Dynamique spatio-temporelle des flux naturels et anthropiques vers les hydrosystèmes littoraux tributaires des eaux souterraines

Investigations isotopiques et géochimiques pour la compréhension des interactions aquifères lagune sur le site de Biguglia

Photo Mélanie EROSTATE - profil LinkedIn

Mélanie Erostate

Parcours

- 2011-2014 : Licence Sciences de la Terre et Environnement (Univ. de Bordeaux, puis Univ. de La Rochelle)
- 2014-2016 : Master Eau, spécialité Hydrogéologie qualitative, quantitative et Environnement (Univ. de Montpellier)
- 2017-2020 : Doctorat en Hydrogéologie, hydrologie isotopique et géochimie (Univ. de Corse Pascal Paoli)

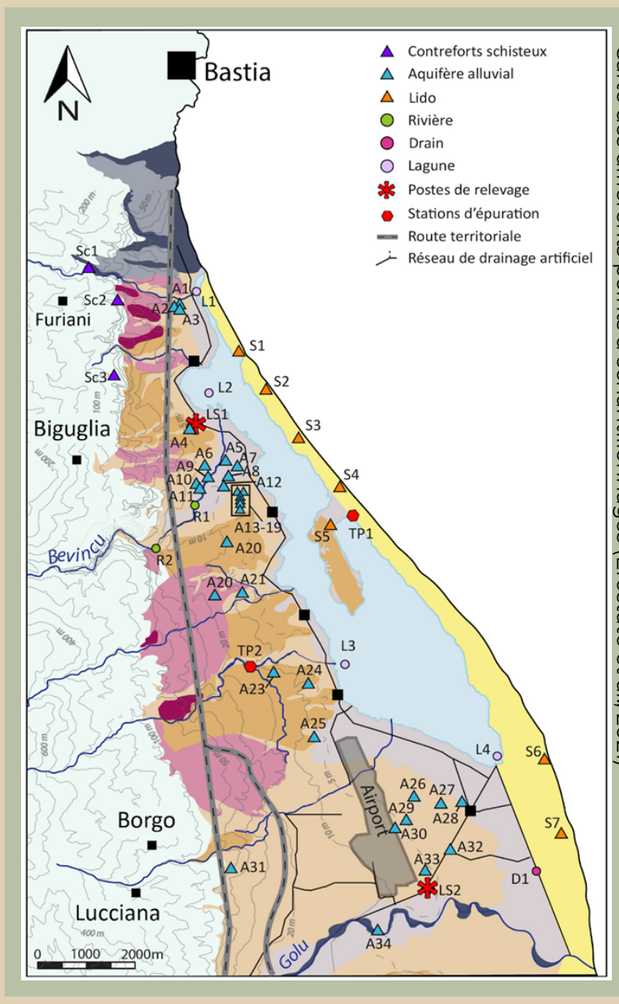
Prix et distinctions

- 2021 : Prix de thèse Van Straelen (Société Géologique de France)
- 2021 : Prix de thèse de la Ville de Bastia

Présentation de la thèse

Cette thèse s'inscrit dans la recherche pour comprendre le **fonctionnement des eaux souterraines** dans un contexte de contamination par l'activité humaine de la **lagune de Biguglia (Corse)**, où se situe une réserve naturelle en bord de mer. Ce site est impacté par l'urbanisation croissante depuis les années 1970 ainsi que par les modifications des pratiques agricoles.

La thèse permet de préciser les liens entre les eaux souterraines, fluviales et lagunaires, ainsi que l'impact de l'activité humaine sur cette ressource.

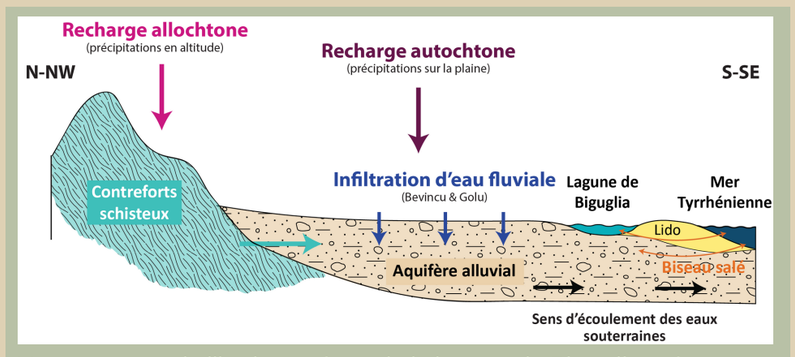


Carte des différents points d'échantillonnages (Erostate et al., 2021)

