

Observatoire des eaux en territoire volcanique

Bilan, résultats et perspectives

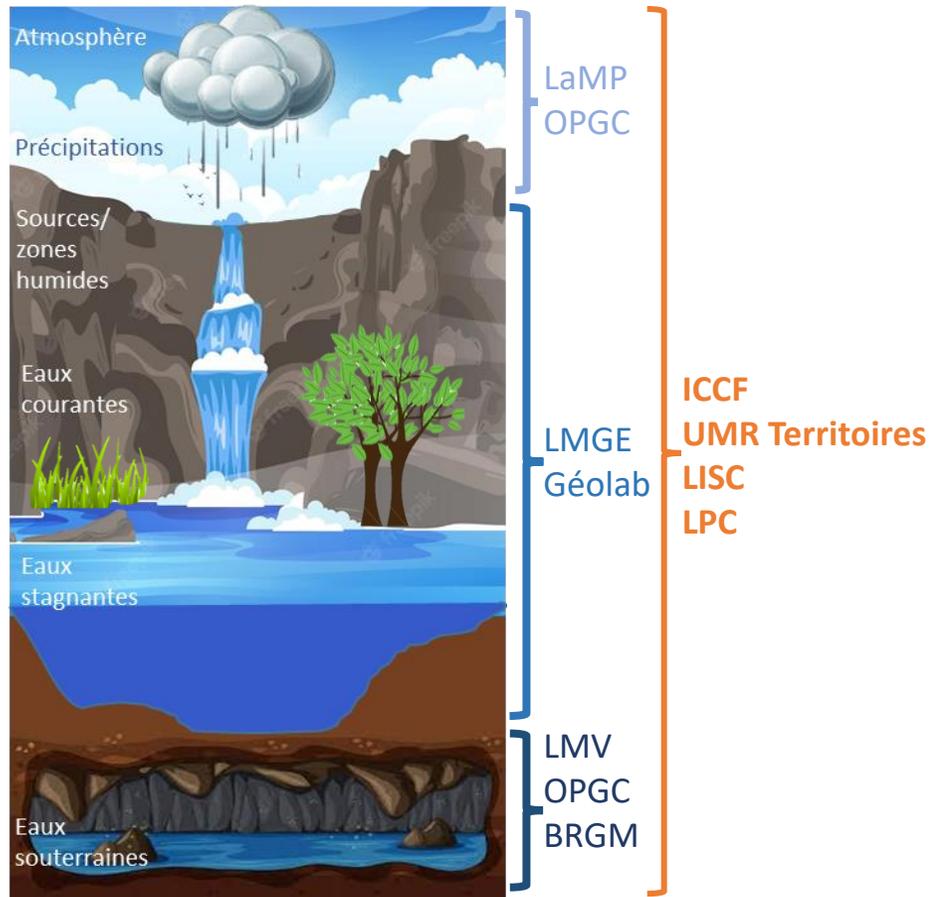
C. Aumar, A. Bianco, P Labazuy, D. Latour, E. Roussel
06/12/24
Journée d'animation FREau-Pôle de l'eau



L'observatoire des eaux en territoire volcanique

Observer et comprendre le continuum hydrologique de l'atmosphère aux eaux souterraines

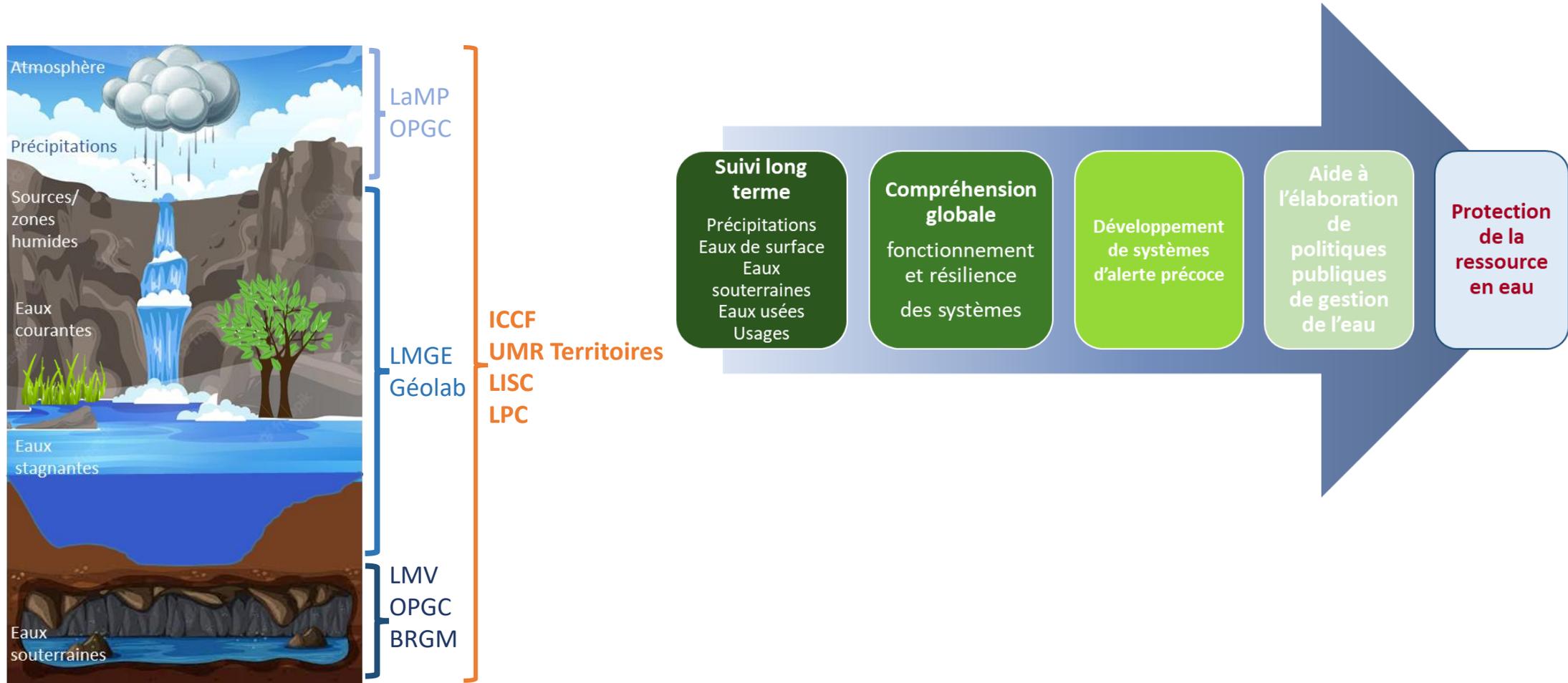
Créer un observatoire capable de répondre aux problématiques environnementales locales, fondamentales et appliquées



L'observatoire des eaux en territoire volcanique

Observer et comprendre le continuum hydrologique de l'atmosphère aux eaux souterraines

