

# Projet DEM'EAUX THAU

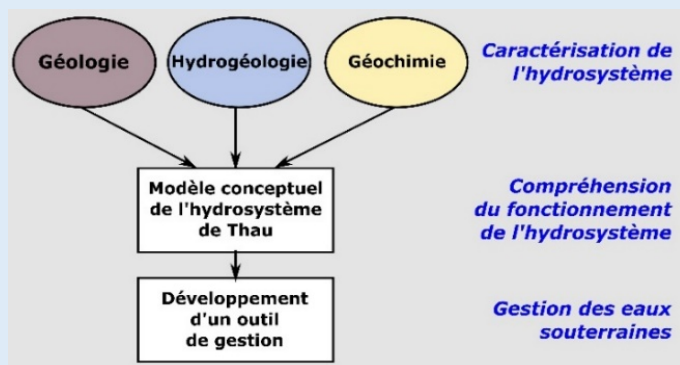
## Newsletter n°1

### Un projet de recherche pluridisciplinaire dédié à l'eau souterraine

Les eaux souterraines dans la région de l'étang de Thau ont un intérêt majeur pour l'alimentation en eau potable et le développement économique du territoire (activité thermique, conchyliculture). Cette région est le lieu de convergence d'eaux souterraines de plusieurs réservoirs (karstique, thermal, origine marine) qui interagissent selon des processus encore mal connus. A plusieurs reprises (2008, 2010 et 2014 pour les phénomènes les plus récents), l'aquifère karstique de la presqu'île de Balaruc-les-Bains a subi un phénomène d'intrusion d'eau saumâtre ou marine au niveau de la source sous-marine de la Vise située dans l'étang de Thau.

Le projet de recherche Dem'Eaux Thau, lancé en juillet 2017, vise à **caractériser les eaux souterraines du bassin de Thau afin de développer un outil de gestion à l'échelle régionale**. Cette étude scientifique pluridisciplinaire implique de caractériser à la fois la géologie, l'hydrogéologie et la géochimie de cette nappe. Ces différents aspects sont ensuite couplés pour dresser un portrait complet (modèle conceptuel) du fonctionnement et de la dynamique de la nappe. Les résultats soutiendront le développement d'un outil d'aide à la gestion de la ressource en eau souterraine sur le territoire : d'où vient l'eau souterraine ? comment alimente-elle l'étang de Thau ? Peut-elle être exploitée et en quelle quantité ? Comment prévenir les inversacs de la Vise ?

Le BRGM est le pilote de ce projet de recherche qui se déroulera jusqu'en 2021. Les trois autres partenaires opérationnels du projet sont les laboratoires Géosciences Montpellier et Hydrosciences Montpellier et l'entreprise Synapse. Ce projet est financé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, l'Etat et la Région (CPER), l'Europe (FEDER), Montpellier Méditerranée Métropole, la ville de Balaruc-les-Bains, le SMTB ainsi que les partenaires opérationnels.



Rappel des principales étapes du projet de recherche

### Réalisation du forage d'observation du Stade Michel (Ville de Sète)

Un forage de reconnaissance (piézomètre) a été réalisé cet hiver (janvier 2018) par le BRGM.

Ce forage de 134 mètres de profondeur atteint les calcaires du Jurassique Supérieur où des eaux chaudes et minéralisées ont été rencontrées. Des essais de pompages ont été réalisés en février 2018. Les données issues de ces tests sont en cours de traitement afin de déterminer les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère sur ce secteur. Ce piézomètre sera équipé pour suivre en continu les variations du niveau, de la température et de la conductivité électrique de l'aquifère.



Réalisation du forage d'observation (Janvier 2018)

## Prélèvements d'eau au forage du Stade Michel (Sète)

Suite à la réalisation du forage de reconnaissance de Sète, des échantillons d'eau ont été prélevés sur ce forage du 20 au 22 février 2018 au cours des essais de pompage.

Les analyses chimiques de cette eau devraient apporter de précieuses informations sur l'origine de l'eau thermale.



*Prélèvement d'eau au forage de Sète*

## Pourquoi analyser les eaux souterraines ?

Les analyses chimiques permettent notamment de déterminer **l'origine et l'âge** des eaux souterraines ainsi que l'importance des **mélanges** d'eau entre les différents réservoirs.

Les prélèvements lors de périodes contrastées (hiver/été) permettront d'identifier les différents réservoirs de l'hydrosystème (karst, pôle thermal, eau marine) et leurs interactions.

Cette tâche est réalisée par les géochimistes des eaux du laboratoire HydroSciences Montpellier (HSM).

