

Vers une GEstion raisonnée des REssources en eau et des environnements aquatiques à l'interface montagne-littoral : maintien fonctionnel des services HYdro-écosystémiques insulaires en Corse

Financement CPER
2020 – 2023

Bassins versants
Aquifères
Lagunes
Zones côtières terrestres



21^{ème} siècle : empreinte des changements globaux (humains / climatiques)



Perturbations et dégradations des écosystèmes

→ Dégradation des services hydro-écosystémiques rendus à la société

- **Soutien** (cycles, formation des sols, conservation de la biodiversité, ...)
- **Régulation** (climat, risques naturelles, qualité de l'air, santé humaine, ...)
- **Production** (eau, alimentation, combustible, ...)
- **Culturels** (valeurs esthétiques, récréation, écotourisme)

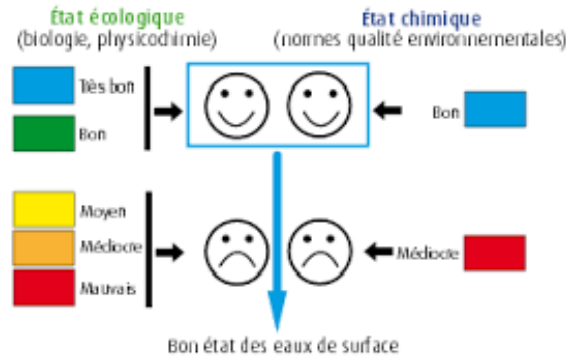
Besoin de connaissances

Comprendre le fonctionnement des écosystèmes / changements globaux

Fournir une aide à la décision pour la restauration et la conservation des écosystèmes

DCE → Objectifs d'atteinte du bon état des eaux des milieux aquatiques 2015-21-27

- Eaux superficielles : état chimique (41 substances) + état écologique (fonctionnement)
- Eaux souterraines : état chimique (polluants) + état quantitatif (prélèvements d'eau)



Transposition en droit français au niveau régional : Bassin de Corse

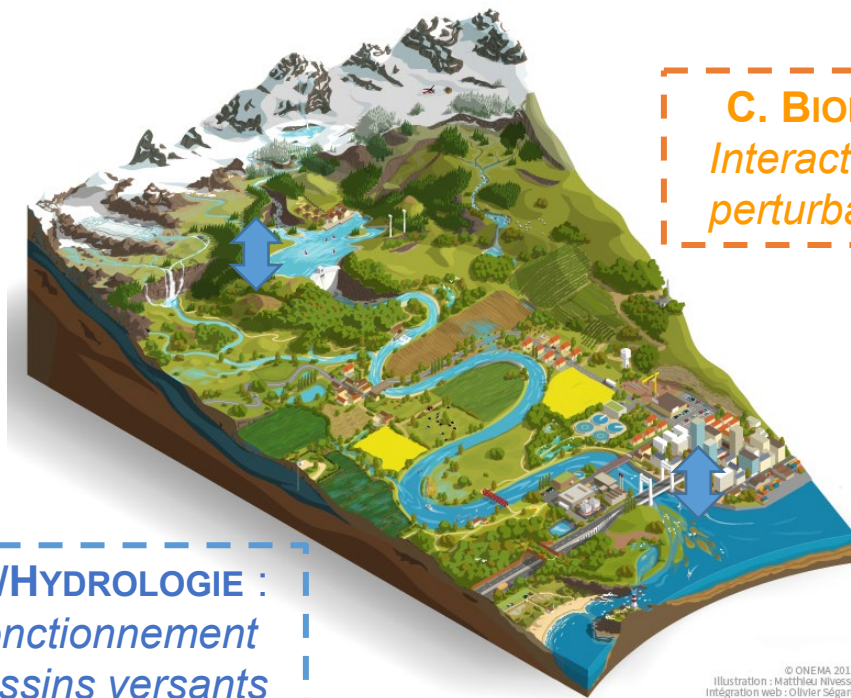
→ **SDAGE (2016-2021)** : Orientations fondamentales, gestion équilibrée

Dynamique d'acteurs collective : Etat, Structures de gestion, CDC et offices, Agence de l'eau, ...

