

Document public



Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique en Aquitaine

Convention Régionale Eaux Souterraines 2015-2020
Module 2.1 - Année 2

Rapport final

BRGM/RP-68832-FR
Mars 2019



Document public

Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique en Aquitaine

Convention Régionale Eaux Souterraines 2015-2020
Module 2.1 - Année 2

Rapport final

BRGM/RP-68832-FR
Mars 2019

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM AP17BDX018

B. Ayache

Vérificateur :

Nom : D. ALLIER
Fonction : Responsable
scientifique de programme
Date : 29/03/2019
Signature : 

Approbateur :

Nom : N. PEDRON
Fonction : Directeur régional du
BRGM Nouvelle-Aquitaine
Date : 16/04/2019
Signature : 



Le système de management de la qualité et de l'environnement
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.
Contact : qualite@brgm.fr



Mots-clés : Aquitaine, hydrogéologie, eaux souterraines, valorisation, Système d'Information, SIGES, surveillance des nappes, gestion de l'eau, géologie, usages, Atlas d'itinéraires, grand public, scolaire

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Ayache B. (2019) - Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine - Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique en Aquitaine - Module 2.1 - Année 2. Rapport final. BRGM/RP-68832-FR, 35 p., 16 fig.

Synthèse

Dans le cadre de la Convention Régionale Eaux Souterraines 2015-2020, signée entre la Région Nouvelle-Aquitaine, l'Etat et le BRGM, avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la Direction Régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine a entrepris des actions de recherche et de mise en valeur des ressources en eaux souterraines. L'année 2 du programme a porté sur 9 modules, répartis en 3 axes majeurs.

Le présent rapport rend compte du travail réalisé dans le cadre du module 2.1, « Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique d'Aquitaine », de la convention. Ce module, démarré en année 2 de la précédente convention régionale (2008-2013), en est à sa sixième année. Cette action reçoit le concours financier du Département de la Gironde.

Une stratégie de valorisation et de communication de la connaissance a été définie au cours de la première année d'existence de ce projet. Divers moyens de communications ont été envisagés. Dans la pratique, le principal vecteur de communication est le portail du SIGES Aquitaine, Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines : <http://sigesaqi.brgm.fr>.

Le présent rapport décrit les nouveaux contenus produits pour alimenter le SIGES Aquitaine, les formations qui ont été organisées avec le Rectorat de Bordeaux et les diverses actions complémentaires, qui ont été menées pour communiquer sur la connaissance hydrogéologique en Aquitaine.

Les travaux menés sur le SIGES Aquitaine ont permis :

- l'enrichissement et/ou le rafraîchissement des rubriques thématiques : Géologie, Hydrogéologie, Surveillance des nappes, Actualités, ... ;
- la mise en ligne de nouveaux contenus à destination des experts :
 - o nouvelle rubrique "karst",
 - o mise à jour de la rubrique "géothermie",
 - o inventaire des paramètres hydrodynamiques,
 - o de nouveaux contenus concernant les modèles hydrodynamiques (Oligocène, Plio-Quaternaire).
- de développer un nouvel outil permettant d'extraire une coupe verticale 2D, depuis l'espace cartographique, à partir de la géométrie du MOdèle Nord Aquitaine-v4 ;
- de bancariser près de 500 paramètres hydrodynamiques, issus de la littérature et désormais accessibles depuis le SIGES Aquitaine ;
- l'enrichissement de l'accès grand public et scolaire, au travers d'un nouvel itinéraire hydrogéologique, sur la thématique du littoral autour du bassin d'Arcachon.

Le partenariat avec le Rectorat de Bordeaux, initié les quatre précédentes années, a permis :

- de valoriser l'ensemble des actions communes avec la création d'une rubrique dédiée : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Partenariat-avec-l-Academie-de-Bordeaux-.html>,
- de maintenir l'implication du BRGM lors des « Olympiades Académiques de Géosciences » en Aquitaine. Cela s'est traduit par cinq journées d'initiation aux géosciences, proposées à des lycéens de classe de 1^{ère} scientifique (cinq classes de cinq lycées différents en 2018).

