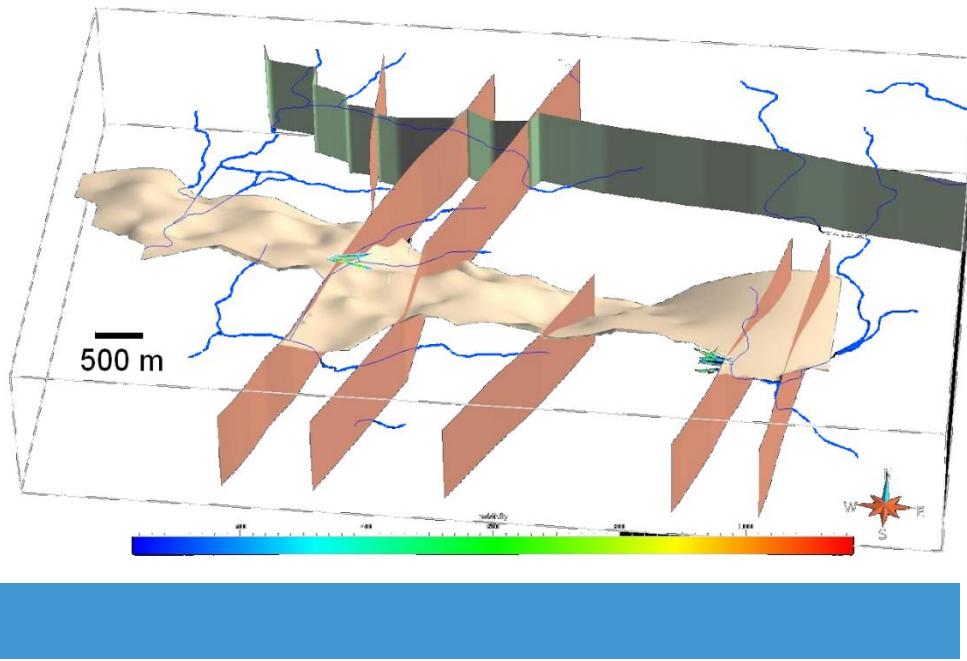


Caparsy 2022-2023



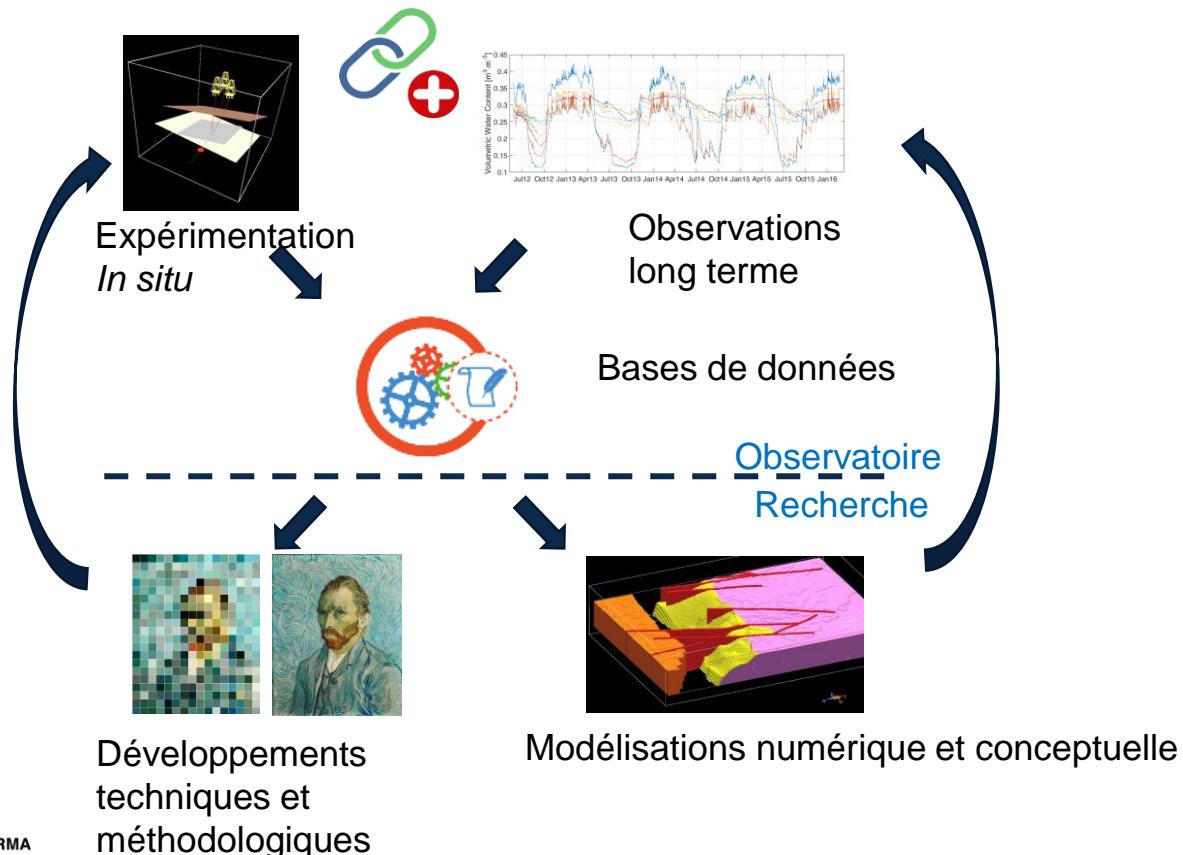
PAGAIE 2023-2025





Logistique et gestion des données

Services à la recherche



Observations :

C/EC	2	ETP
ITA	1	ETP
Doc	1	ETP

Support :

Données	0,5 ETP
Instrumentation	1,5 ETP

Plateformes associées :