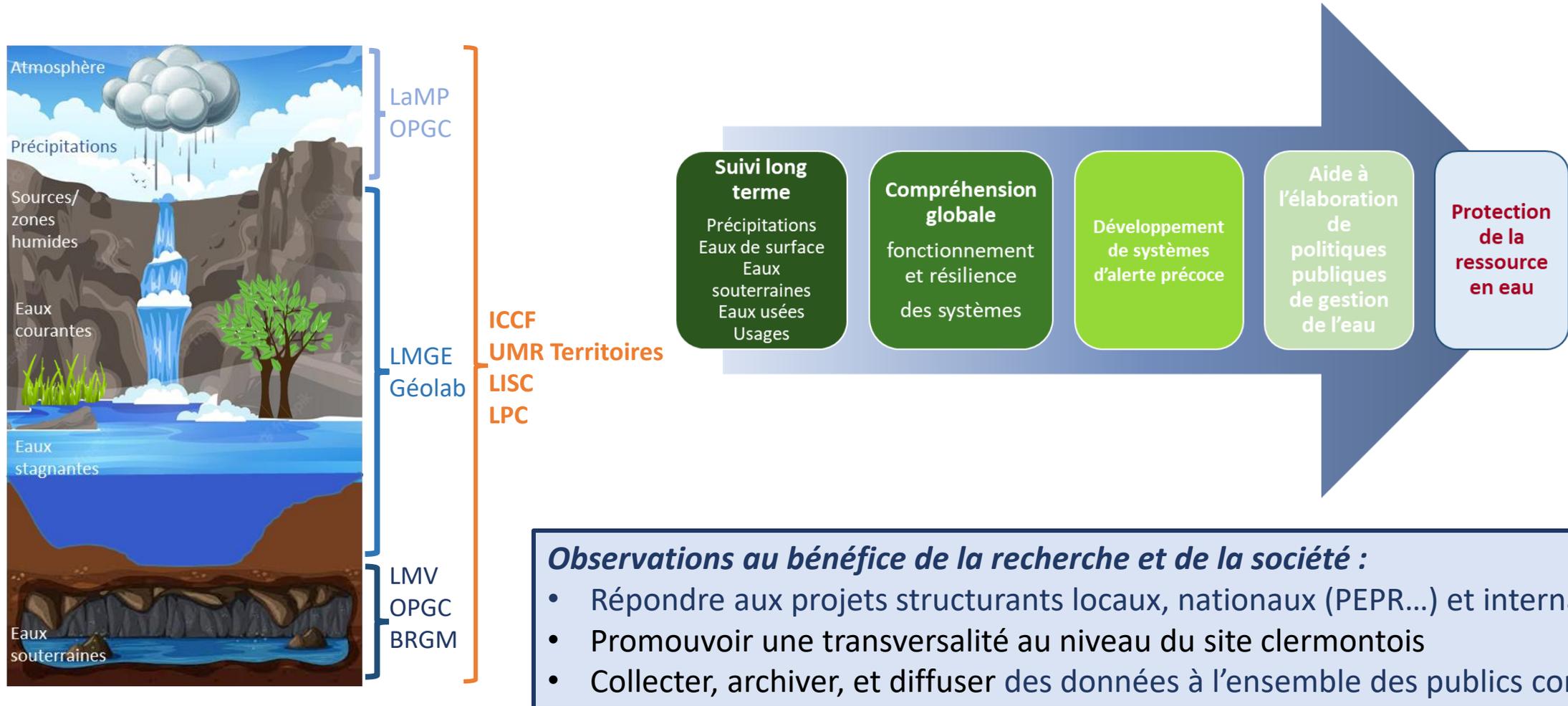
Créer un observatoire capable de répondre aux problématiques environnementales locales, fondamentales et appliquées



L'observatoire des eaux en territoire volcanique

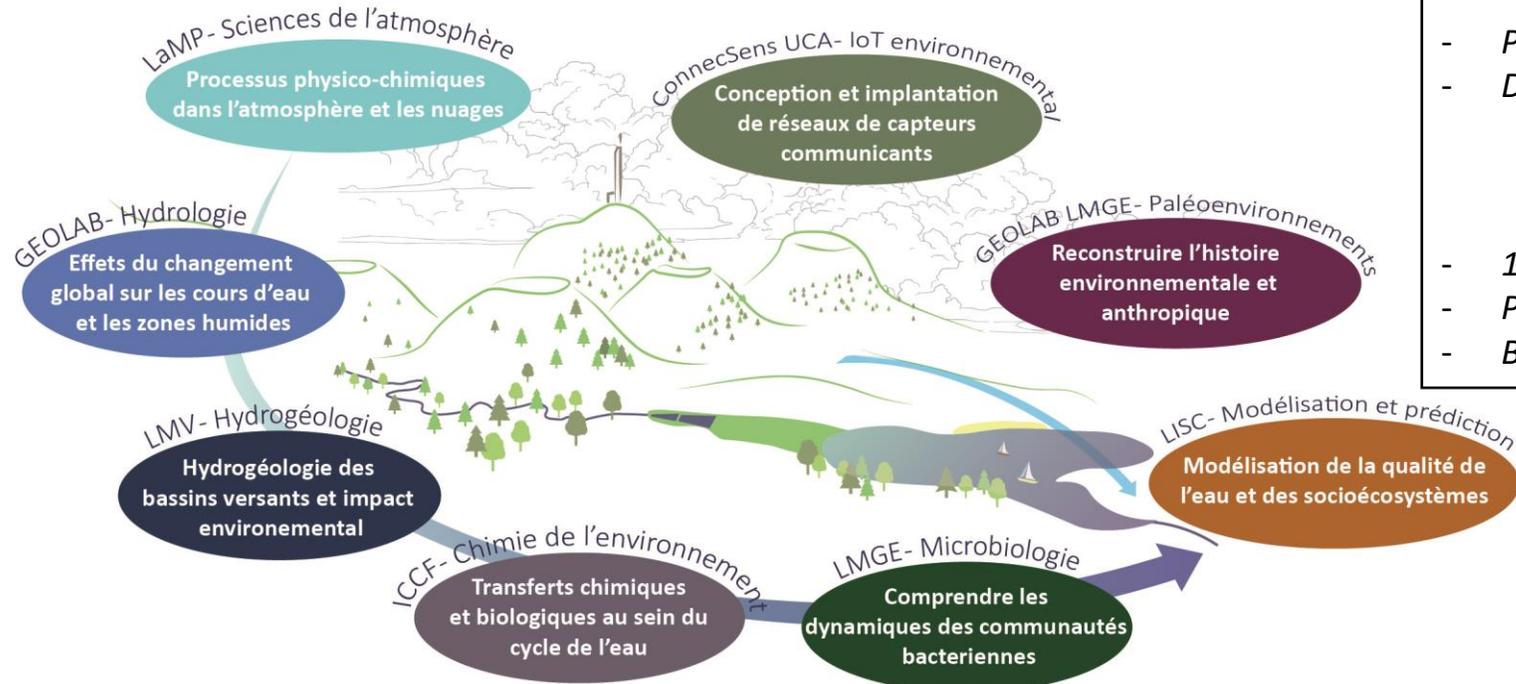
Observer et comprendre le continuum hydrologique de l'atmosphère aux eaux souterraines

Créer un observatoire capable de répondre aux problématiques environnementales locales, fondamentales et appliquées