- Communauté scientifique → **Apport de connaissances**

➔ 3 APPROCHES TRANSVERSALES ET INTÉGRÉES

Compétences du laboratoire Sciences Pour l'Environnement (Université de Corse)



A. HYDROGÉOLOGIE/HYDROLOGIE :
*Connaissance du fonctionnement
hydrologique des bassins versants
et des aquifères*

C. BIOLOGIE – PARASITOLOGIE :
*Interactions hôtes-pathogènes et
perturbations environnementales*

B. ECOLOGIE LAGUNAIRE :
*Écologie et valorisation
des milieux lagunaires*

➔ 3 APPROCHES TRANSVERSALES ET INTÉGRÉES : 11 WORKPACKAGES

Caractérisation et Valorisation

WP3: Eaux hydro-thermales

WP7: Valorisation des microalgues des lagunes

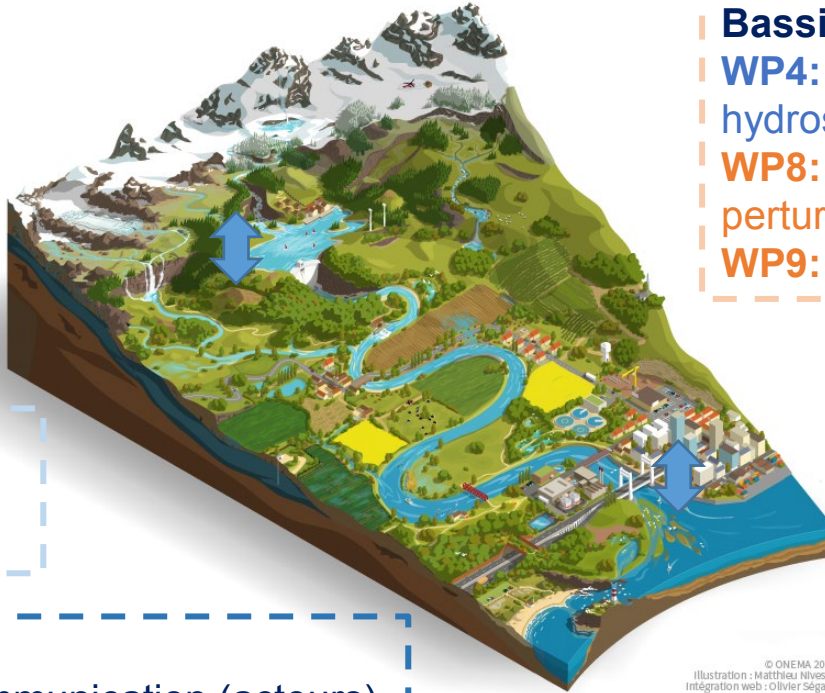
Zones côtières

WP1: Aquifères et changement climatique

Transversal

WP 11 : Diffusion et communication (acteurs)

WP 12 : Pilotage et suivi



Bassin versant

WP4: Pluie et recharge des hydrosystèmes

WP8: Organismes aquatiques et perturbations environnementales

WP9: Pathogènes et faune piscicole

Lagunes et ZH littorales

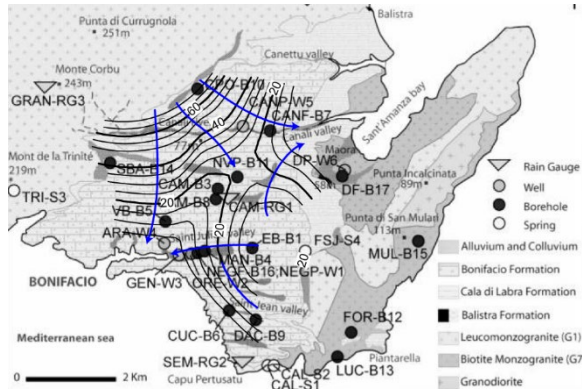
WP2: Hydrogéologie et flux

WP5: Bilan écologique

WP6: Bilan global

WP10: Pathogènes et santé animale et publique

WP1 : Impact des **changements globaux** sur le fonctionnement hydrogéologique des aquifères côtiers et la **pérennité des stocks d'eau souterraine** en Corse