GeOHeLiS	Analyses
Condato :	Datation
Capto :	Instrumentation
EcoGENo	Génomique

Infrastructures sur Site

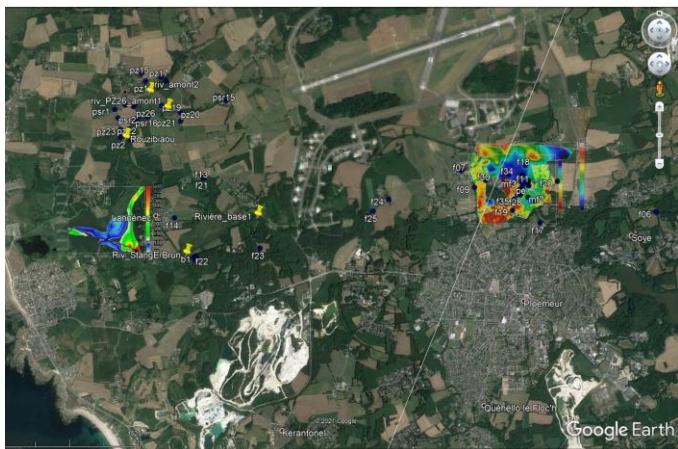
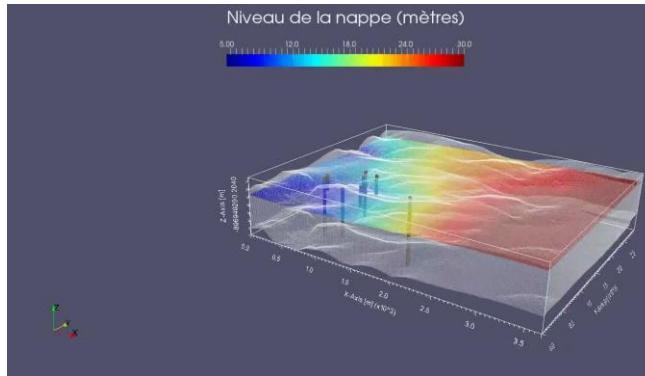
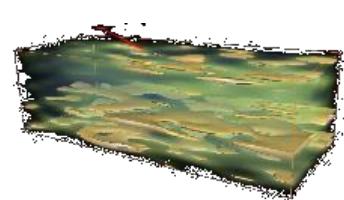
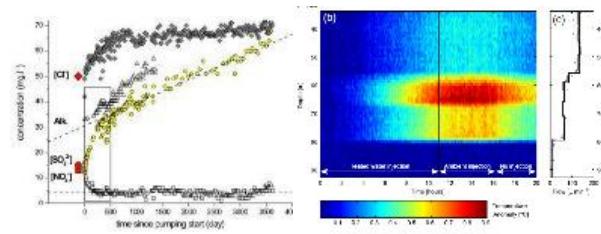
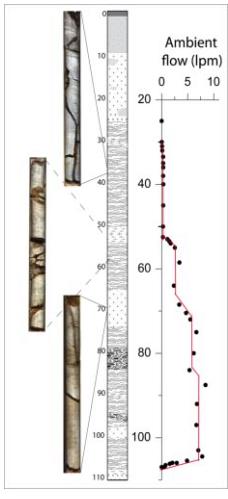
Facilités sur place