L'observatoire des eaux en territoire volcanique

Le bassin versant de la Veyre comme site expérimental



L'UCA et le bassin versant de la Veyre en chiffres

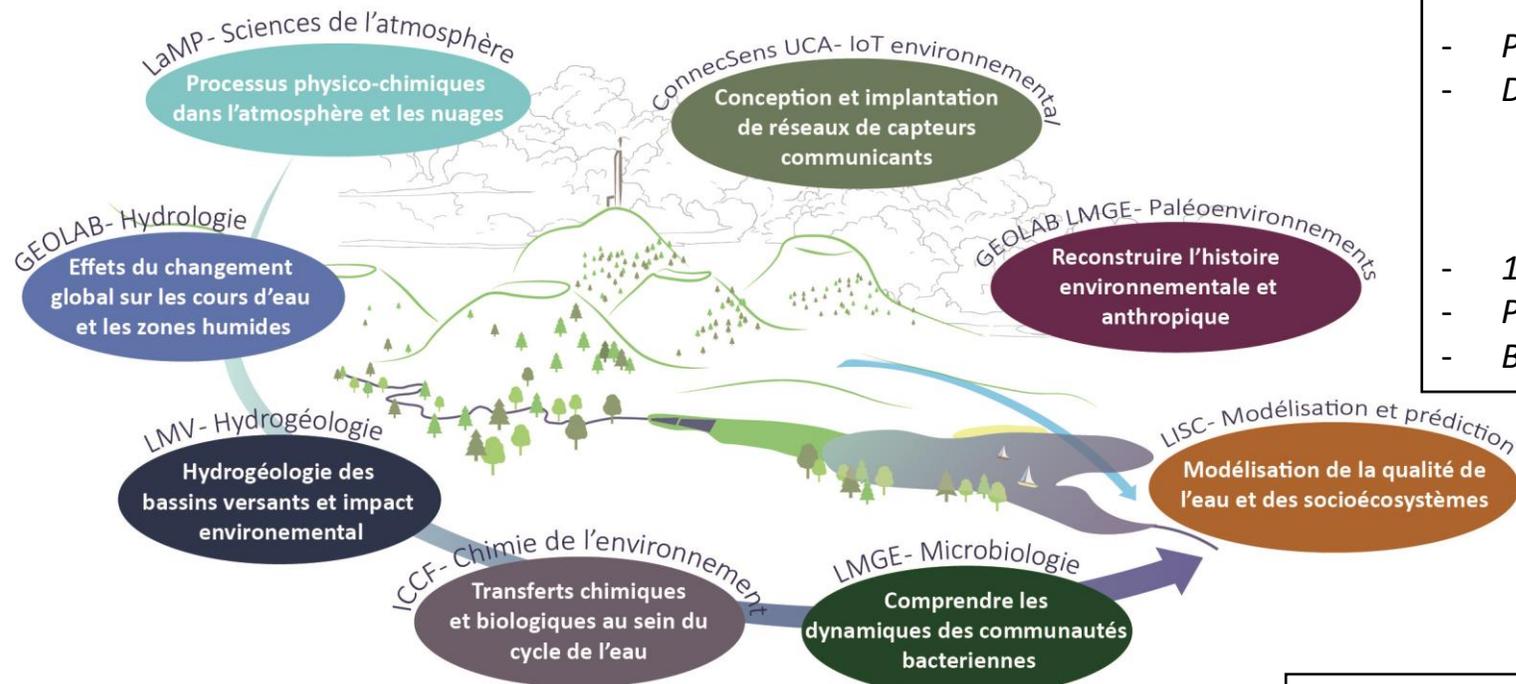
- Plus de 20 ans d'activité scientifique autour du lac d'Aydat
- Des collaborations avec des gestionnaires et des collectivités



- 10 unités de recherche mobilisées
- Plus de 20 projets de recherche sur des thématiques diverses
- Bassin versant appartenant à la Zone Atelier Loire (ZAL)

L'observatoire des eaux en territoire volcanique

Le bassin versant de la Veyre comme site expérimental



L'UCA et le bassin versant de la Veyre en chiffres

- Plus de 20 ans d'activité scientifique autour du lac d'Aydat
- Des collaborations avec des gestionnaires et des collectivités



- 10 unités de recherche mobilisées
- Plus de 20 projets de recherche sur des thématiques diverses
- Bassin versant appartenant à la Zone Atelier Loire (ZAL)

Les enjeux autour du socio-écosystème Veyre-Aydat

- Préservation des activités touristiques (cyanobactéries)
- Conséquences du changement climatique sur les têtes de bassin versant
- Interaction entre les activités agricoles et les milieux aquatiques
- Gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau



Le site expérimental : bassin versant de la Veyre

Un bassin versant complexe, un laboratoire à ciel ouvert



Etudier le continuum
hydro(géo)logique
De l'atmosphère aux eaux
souterraines

Identifier des marqueurs
communs pour le suivi de
l'ensemble des masses d'eau

Structuration de l'Observatoire des eaux en territoire volcanique :

Du bassin versant à une méthodologie transposable

Application au bassin versant de la Veyre

Axe 1: Capteurs et données environnementales

- Installation de capteurs (connectés ou non) pour le suivi environnemental (collaboration ConnecSens)
- Test de matériel nouveau pour le suivi des masses d'eau
- Récupération et reprise des points de suivi « historiques »
- Collecte et archivage des données existantes
- Créer des chroniques de suivi long-terme sur les différents compartiments du bassin versant

Axe 2: Marqueurs communs et qualité de l'eau

- Campagne de prélèvement mensuel sur l'ensemble du bassin versant de la Veyre
- Cinq types d'analyse chimique réalisés : CNP, éléments majeurs et traces, isotope stable de l'eau, cytométrie, physico-chimie in-situ
- Recherche des marqueurs communs entre les types d'eau afin de caractériser leurs évolutions et leurs interactions

Axe 3: Interaction avec les acteurs du territoire

- Fournir des données historiques ou actuelles lors des besoins des syndicats
 - Discuter et conseiller autour d'une politique commune de collecte de données
 - Apporter un soutien technique aux collectivités lors des projets d'observation
- Collaborer sur des missions d'observation ponctuelles afin de répondre à un besoin de connaissance