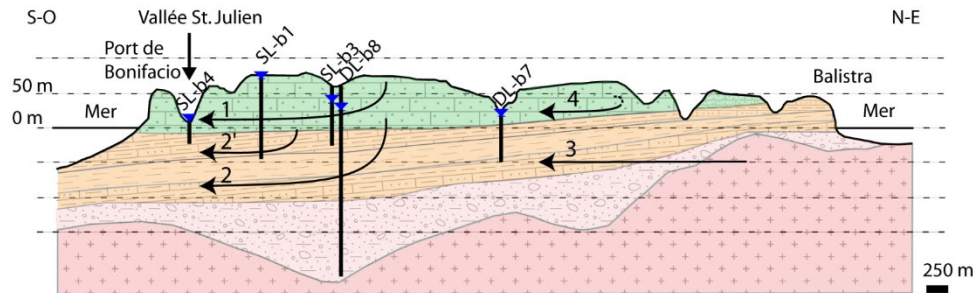
Méthode

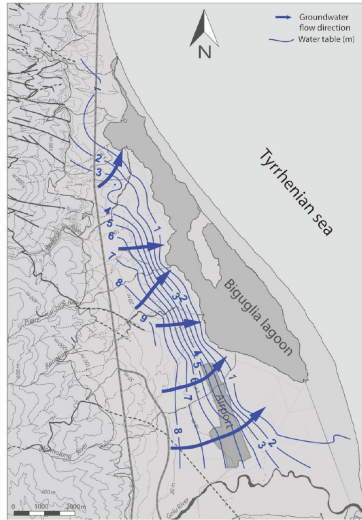
bilan hydrologique et modélisation hydrodynamique du « site atelier » de Bonifacio

- Quantification des flux de recharge
- Estimation des dynamiques de renouvellement
- Estimation de la reprise évaporatoire
- Simulations hydro-climatiques

Objectifs

Mieux comprendre la réaction et le comportement des aquifères côtiers corses sous les nouvelles contraintes climatiques / pluviométriques

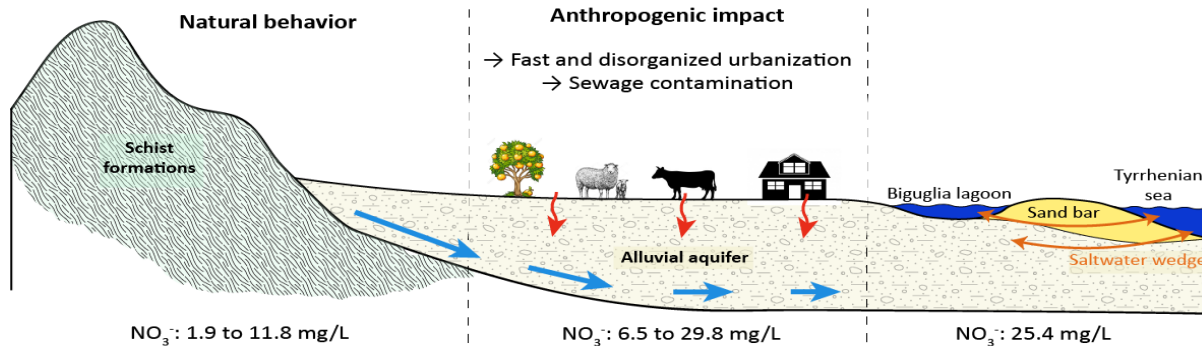




WP2 : Identification et caractérisation des **flux d'eau douce souterraine** en connexion hydraulique avec les **lagunes littorales méditerranéennes**, application à l'Etang de Biguglia