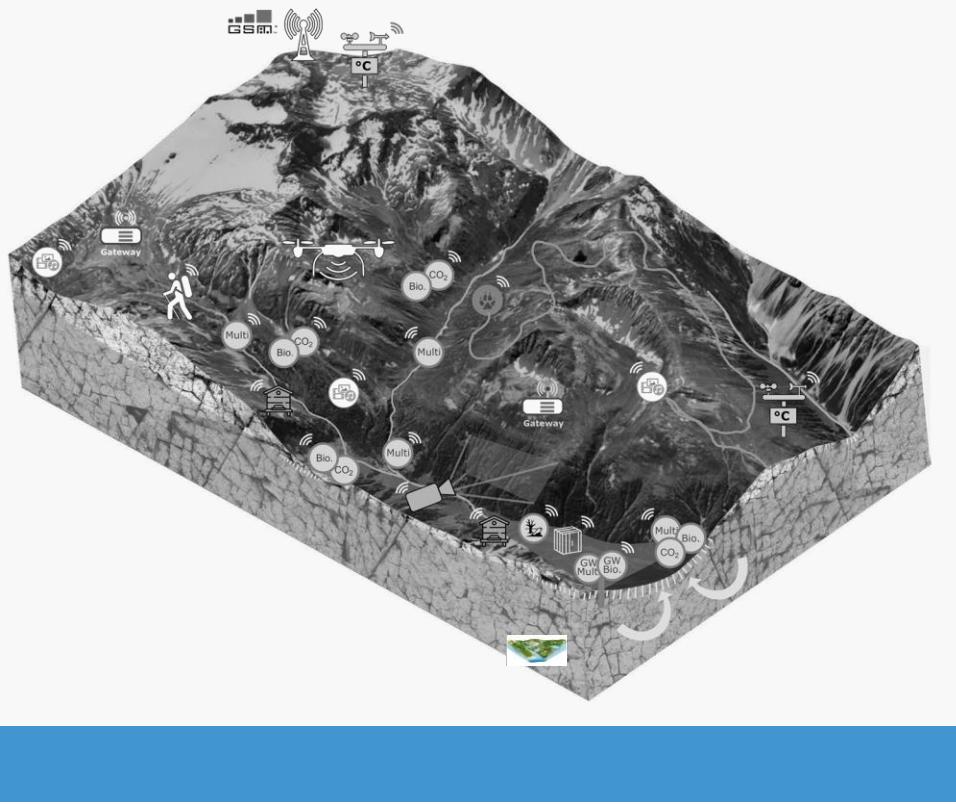
- Abris sécurisés pour les suivis, alimentation électrique et internet.
- Capacité à mener des expérimentations spécifiques
- Accès à des salles à l'agglomération (+plage)