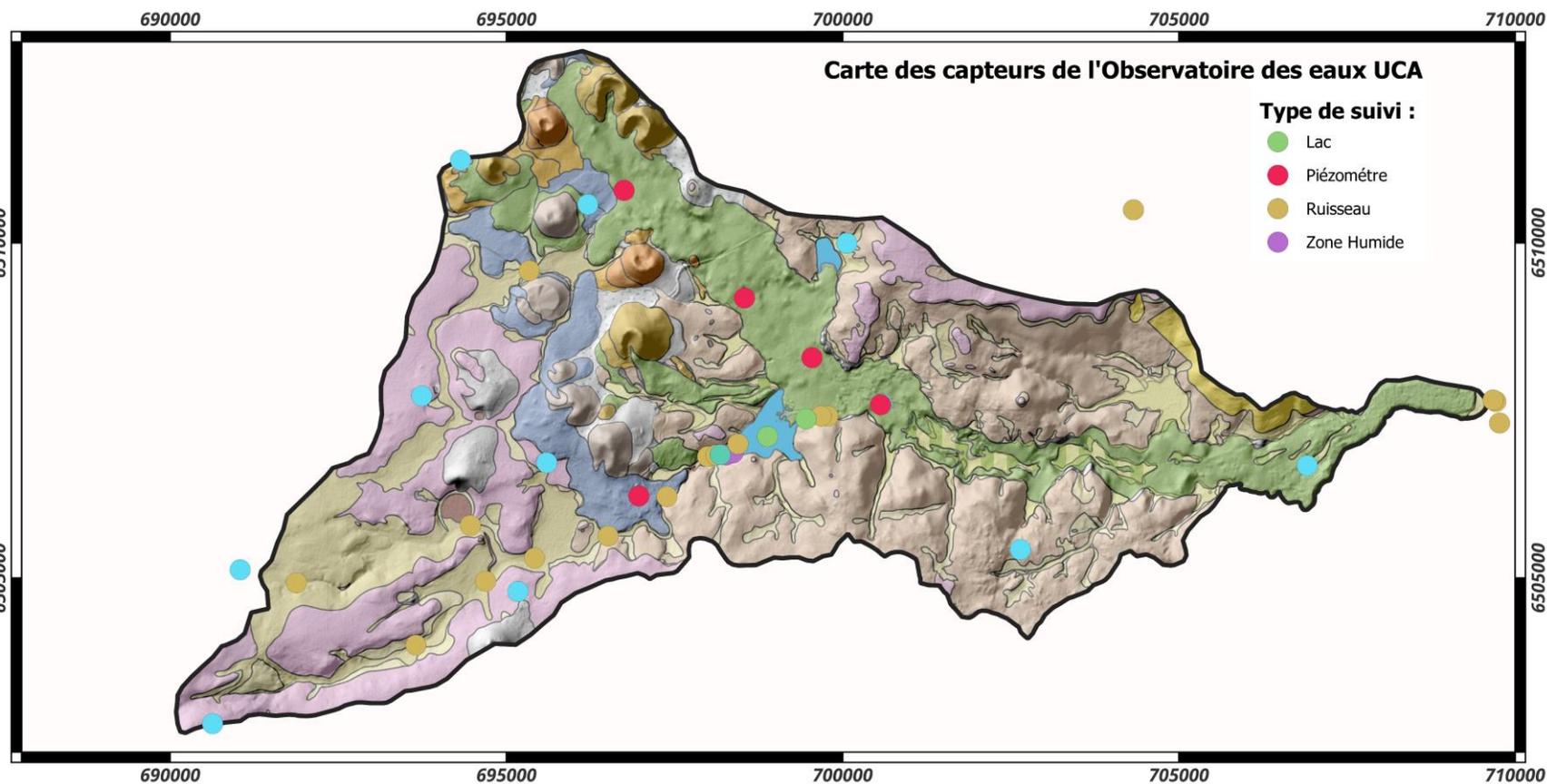
Axe 4: Compréhension et modélisation du fonctionnement du bassin versant

- Utiliser les données acquises et collectées pour modéliser le fonctionnement des hydrosystèmes
- Projeter l'évolution des milieux aquatiques dans le contexte du changement climatique pour en améliorer la gestion et la protection
 - Apporter un soutien aux politiques territoriales avec des connaissances/modèles fondés sur l'observation



Axe 1: Instrumentation et inventaire de données

Installation d'un réseau de capteurs multi-paramètres



Carte des capteurs actuellement pilotés par l'Observatoire des eaux en territoire volcanique

Les capteurs actuels observatoire

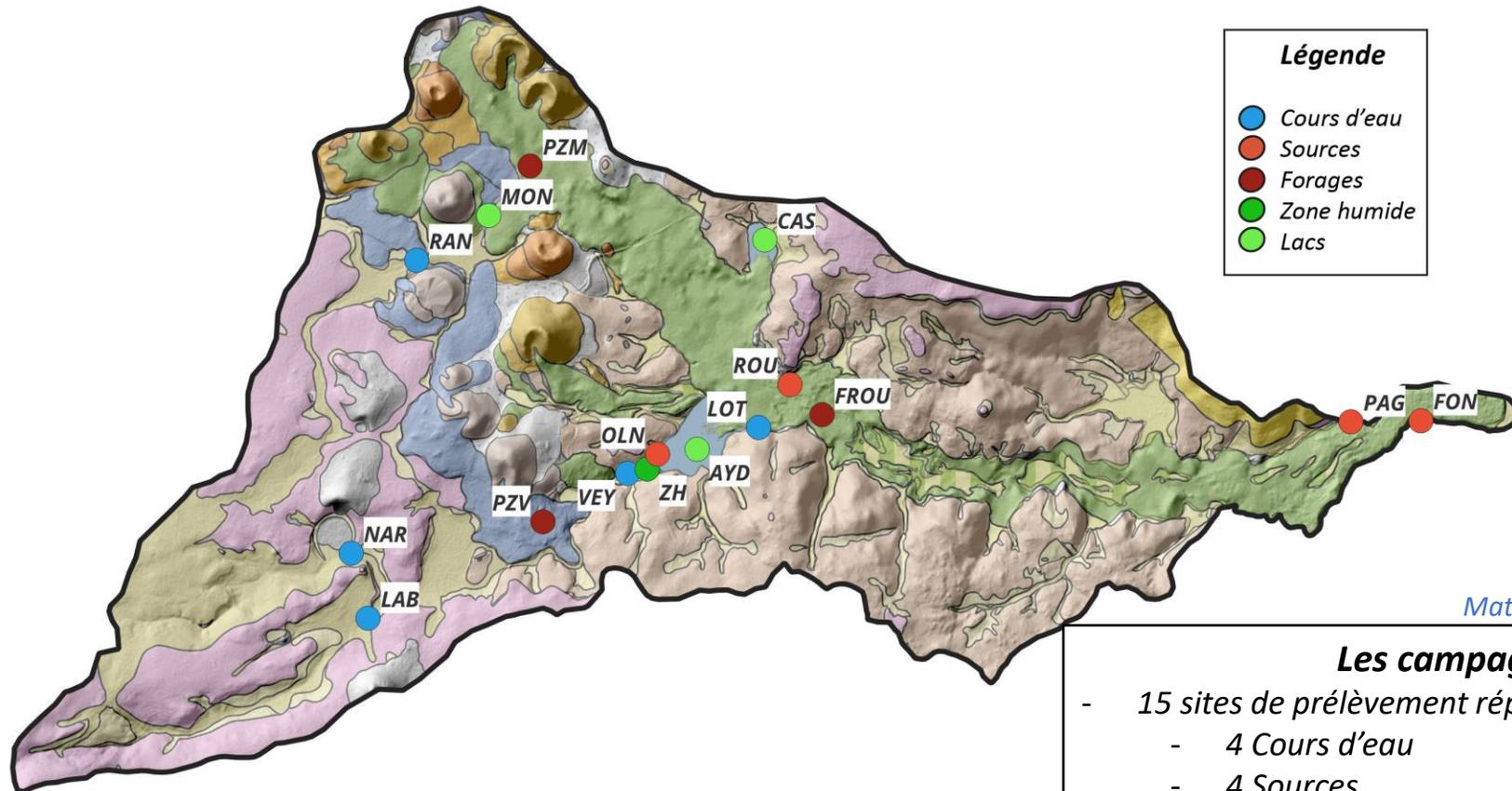
Les principaux paramètres observés: hauteur (H, m), Conductivité (EC, $\mu\text{s}/\text{cm}$), température (T, $^{\circ}\text{C}$)

- 10 pluviomètres équipés de nœuds SOLO ConnecSens
- 1 station météo Davies (OPGC)
- 4 Sondes AQUATROLL 200 en cours d'eau (H, T, EC)
- 1 Sonde AQUATROLL 500 en cours d'eau (H, T, EC, pH, Ox, NO₃-)
- 2 Sondes Diver en cours d'eau (H, T)
- 2 Sondes Solinst en forages (H, T, EC)
- 2 Sondes Diver en lac (H, T)
- 2 Sondes HOBO en source (T, EC)
- 8 capteurs HOBO TEMP (T) (GEOLAB)
- 5 AQUATROLL 200 en cours d'eau (H, T, EC) (GEOLAB)
- 2 Chaînes thermiques en lac (T) (LMGE)
- 3 Sondes piézométriques (H, T) (BRGM)