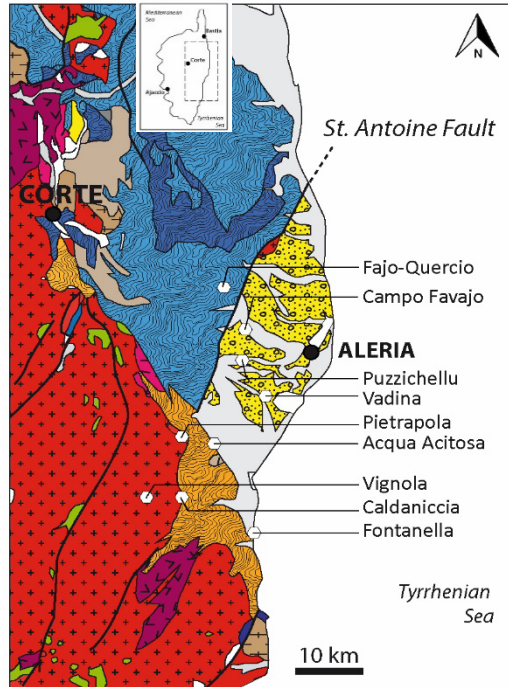
Méthode

- définir la continuité hydraulique entre eaux sout. et étang,
- appréhender les conditions d'alimentation de ces aquifères,
- évaluer la qualité chimique des eaux souterraines,
- évaluer le caractère pérenne du fonctionnement de ces hydrosystèmes sous forte contrainte anthrop.
- évaluer leur vulnérabilité à moyen termes.
- utilisation des outils de l'hydrologie isotopique



Objectifs

Evaluer l'impact des bouleversements actuels sur le bassin versant et le milieu souterrain en direction de la lagune



WP3 : Caractérisation hydrogéologique et isotopiques des eaux souterraines thermo-minérales en milieu insulaire, application aux sources de la Plaine Orientale de Corse

Méthode

- bassins sources de Puzzichellu, de Pietrapola-les-Bains, d'Orezza
- définir les conditions géologiques des gisements,
- appréhender les conditions de recharge,
- évaluer le temps de séjour des eaux lors du circuit profond thermo-minéral,
- calculer la profondeur des gisements,
- expliquer les conditions géochimiques de formation des eaux,
- évaluer le caractère renouvelable des ressources.

Objectifs

- -définir les impluviums
- pérennité des exploitations ?
- stabilité chimique des ressources ?
- nouvelles pistes de valorisation



WP4 : **Caractérisation isotopique des pluies** en Corse et impact du changement climatique régional sur les conditions d'alimentation des bassins versants et des aquifères.

Méthode

- un réseau de 10 stations pluviométriques
- collecte isotopique mensuelle la totalité des pluies précipitées
- définition de la droite isotopique météorique locale,
- définition de la moyenne pondérée locale des pluies,
- comparaison des signatures isotopiques observées avec les eaux souterraines locales pour validation des résultats.
- traçage isotopique des trajectoires des masses d'air

(a)



(b)



Objectifs

- Estimer la perturbation évaporatoire
- Estimer l'infiltration efficace
- Comprendre la genèse des événements extrêmes



WP 5 Fonctionnement **écologique** des milieux lagunaires de Corse pour fournir un diagnostic

Connaissances sur les communautés phytoplanctoniques

Connaissances sur les macrophytes

1. Trajectoires d'évolution des lagunes / impact activités humaines
2. Expérimentations phytoplancton *in situ* / impact changements climatiques (sécheresses et inondations)