## Réalisation de la première campagne d'échantillonnage

La première campagne régionale d'échantillonnage a été réalisée du 26 au 30 mars 2018 par HSM. Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés sur 17 points (13 forages et 4 sources) dans toute la région d'étude.

Ces échantillons d'eau ont été collectés dans un contexte hydrologique de « hautes eaux » c'est-à-dire quand le niveau des nappes est haut.

Les prélèvements sont actuellement en cours d'analyse au laboratoire HydroSciences Montpellier ainsi que dans les laboratoires partenaires.

**Nous remercions tous les propriétaires de forage et de source de nous avoir donné accès aux sites de prélèvements ainsi que nos partenaires sur le terrain pour leur disponibilité lors de la campagne. Merci à tous de votre collaboration !**



*Pompage au forage P4 La Balme*



*Matériel de terrain pour les prélèvements d'eau*

## Acquisition de données géophysiques

Plusieurs techniques géophysiques ont été mise en œuvre à l'automne 2017 par les géophysiciens du BRGM afin d'imager le sous-sol, les différentes couches géologiques et les failles jusqu'à plus de 1000 mètres de profondeur. Cette étape est indispensable pour caractériser la géométrie du réservoir karstique qui renferme les eaux souterraines et permettre la réalisation d'un modèle géologique 3D.



*Camion vibreur qui génère des ondes dans le sous-sol*

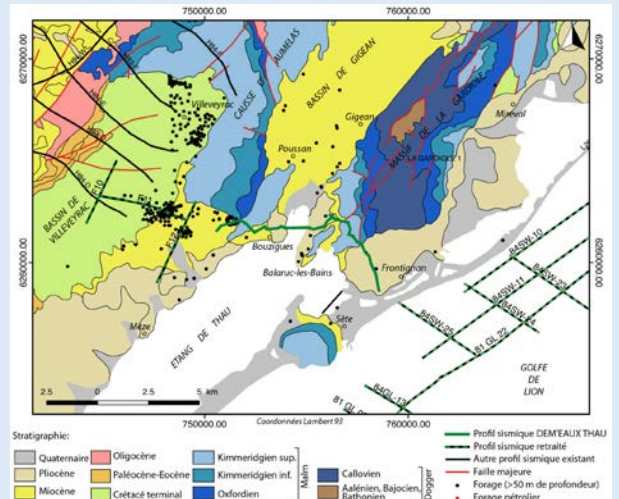
Ces nouvelles données géophysiques incluent : (1) une carte gravimétrique élaborée donnant une image des structures profondes, (2) une acquisition électromagnétique (CSEM) afin d'obtenir une image de la distribution des résistivités et du magnétisme des formations géologiques, (3) deux profils de sismique réflexion (longueur totale de 11 km), ainsi que (4) le retraitement d'anciennes lignes sismiques acquises dans les années 60 (plus d'une centaine de km). Les résultats issus de ces acquisitions sont en cours de traitement et seront intégrés dans le modèle géologique.

## Modélisation géologique 3D

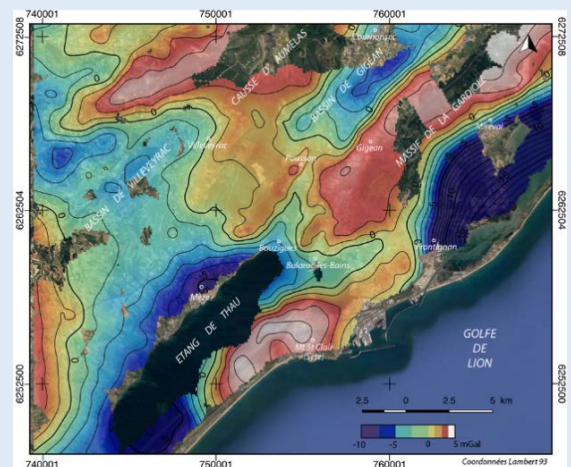
Le modèle géologique tridimensionnel de la presqu'île de Balaruc permettra de caractériser la géométrie des réservoirs karstiques profonds. Cette tâche est réalisée par le laboratoire Géosciences Montpellier. Les enjeux scientifiques sont multiples, notamment la détermination du rôle des failles en terme de circulation des eaux souterraines. Ce modèle couvrant une superficie de 900 km<sup>2</sup> sera construit avec le logiciel « GeoModeller » développé par le BRGM.

Afin de construire le modèle géologique 3D, il est nécessaire d'intégrer des coupes géologiques qui seront réalisées grâce à la compilation des données existantes : forages, profils sismiques et autres acquisitions géophysiques (voir carte ci-contre).