A améliorer : seulement 10 capteurs en télétransmission à l'échelle du bassin versant

Axe 2: Marqueurs communs et qualité de l'eau

Echantillonnage mensuel



Carte des points de prélèvements sur le bassin versant de la Veyre



Matériel prélèvement des eaux souterraines (pompe péristaltique 60m)

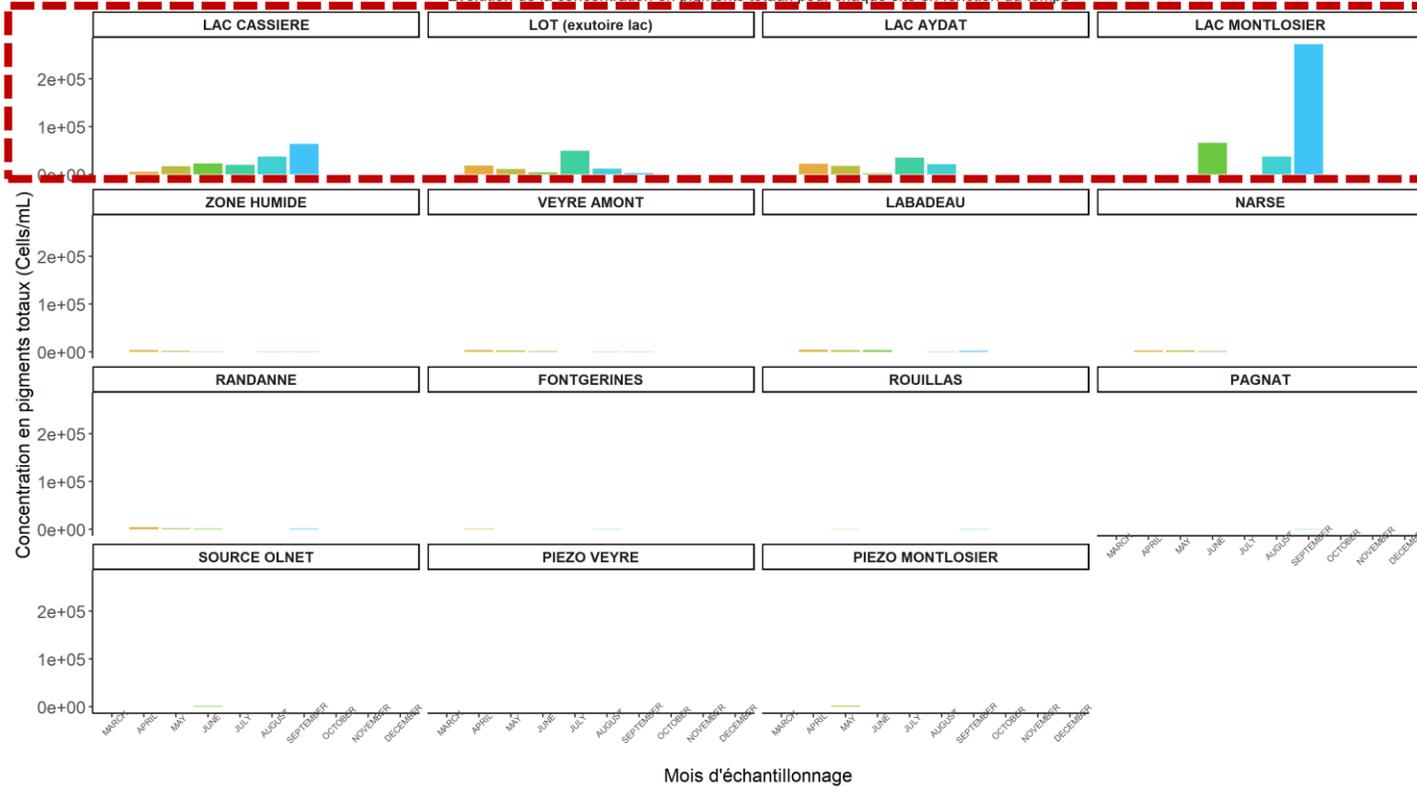
Les campagnes de prélèvement mensuelles

- 15 sites de prélèvement répartis en 5 types d'eau
 - 4 Cours d'eau
 - 4 Sources
 - 3 Lacs
 - 2 Forages (+1 en 2025)
 - 1 Zone Humide
- Sur l'ensemble des sites : Ions majeurs, Cytométrie et CNP (Carbone, Azote, Phosphore)
- Sur 6 sites principaux (PAG, LOT, ROU, PZM, PZV et VEY) : traces et isotopes

Axe 2: Marqueurs communs et qualité de l'eau

Données de cytométrie en flux

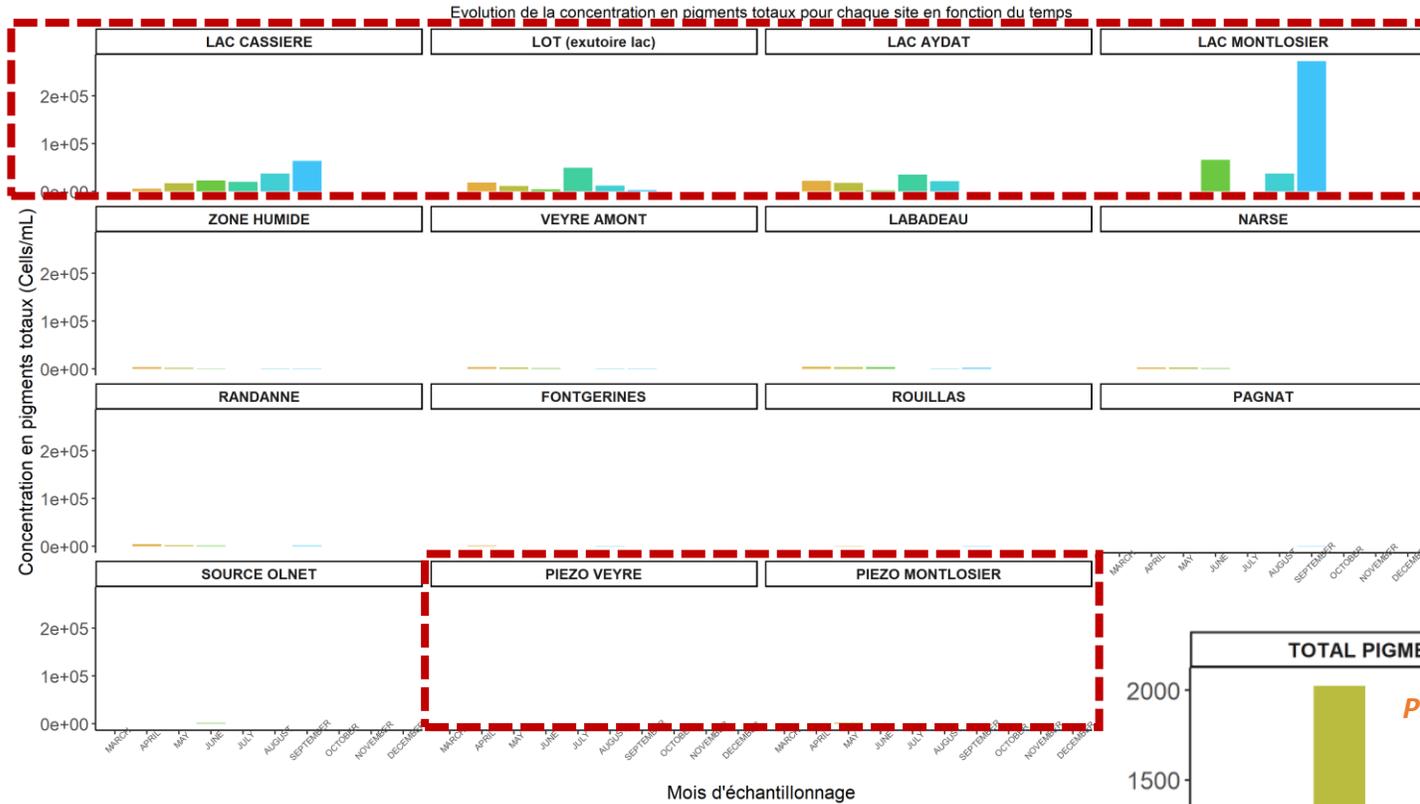
Evolution de la concentration en pigments totaux pour chaque site en fonction du temps