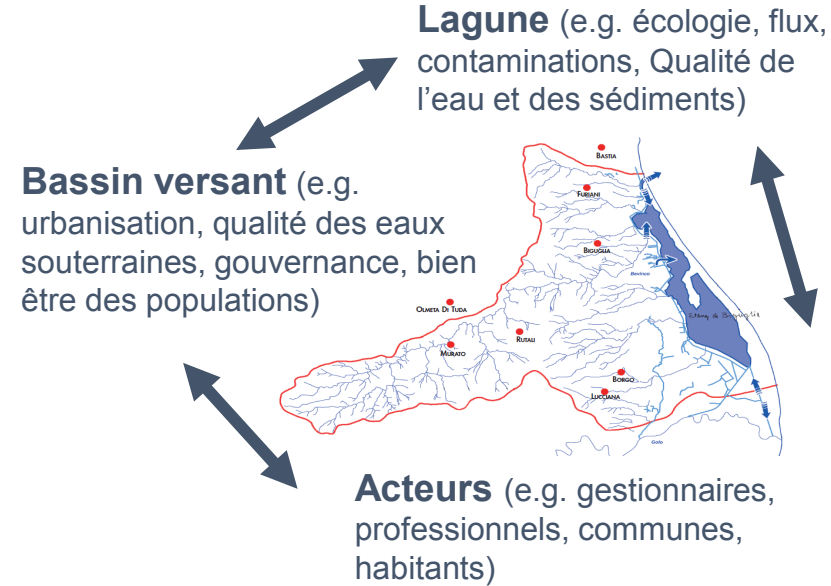
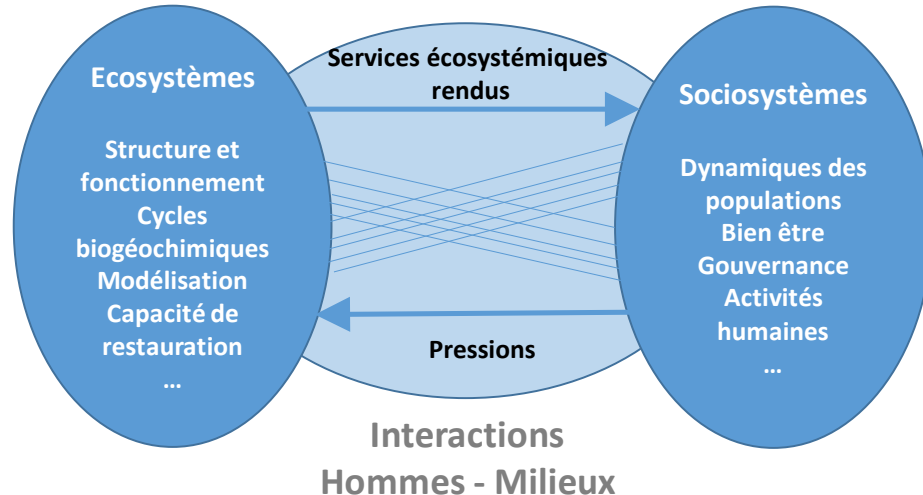


Thèse de doctorat
Viviana Ligorini
Phytoplancton

→ Fournir une aide à la restauration des milieux

WP 6 Fonctionnement **global** des milieux lagunaires de Corse pour fournir un diagnostic intégré

Interactions entre les sciences naturelles et sociales
Recherches interdisciplinaires
Système socio-écologique

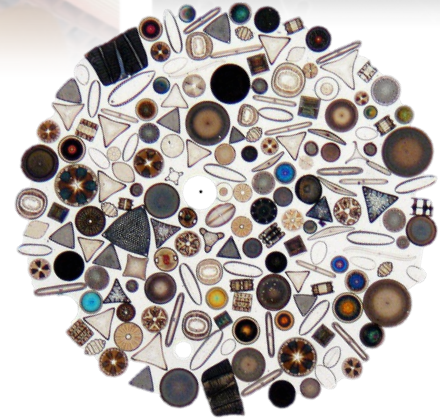
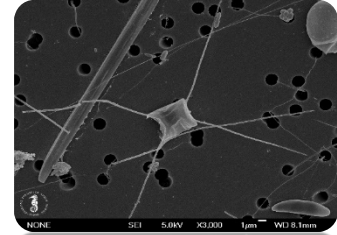


→ **Fournir une aide à la restauration des milieux - OHM LM (Biguglia)**

WP 7 Etudier les microalgues des milieux lagunaires pour valoriser et exploiter ces ressources naturelles

Lagunes : milieux contraints où les espèces développent des stratégies spécifiques pour survivre

- Isoler certaines espèces issues des étangs de Corse et comparaison avec les mêmes espèces issues de collections
- Etudier leurs croissances, leurs stratégies de développement et leurs compositions chimiques (Lipides, pigments)
- Valorisation d'un point de vue biotechnologique (nourriture, aquaculture, ...)



- **Transfert de technologie**
- **Vers un développement économique**

WP8

Étude de l'impact de perturbations environnementales sur les organismes aquatiques

➔ **Caractériser les sources de pollution**

➔ **Sélectionner des espèces modèles**

> truite, anguille, invertébrés

➔ **Définir les niveaux de contamination**

> dans les différents compartiments du milieu (sédiments-eau-organismes)

> dans la chaîne trophique

➔ **Evaluer l'impact au niveau de la population**

> étude des effectifs

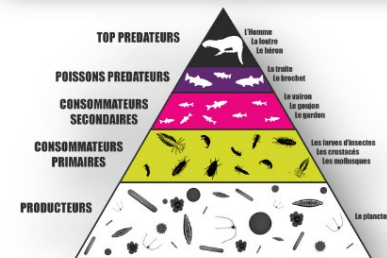
➔ **Etudier l'impact au niveau cellulaire**