La carte gravimétrique préliminaire (voir ci-contre) donne une image des structures profondes. Ces nouvelles données aideront à la construction du modèle géologique 3D. Ce dernier sera ensuite testé par la réalisation d'un forage profond de 1000 m de profondeur (prévu en 2019) qui sera équipé d'outils de mesure et de suivi des différents réservoirs superposés, constituant ainsi une remarquable plateforme expérimentale de la ressource en eau.



*Carte géologique simplifiée du secteur de Balaruc-les-Bains. La trace du profil sismique au nord de Bouzigues, Balaruc-les-Bains, et passant par Frontignan a été acquise à l'automne 2017*



*Carte gravimétrique de la région d'étude. Les résultats sont issus de la campagne gravimétrique mise en œuvre par le BRGM (automne 2017) et inclut 398 nouvelles stations dans un rayon de 2 km autour de Balaruc-les-Bains.*

## Mise en place du réseau d'observation des eaux souterraines du Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT)

Le Syndicat Mixte du Bassin de Thau, conformément à ses statuts et ses missions d'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) a engagé l'installation d'un **réseau de suivi des eaux souterraines du pli-ouest de Montpellier**. L'objet de ces équipements installés de manière pérenne, sous maîtrise d'ouvrage SMBT, sur des forages principalement non exploités, est de contribuer à la connaissance globale du karst jurassique. Ces points de suivi en continu de la piézométrie, de la température et de la conductivité, peuvent, dans certains cas, également comporter des mesures de débits (sources, forages artésiens). Les équipements sont installés en synergie avec ceux déjà existants et gérés par le BRGM, les exploitants ou les propriétaires publics ou privés, ... L'objectif de ce réseau est d'obtenir une couverture satisfaisante de l'ensemble du territoire afin de :

- **Contribuer à la connaissance globale du karst dans la cadre du programme DEM'EAUX Thau**
- **Constituer un réseau d'indicateur permettant une gestion patrimoniale de la ressource souterraine**

Chaque site fait l'objet d'une convention entre le propriétaire des installations et le SMBT. Ces conventions sont adaptées à chacun des cas : le propriétaire assure lui-même l'enregistrement des informations nécessaires et il partage cette information avec le SMBT dans le cadre du programme DEM'EAUX, ou le propriétaire du site (forage, source) n'assure pas le suivi et le SMBT installe ses équipements. A court terme, toutes les données produites par ce réseau multi-partenarial seront concentrées au sein d'un même serveur consultable par toutes les parties impliquées dans la connaissance et la gestion de la ressource.

La vocation du SMBT n'est pas de substituer aux obligations d'autocontrôle des exploitants présents sur le secteur mais bien **d'assurer un déploiement le plus satisfaisant de stations d'enregistrement en continu permettant une connaissance la plus précise des eaux souterraines**. A cet effet et si nécessaire, le SMBT pourra étendre ce réseau sur des zones peu ou pas suivies dans les prochaines années. **Quatre sites ont été équipés cette année** et devraient être complétés par cinq autres dans les prochains mois amenant, à terme, **le nombre total de sites observés à une trentaine**.

L'acquisition et les installations du matériel réalisées par le SMBT font l'objet de subventions attribuées par le Conseil Régional Occitanie et l'Agence de l'Eau.



*Équipement au forage S12 (école de Balaruc)*

## Opérations de traçages hydrogéologiques

L'objectif des opérations de traçages est de **définir l'origine et les modalités de transfert des écoulements souterrains** qui atteignent rapidement les exutoires froids et hydrothermaux du système de Thau. Un traçage consiste à introduire dans le milieu un traceur artificiel et à quantifier sa restitution en fonction du temps. Les traceurs utilisés sont l'uranine et la sulforhodamine, traceurs fluorescents dont l'innocuité pour les organismes vivants est reconnue. Le suivi de la restitution utilise des fluorimètres ou des préleveurs automatiques d'échantillons d'eau placés aux exutoires durant plusieurs semaines. **Des traçages seront réalisés dès ce 3<sup>ème</sup> trimestre depuis des forages**, soit au Nord Est de Balaruc-le-Vieux avec un suivi au niveau des sources de la presqu'île de Balaruc, soit depuis le secteur Aumelas (puits de l'Aven et source de la Vène par exemple) en direction des sources d'Issanka, voire de points plus à l'aval comme la source de la Vise. Les manipulations seront réalisées par des chercheurs du laboratoire HSM et du BRGM.



*Fluorimètre de terrain*