Attendu:
Concentrations plus élevées en milieux stagnants

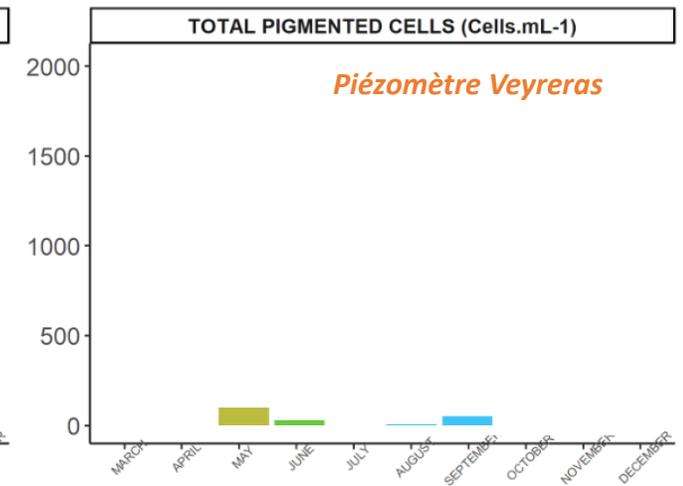
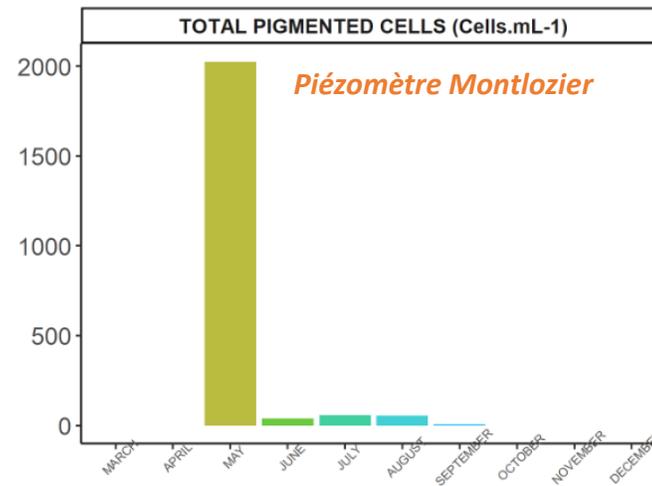
Axe 2: Marqueurs communs et qualité de l'eau

Données de cytométrie en flux



Attendu:
Concentrations plus élevées en milieux stagnants

Inattendu:
Cellules photosynthétiques dans les piézomètres
Forte concentration = cyanobactéries
Origine à déterminer mais possible biomarqueur ?



Axe 2: Marqueurs communs et qualité de l'eau

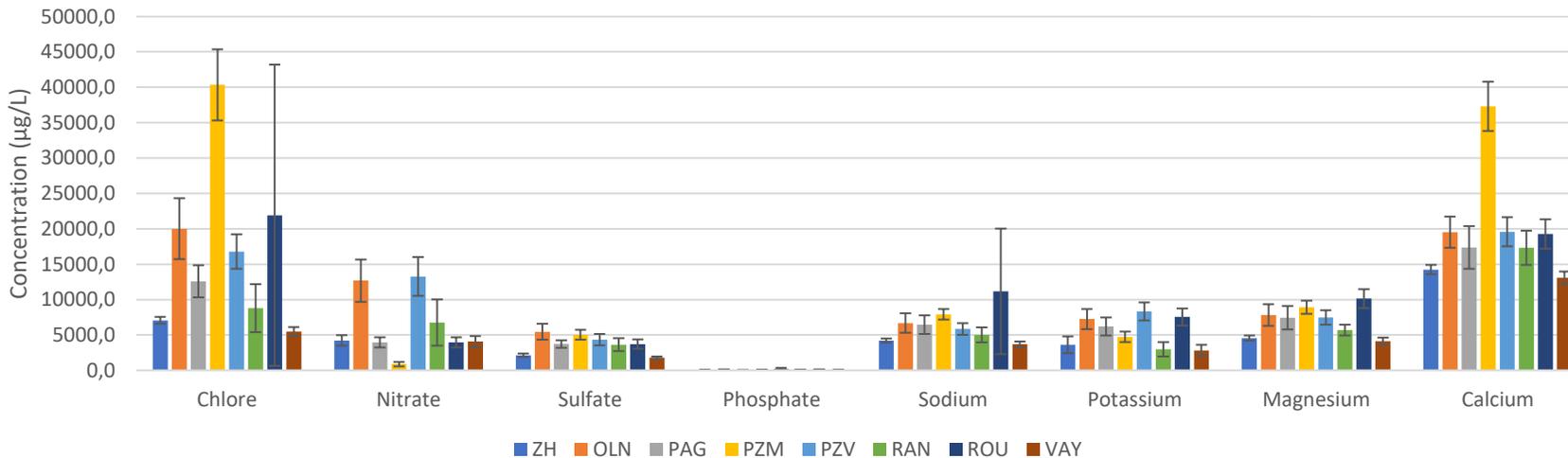
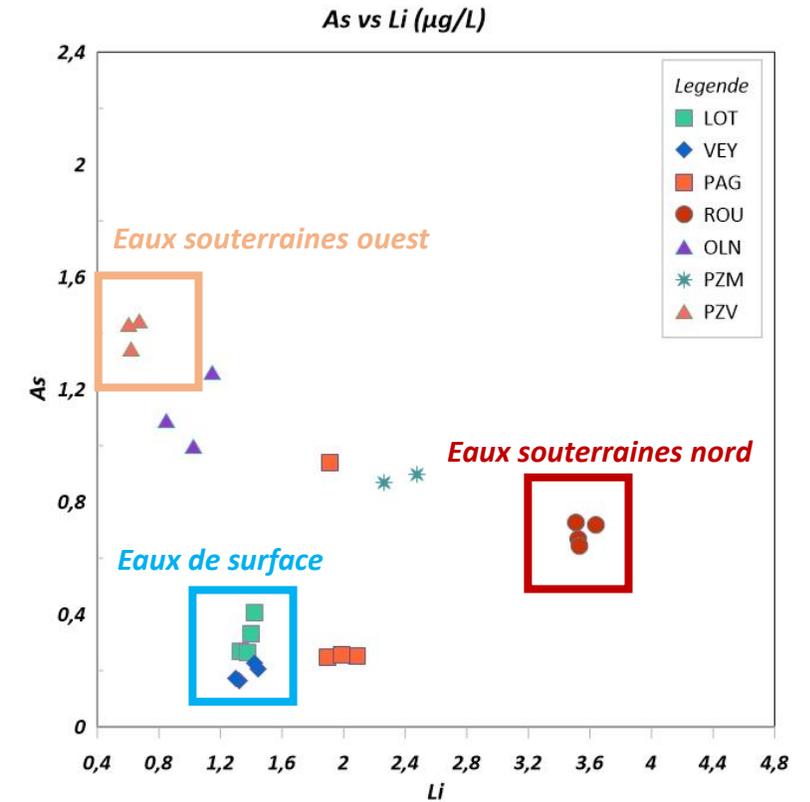
Éléments majeurs et traces (4 mois)