> atteinte à l'intégrité des organes

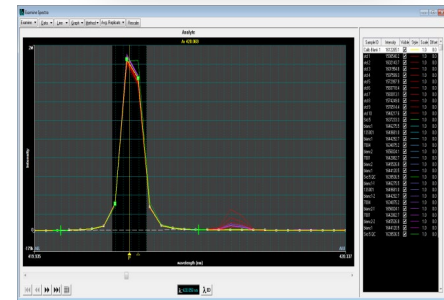
> étude du potentiel reproducteur

➔ **Identifier des marqueurs d'instabilité**

> marqueurs de stress au niveau moléculaire



<https://www.pechemondeiries.fr/la-protection-des-milieux-aquatiques/la-cha%C3%A9ne-alimentaire/>



WP9

Étude de l'impact de pathogènes sur la faune piscicole de Corse suite à l'introduction de nouvelles espèces : diagnostic, aide à la gestion et moyens de lutte

Deuxième moitié du XIXème :
Faible diversité piscicole
(truite et anguille
principalement)



A l'heure actuelle plus
d'une vingtaine
d'espèces de poisson
introduites



Risque de transfert et
de développement de
parasites



➔ **Recenser** les parasites présents et **identifier** ceux qui peuvent être transférés à une autre espèce de poisson

➔ **Evaluer l'impact de ces parasites**

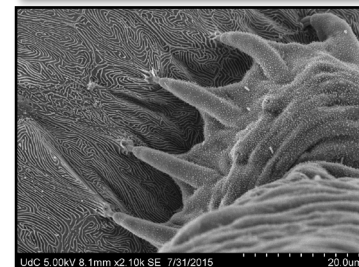
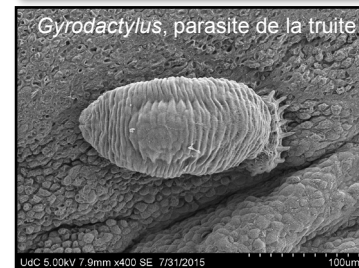
- > Au niveau des populations de poissons (études d'effectifs)
- > Au niveau tissulaire (MO) ou cellulaire (ME)

➔ **Identifier les facteurs environnementaux** susceptibles d'augmenter la prolifération et la pathogénicité (pollution, température, disponibilité en nourriture)

➔ **Etudier** les cycles de vie et la reproduction de ces parasites

➔ **Utiliser** des marqueurs témoignant du stress des poissons face aux parasites

➔ **Proposer** des moyens de lutte



WP10

Etude des pathogènes au niveau de populations animales : évaluation des risques et implication en termes de santé animale et publique



Zones Humides

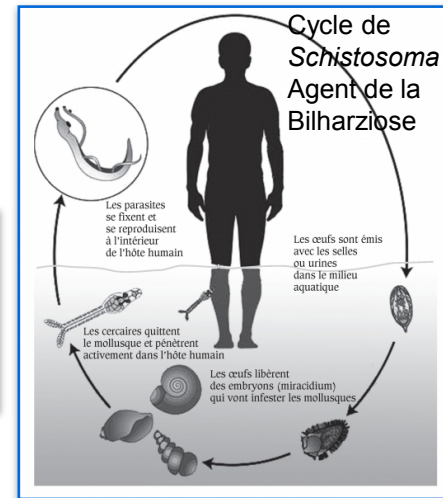
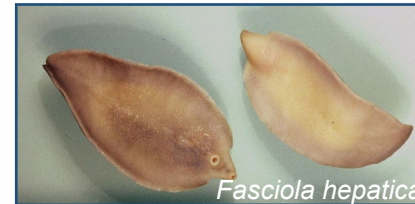
Favorise la promiscuité entre espèces

Seuil d'humidité adapté au développement de pathogènes et de vecteurs

Activités humaines importantes et variées

Risque élevé et diffus de développement et de transfert de pathogènes zoonotiques

- ➔ Etudier la **diversité des pathogènes** de plusieurs espèces animales
- ➔ Identifier **les espèces zoonotiques**, pouvant être transmises à l'humain
- ➔ Etudier **les cycles parasites** et leur reproduction
- ➔ Identifier **les hôtes intermédiaires** et vecteurs
- ➔ Appréhender les phénomènes de **co-infections**
- ➔ Etudier le **transfert de pathogènes** entre différentes espèces