Base de données BD H+

- Base de données hétérogènes,
 - Référence OZCAR pour les milieux souterrains
 - Accès par interface Google Earth
 - Intègre expérimentation et dimension verticale
 - Quasi-temps réel en implémentation





L'appropriation Terra Forma



L'appropriation Terra Forma

WP2

Phase de développement des capteurs

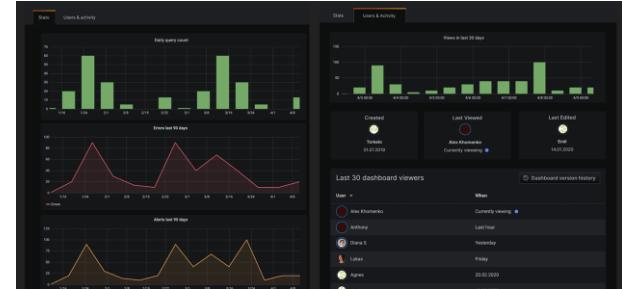
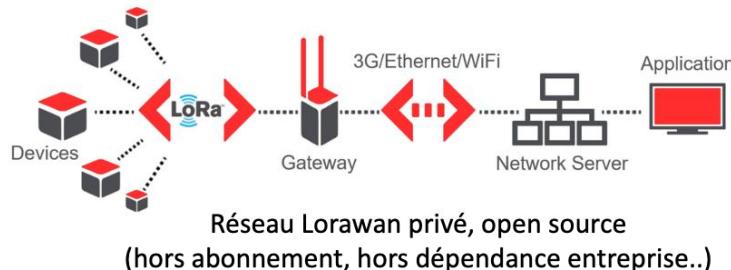
- ✓ Tests déjà prévus sur Guidel des capteurs de gaz (WP2.3) et biogéochimiques (WP2.7)
- ✓ Eau de Guidel utilisée comme référence dans les spectres WP2.2b
- ✓ Tests envisageables : contacts pris avec X. Chavanne et J.P. Frangi (IPGP) pour les mesures d'humidité du sol, sondes multi-paramètres (WP2.2)

Phase d'implémentation

- ✓ Intérêt particulier pour : capteurs déjà cités + contaminants (WP2.4) + mesure spatialisée des GES (WP2.5) + audio-vidéo (WP2.8)
- ✓ Difficultés pour WP2.6 (biologging)
- ✓ Ecaging dans l'étang.