Les éléments traces :

- Faibles teneurs en métaux à l'échelle du bassin versant (notamment en arsenic)
- Identification de pôle de mélange entre les eaux souterraines nord et ouest ainsi que les eaux de surface
- Le lac n'impacte pas la composition en élément lourd (Fe, Mn, As, Mo, Cu)

Les éléments majeurs :

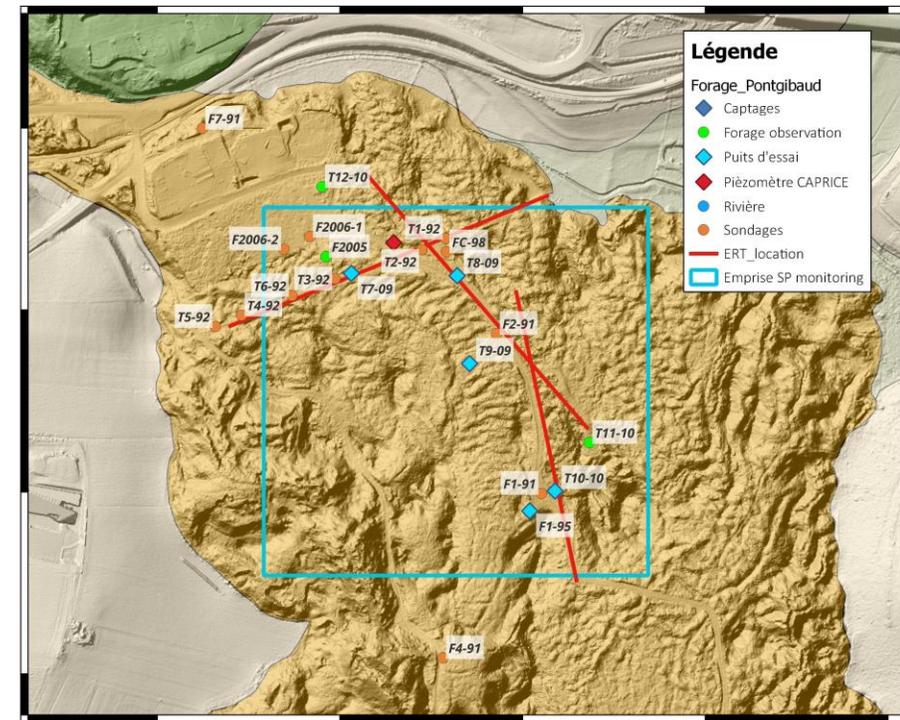
- Variabilité importante des concentrations à l'échelle du bassin versant
- Différence notable entre les eaux de surface et les eaux souterraines
- Concentration notable en Cl et en NO₃- de certaines eaux souterraines



Axe 3: Interaction avec les acteurs du territoire

Missions d'observation ponctuelles et échanges de données

Suivi complémentaire d'un essai de pompage pour le compte du Syndicat Sioule et Morge (financé à hauteur de 10k€)



Actions réalisées :

- Suivi hydro-géophysique des eaux souterraines au cours du pompage
- Datation des eaux souterraines avant et après pompage
- Campagnes d'échantillonnage journalières pour l'arsenic
- Suivi hydrogéologique des émergences et des piézomètres

Travaux réalisés en partenariat avec le BE Aqua-Petra et l'entreprise MASSE

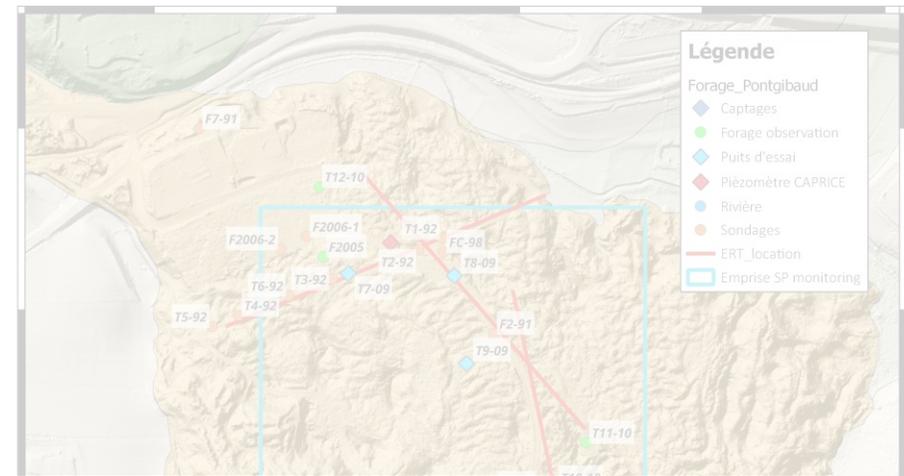
Echanges de données:

- Données pluviométriques sur le bassin versant de la Veyre lors de la crue de juin 2024 avec le SMVVA
- Données qualité de l'eau du Randanne pour l'étude préalable à la renaturation du site du lac de Montlosier avec le SMVVA
- Données piézométriques sur le bassin versant de Côme pour définir les seuils de l'arrêté cadre sécheresse avec la DDT63

Axe 3: Interaction avec les acteurs du territoire

Missions d'observation ponctuelles et échanges de données

Suivi complémentaire d'un essai de pompage pour le compte du Syndicat Sioule et Morge (financé à hauteur de 10k€)



SIOULE

Bilan de l'Axe 3:

L'Université, via l'Observatoire des eaux, est identifiée comme un **producteur de données par les gestionnaires**
Possibilité de conseiller les gestionnaires sur **la politique d'acquisition des données** et sur des **problématiques actuelles**
Capacité à répondre de façon **opérationnelle** à des sollicitations ou des événements ponctuels

- Datation des eaux souterraines avant et après pompage
- Campagnes d'échantillonnage journalières pour l'arsenic
- Suivi hydrogéologique des émergences et des piézomètres

Travaux réalisés en partenariat avec le BE Aqua-Petra et l'entreprise MASSE

Echanges de données:

- Données pluviométriques sur le bassin versant de la Veyre lors de la crue de juin 2024 avec le SMVVA
- Données qualité de l'eau du Randane pour l'étude préalable à la renaturation du site du lac de Montlosier avec le SMVVA
- Données piézométriques sur le bassin versant de Côme pour définir les seuils de l'arrêté cadre sécheresse avec la DDT63

Bilan de l'Observatoire des eaux en territoire volcanique

Fonctionnement d'un observatoire à l'échelle du bassin versant de la Veyre

Coût sur l'année 2024

- Achat du matériel: 35 k€
- Ressources humaines : 40 k€
- Coût des analyses chimiques (7 mois) : 12 k€
- Budget mission/déplacement : 3 k€



Fonctionnement estimé pour 2025

- Jouvence de matériel: 10 k€
- Coût des analyses chimiques (12 mois) : 15 k€
- Budget mission/déplacement : 5 k€
- Abonnements et coûts informatiques : 3k€