Lien étroit entre chercheurs et acteurs



1. Frédéric HUNEAU (PRU) – porteur du projet
2. Vanina PASQUALINI (PRU) – co-porteur du projet
3. Emilie GAREL (MCU)
4. Joséphine FOATA (MCU)
5. Elisabeth PEREIRA (MCU)
6. Laetitia ANTONELLI (PASST)
7. Yann QUILICHINI (IR CNRS) – co-porteur du projet
8. François ALBERTINI (Tech.)
9. Mélanie EROSTATE (Doctorante)
10. Margaux DUPUY (Doctorante)
11. Ingénieur de Recherche 1 (à recruter)
12. Ingénieur de Recherche 2 (à recruter)
13. Ingénieur de Recherche 3 (à recruter)
14. Viviana Ligorini (Doctorante)
15. Alexandra Mattei (Post-doctorant)
16. Baptiste Defaye (Doctorant)
17. Annia Alba Menéndez (Post-doctorant)



Partenariats



Fédération de
Pêche
de la Corse

Appuis technique et scientifique OEC (comité de pilotage)

Office de l'Environnement de la Corse

Uffiziu di l'Ambiente di a Corsica



Lien avec les acteurs par la mise à disposition de connaissance

- Bases de données (eaux thermo-minérales, typologie isotopique des pluies)
- Identification et caractérisation des perturbations majeures des hydrosystèmes insulaires
- Diagnostics environnementaux sur le fonctionnement écologique des lagunes et fonctionnement global du socio-écosystème lagunaire → Aide à la décision
- Identification d'espèces de microalgues des lagunes et biotechnologies → Transfert
- Cartographie du peuplement piscicole insulaire
- Diagnostic sanitaire de la faune piscicole de Corse et proposition de moyens de lutte
- Inventaire des pathogènes présents dans les réservoirs animaux des zones humides et cartographie des risques en termes de santé animale et humaine
- Séminaires de sensibilisation vers les gestionnaires, professionnels et administrations
→ **Renforcement de lien entre acteurs**

ORIENTATION FONDAMENTALE N° 1 : Assurer l'équilibre quantitatif de la ressource en eau en anticipant les conséquences des évolutions climatiques

WP1 : Aquifères côtiers et CC, WP3 : Eaux hydro-thermales,

WP4 : Pluie, recharge et événements extrêmes (crues et inondations)

ORIENTATION FONDAMENTALE N° 2 : Lutter contre les pollutions en renforçant la maîtrise des risques pour la santé

WP8 : Organismes aquatiques et perturbations environnementales

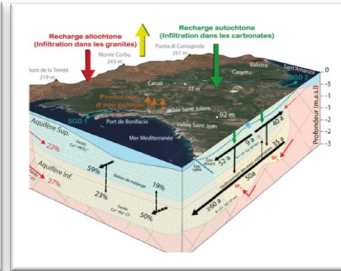
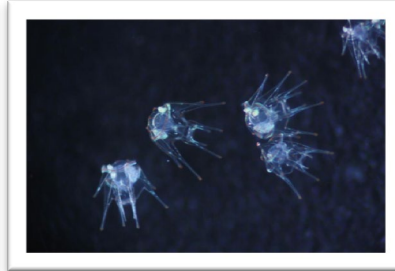
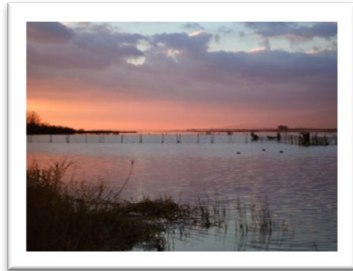
WP10 : Pathogènes, santé animale et publique

ORIENTATION FONDAMENTALE N° 3 : Préserver et restaurer les milieux aquatiques, humides et littoraux en respectant leur fonctionnement

WP2 : Hydrogéologie des plaines lagunaires, WP5 : Fonctionnement écologique des lagunes,

WP6 : Fonctionnement global des lagunes, WP9 : Pathogènes et faune piscicole,





Merci de votre attention