L'appropriation Terra Forma

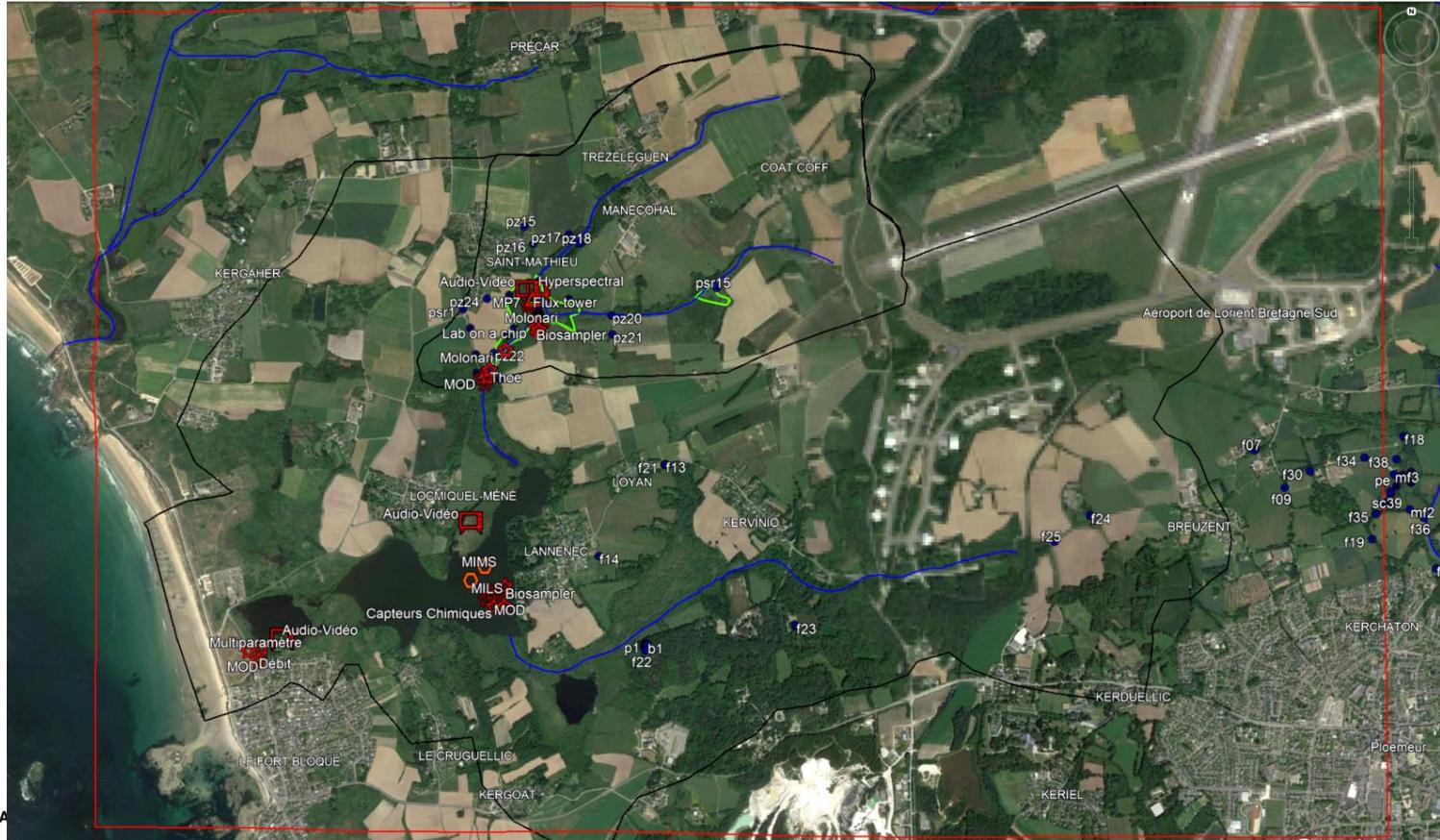
WP3 : développement d'une Infrastructure de télétransmission Lorawan



Financements: Rennes Métropole

En cours: Installation d'une infrastructure de production
Lorawan à l'OSUR pour les sites observatoires (Ploemeur-Guidel...) Julien, Annick, Julio (Ecobio)