-> Fonctionnement de l'observatoire évalué à 32 k€

Bilan de l'Observatoire des eaux en territoire volcanique

Fonctionnement d'un observatoire à l'échelle du bassin versant de la Veyre

Coût sur l'année 2024

- Achat du matériel: 35 k€
- Ressources humaines : 40 k€
- Coût des analyses chimiques (7 mois) : 12 k€
- Budget mission/déplacement : 3 k€



Fonctionnement estimé pour 2025

- Jouvence de matériel: 10 k€
- Coût des analyses chimiques (12 mois) : 15 k€
- Budget mission/déplacement : 5 k€
- Abonnements et coûts informatiques : 3k€

-> Fonctionnement de l'observatoire évalué à 32 k€

Ressources humaines sur l'année 2024

- 1 ETP IR pour mener le projet
- 0,5 ETP IE pour les missions de terrain
- 0,5 ETP IE pour la maintenance du matériel
+ chercheurs impliqués scientifiquement

Bilan de l'Observatoire des eaux en territoire volcanique

Fonctionnement d'un observatoire à l'échelle du bassin versant de la Veyre

Coût sur l'année 2024

- Achat du matériel: 35 k€
- Ressources humaines : 40 k€
- Coût des analyses chimiques (7 mois) : 12 k€
- Budget mission/déplacement : 3 k€



Fonctionnement estimé pour 2025

- Jouvence de matériel: 10 k€
- Coût des analyses chimiques (12 mois) : 15 k€
- Budget mission/déplacement : 5 k€
- Abonnements et coûts informatiques : 3k€

-> Fonctionnement de l'observatoire évalué à 32 k€

Ressources humaines sur l'année 2024

- 1 ETP IR pour mener le projet
- 0,5 ETP IE pour les missions de terrain
- 0,5 ETP IE pour la maintenance du matériel
+ chercheurs impliqués scientifiquement



Nécessité de disposer d'un personnel qualifié pour réaliser les missions d'observation sur le terrain mais également pour gérer l'ensemble des tâches administratives (commandes, organisation terrain et analyses, comptes-rendus, etc.) et techniques (maintenance/jouvence du matériel, archivage/diffusion des données en lien avec le CEBA par exemple, etc.)

Bilan de l'Observatoire des eaux en territoire volcanique

Fonctionnement d'un observatoire à l'échelle du bassin versant de la Veyre

Coût sur l'année 2024

- Achat du matériel: 35 k€
- Ressources humaines : 40 k€
- Coût des analyses chimiques (7 mois) : 12 k€
- Budget mission/déplacement : 3 k€



Fonctionnement estimé pour 2025

- Jouvence de matériel: 10 k€
- Coût des analyses chimiques (12 mois) : 15 k€
- Budget mission/déplacement : 5 k€
- Abonnements et coûts informatiques : 3k€

-> Fonctionnement de l'observatoire évalué à 32 k€

Ressources humaines sur l'année 2024

- 1 ETP IR pour mener le projet
- 0,5 ETP IE pour les missions de terrain
- 0,5 ETP IE pour la maintenance du matériel + chercheurs impliqués scientifiquement



Nécessité de disposer d'un personnel qualifié pour réaliser les missions d'observation sur le terrain mais également pour gérer l'ensemble des tâches administratives (commandes, organisation terrain et analyses, comptes-rendus, etc.) et techniques (maintenance/jouvence du matériel, archivage/diffusion des données en lien avec le CEBA par exemple, etc.)

- Besoin d'un ETP technicien et d'un ETP IE Instrumentation et données**
- Besoin d'un pilotage scientifique et politique des actions d'observations (IR ou EC)**
- Renforcer le lien évident Formation/Recherche (Formation par l'observation)**

Analyse SWOT de l'observatoire

Forces

- Expertises reconnues sur le site clermontois
- Diversité des compétences et des disciplines (continuum de l'atmosphère aux exutoires)
- Liens forts avec les acteurs du territoire
- Création d'une infrastructure de recherche opérationnelle, la Fédération de la Recherche sur l'Eau
- Projets structurants : I-site CAP2025 + FEDER et CPER, PEPR...

Faiblesses

- Manque de ressources humaines dédiées à l'observatoire (collectes et analyses de données)
- Positionnement de l'UCA récent et à consolider autour de la thématique eau
- Absence de cadre autour du partage des données et des réponses aux sollicitations des gestionnaires
- Pertinence de l'observatoire conditionnée à un temps long : chroniques et séries temporelles de données

Opportunités

- Répondre à besoin de connaissances des collectivités, services de l'état...
- Renforcer la visibilité de l'université auprès des citoyens
- Renforcer l'interdisciplinarité
- Créer du lien entre les différentes tutelles et instituts
- Participer pleinement aux sciences de la durabilité
- Devenir un acteur reconnu et incontournable auprès des acteurs du monde socio-économique et des décideurs/gestionnaires

Risques

- Soutenabilité financière incertaine sur le moyen-long terme
- Difficulté à répondre à des problématiques ponctuelles de façon opérationnelle
- Désengagement des acteurs du territoire
- Sollicitation accrue en termes de prestations de service
 - *De façon induite, risque de dévier de notre cœur de métier qui est d'apporter un socle solide de connaissances fondamentales*
- Dispersion en termes d'objectifs, de sites et d'analyses

Perspectives pour 2025

- **Optimisation du prototype d'observatoire du bassin versant de la Veyre** au sein du site universitaire clermontois, et qui s'appuie sur l'expertise de l'ensemble des laboratoires de recherche impliqués dans la nouvelle Fédération de Recherche sur l'Eau de l'UCA, en étroite synergie avec les instituts 'Ecologie & Environnement' (INEE), 'Terre et Univers' (INSU), 'Nucléaire & particules' (IN2P3) du CNRS, l'INRAE, l'IRD, le BRGM, etc.
- Définir une feuille de route pour **la pérennisation « Observatoire de l'eau en territoire volcanique »** (dont la structuration a débuté en 2023), en adéquation avec les attentes du MESR et des tutelles en termes de Sciences de la durabilité.
- Initier les discussions avec **les réseaux des observatoires des eaux et de l'environnement existants** (ZAL, H+, IR OZCAR, etc.) afin de coordonner les actions locales et avoir une visibilité à l'échelle nationale.

Perspectives pour 2025

- **Optimisation du prototype d'observatoire du bassin versant de la Veyre** au sein du site universitaire clermontois, et qui s'appuie sur l'expertise de l'ensemble des laboratoires de recherche impliqués dans la nouvelle Fédération de Recherche sur l'Eau de l'UCA, en étroite synergie avec les instituts 'Ecologie & Environnement' (INEE), 'Terre et Univers' (INSU), 'Nucléaire & particules' (IN2P3) du CNRS, l'INRAE, l'IRD, le BRGM, etc.
- Définir une feuille de route pour **la pérennisation « Observatoire de l'eau en territoire volcanique »** (dont la structuration a débuté en 2023), en adéquation avec les attentes du MESR et des tutelles en termes de Sciences de la durabilité.
- Initier les discussions avec **les réseaux des observatoires des eaux et de l'environnement existants** (ZAL, H+, IR OZCAR, etc.) afin de coordonner les actions locales et avoir une visibilité à l'échelle nationale.
- Mettre autour de la table tous **les acteurs du territoire**, ceux déjà impliqués et ceux qu'il faut aujourd'hui impliquer dans la co-construction de l'observatoire (depuis les capteurs et sites instrumentés jusqu'à l'archivage et la diffusion ouverte des données).



Merci à tous pour votre attention