Objectifs et méthode

Des mesures physico-chimiques sur 55 points d'échantillonnage et sur une durée de 24 mois ont été effectuées dans le but de comprendre le fonctionnement des eaux souterraines :

- Comprendre le fonctionnement global du système : origine des eaux souterraines, temps de séjour, sens d'écoulement
- Caractériser les interactions eau souterraine / rivière / lagune
- Evaluer l'impact des activités humaines actuelles et passées



Vue en coupe de l'hydrosystème de la lagune de Biguglia présentant les principaux processus hydrologiques (Erostate et al., 2020)

Résultats

La thèse permet de définir plusieurs points :

- **Définir l'origine des eaux souterraines dans la lagune de Biguglia et quantifier les mélanges entre les différentes origines des eaux**

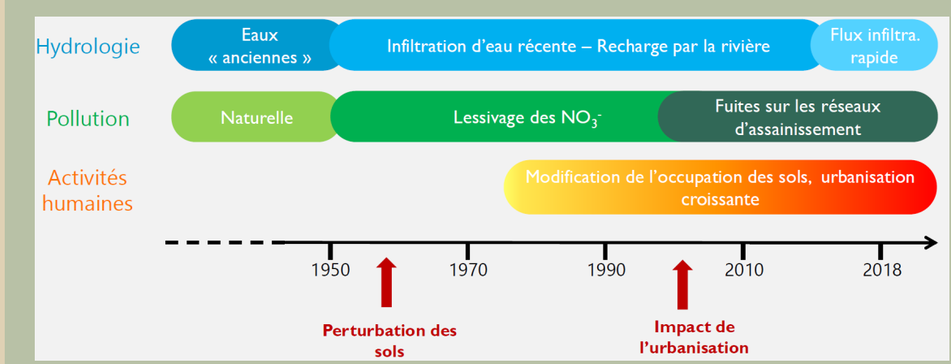
L'origine des eaux souterraines est complexe, ces eaux proviennent de : l'infiltration directe et indirecte d'eau de pluie, l'infiltration d'eau de rivière et l'écoulement latéral d'eau souterraine en provenance des formations schisteuses.

- **Retracer l'origine des polluants actuels et passés**

Plusieurs contaminants ont servi de traceurs (exemple : nitrate (NO_3^-)). Les eaux souterraines sont capables de stocker les nitrates sur plusieurs décennies (faible capacité d'épuration). Deux sources principales de nitrates ont été identifiées : les sols et les eaux usées.

- **Retracer la trajectoire socio-environnementale**

Mise en évidence de l'impact des activités humaines passées sur la qualité actuelle de la ressource.



Retraçage de la trajectoire socio-environnementale (Erostate et al., 2021)

- **Démontrer la dépendance de la lagune de Biguglia aux eaux souterraines**

Ces eaux peuvent représenter jusqu'à 75% des apports en eau douce.

MOULLEC Corentin
WIRTZ Alexandre

Licence 3 Sciences de la Terre et de l'Univers - parcours Géologie
UE Connaissance en Géologie et Recherche Documentaire
2021-2022

Conclusion

La thèse effectuée par Mélanie Erostate a permis d'apporter une avancée scientifique majeure, par le développement d'une **méthodologie de traçage s'appliquant dans l'ensemble des systèmes lagunaires côtiers**. Cela permet de contribuer à une **meilleure compréhension du fonctionnement global de l'hydrosystème** (eaux souterraines / fleuves / lagune), des interactions entre les eaux souterraines et les lagunes, l'identification de sources de pollutions actuelles et passées.

Références

- **Erostate M. et al., 2022.** The challenge of assessing the proper functioning conditions of coastal lagoons to improve their future management. Science of the Total Environment 803, 150052. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150052
- **Erostate M. et al., 2020.** Groundwater dependent ecosystems in coastal Mediterranean regions: Characterization, challenges and management for their protection. Water Research 172, 115461. https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115461
- **Erostate M. et al., 2019.** Coupling isotope hydrology, geochemical tracers and emerging compounds to evaluate mixing processes and groundwater dependence of a highly anthropized coastal hydrosystem. Journal of Hydrology 578, 123979. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.123979
- **Erostate M. et al., 2019.** Combinations of geoenvironmental data underline coastal aquifer anthropogenic nitrate legacy through groundwater vulnerability mapping methods, Sc. Of Total Env. 658, 1390-1403. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.249
- **Erostate M. et al., 2018.** Delayed nitrate dispersion within a coastal aquifer provides constraints on land-use evolution and nitrate contamination in the past. Science of The Total Environment 644, 928–940. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.375