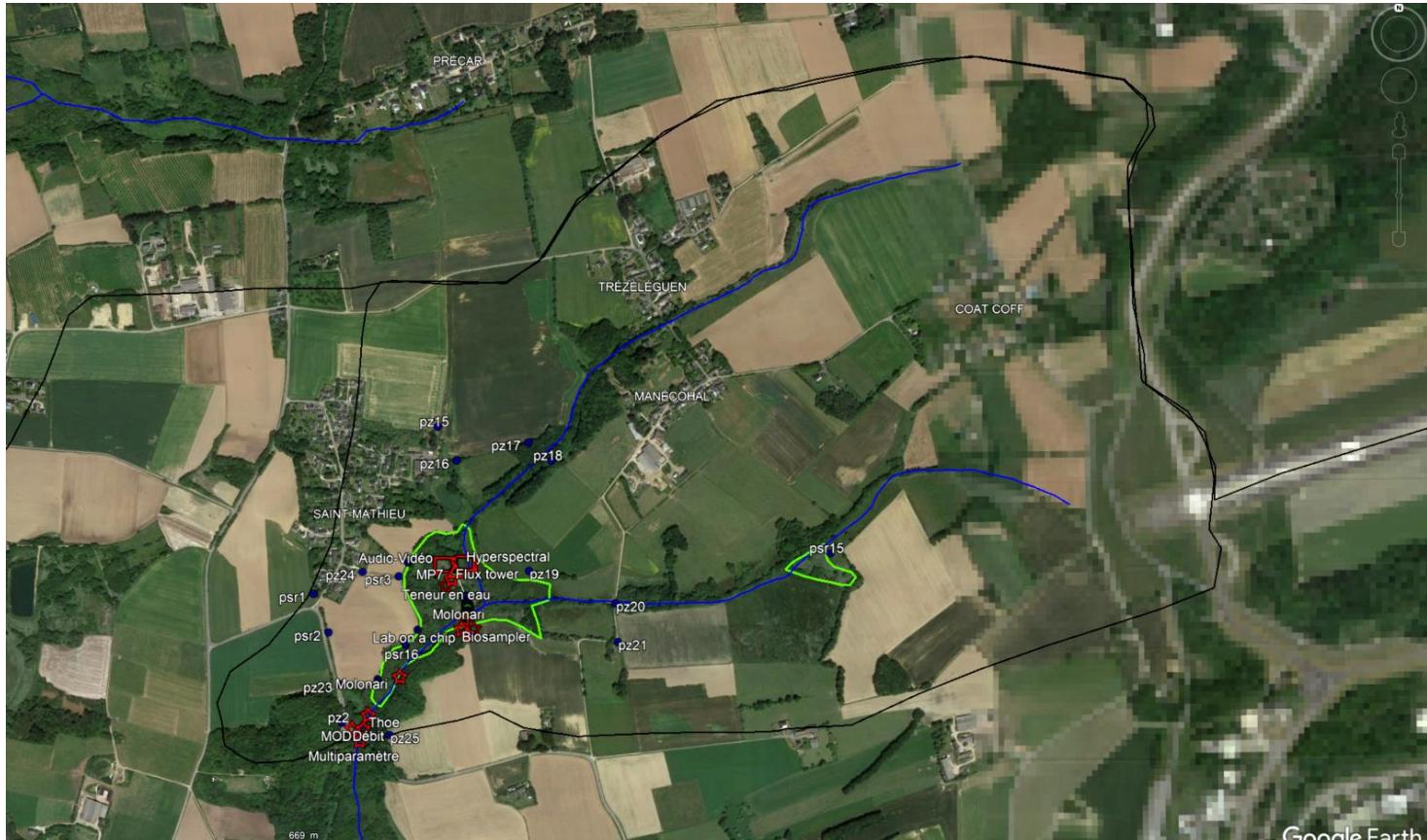
Projections (global)



Projections (Biome « Inland surface standing waters »)



Projections (Biome « Inland surface running waters »)

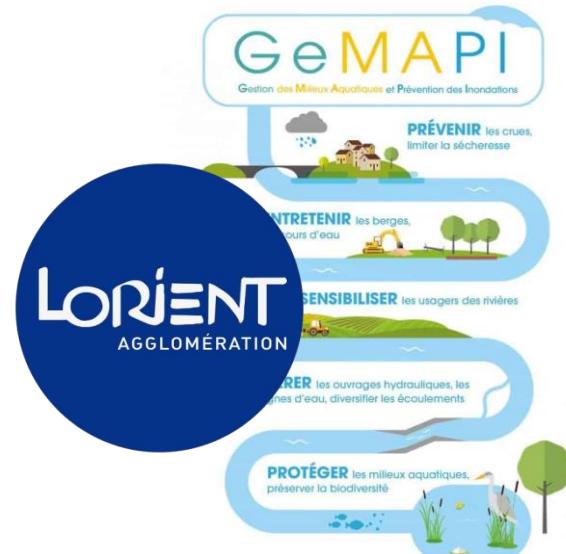


L'appropriation Terra Forma

WP4

Interactions fortes avec les acteurs du territoires

- ✓ Collaboration contractualisée avec Lorient Agglomération
 - ✓ Contact étroit avec le service GEMAPI qui rayonne sur les autres services (EAU, Aménagement, ...)
 - ✓ Renforcement réciproque des capacités d'observation
 - ✓ Participation active au Plan Climat, Air Energie des territoires
 - ✓ Co-construction d'une gouvernance adaptative de l'eau avec les acteurs du territoire
- ✓ Mobilisation de communautés locales (Formations, associations environnementales, élus), chambres consulaires (agriculture, commerce et industrie, ...), représentants de l'état (DREAL, élus)



Développements associés

Projet de plateforme régionale AAA

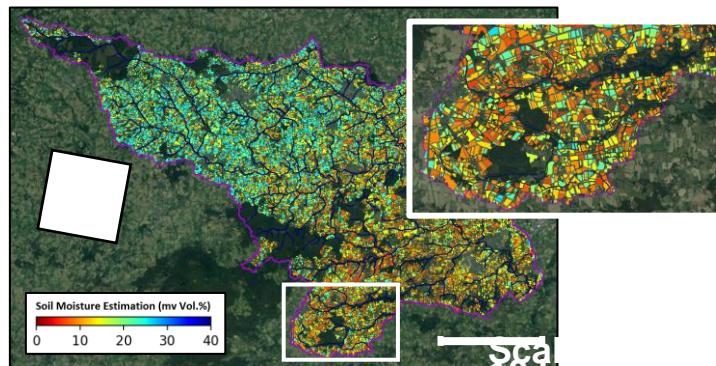
Coordination régionale des efforts d'observation Uniformisation des équipements



Relations sol-satellite

Proposer aux acteurs locaux des outils opérationnels permettant de comprendre et modéliser les conséquences du dérèglement climatique sur leur territoire

-> **stress hydrique, agriculture, ressources en eau**



Laboratoires impliqués : CARRTEL, CEBC, CEFÉ, Centre de Géosciences, CERFE, CESBIO, Chrono-environnement, CRAL, CReSTIC, DT-INSU, Dynafor, ECOBIO, ECOLAB, EVS, GET, GR, GSMA, HABITER UR, IGE, IM2NP, IPAG, IPGP, IRISA, IRIT, ISM, ISTO, LAAS, LCA, LECA, LEMAR, LHYGES, LIG, LIRMM, LMGE, LPC, LRGP, LIS, RiverLy, SAS, Subatech.

Tutelles et partenaires non académiques : CNRS :INSU, INEE, INSIS, IN2P3, INP, INS2I, INSHS, INSB. **Autres organismes de recherche** : IRD, INRAE, IPGP. **Ecole d'ingénieur** : Mines ParisTech. **Universités** : Grenoble, Savoie-Mont-Blanc, Toulouse et Toulouse INP, Rennes, Clermont-Auvergne, Montpellier, Reims, Toulon, Franche Comté, Orléans, Strasbourg, Aix Marseille. **EPIC**: INERIS. **PME**: Extralab

Soutiens: CNES, OFB, BRGM, Agence de l'eau Loire Bretagne, Réseau RECOTOX, l'observatoire du sol vivant, Institut Carnot Eau & Environnement, Groupes Régionaux des experts du climat, Régions, Office régionales de la biodiversité, Fondation François Sommer

Remerciement aux autrices du livre Terra Forma qui nous ont laissé l'emprunt de leur titre.

Contact(s): terra-forma@services.cnrs.fr

terra-forma.cnrs.fr