Enfin, ce module a permis de valoriser les études, conduites dans le cadre de la Convention Régionale Eaux Souterraines ou en appui aux politiques publiques, à l'occasion de séminaires et/ou de colloques portant sur l'hydrogéologie.

Une nouvelle hausse des fréquentations du SIGES Aquitaine de l'ordre de 10 % est observée entre janvier 2017 et janvier 2019, passant à près de 230 visites uniques par jour.

Sommaire

1. Introduction	7
2. SIGES Aquitaine	9
2.1. STATISTIQUES DE FREQUENTATION DU SIGES AQUITAINE	9
2.2. VERS UNE NOUVELLE VERSION DES SIGES.....	9
2.3. EVOLUTIONS FONCTIONNELLES	10
2.3.1. Coupe hydrogéologique	10
2.3.2. Espace cartographique.....	12
2.4. ALIMENTATION DE LA RUBRIQUE « ACTUALITES » DU SIGES AQUITAINE	13
2.5. ACTUALISATION D'ARTICLES	14
2.5.1. Bulletin de situation hydrogéologique.....	14
2.5.2. Réseau de suivi départemental	14
2.5.3. Documents de référence	15
2.5.4. Rubrique "Projet GAIA"	16
2.5.5. Législation	16
2.6. PRODUCTION DE CONTENUS « EXPERT »	16
2.6.1. Rubrique "karst".....	16
2.6.2. Rubrique "géothermie"	18
2.6.3. Inventaire et bancarisation de paramètres hydrodynamiques.....	19
2.6.4. Modèles hydrogéologiques.....	19
2.7. PARCOURS HYDROGEOLOGIQUE	19
2.7.1. Présentation	20
2.7.2. Arrêts proposés	21
3. Actions avec le Rectorat.....	23
3.1. VALORISATION DU PARTENARIAT SUR LE SIGES	23
3.2. OLYMPIADES ACADEMIQUES DE GEOSCIENCES EN AQUITAINE - 2018.....	23
3.2.1. Lycée Charles Despiau, Mont-de-Marsan	24
3.2.2. Lycée Odile Redon, Pauillac	24
3.2.3. Lycée Marguerite Filhol, Fumel	25
3.2.4. Lycée Sud des Landes, Saint-Vincent-de-Tyrosse	26
3.2.5. Lycée Pré de Cordy, Sarlat	26
3.2.6. Remise des prix.....	27
4. Autres communications	29
4.1. EUCOP5	29

4.2. EUROKARST	29
4.3. CLIMATE CHANGE & WATER 2018	30
4.4. GWM-CHANGE.....	31
5. Conclusion	33
6. Bibliographie	35

Liste des figures

Figure 1 - Nombre de visites mensuelles du SIGES Aquitaine.....	9
Figure 2 - Exemple de coupe hydrogéologique autour de Bordeaux.....	11
Figure 3 - Espace cartographique - Vue sur la légende dynamique des scans géologiques	12
Figure 4 - Espace cartographique - Accès au téléchargement des données	13
Figure 5 - Entrée cartographique des 4 secteurs de karsts dans le Bassin aquitain	17
Figure 6 - Exemples de résumés d'études associés aux secteurs géographiques	17
Figure 7 - Localisation des sites à visiter tout au long de l'itinéraire d'Arcachon	21
Figure 8 - Sortie OAG du 27 février 2018.....	24
Figure 9 - Sortie OAG du 5 mars 2018.....	25
Figure 10 - Sortie OAG du 8 mars 2018.....	25
Figure 11 - Sortie OAG du 13 mars 2018.....	26
Figure 12 - Sortie OAG du 15 mars 2018.....	26
Figure 13 - Remise des prix des OAG 2018	27
Figure 14 - Poster sur le karst de la structure anticlinale d'Audignon présenté à Eurokarst	30
Figure 15 - Présentation de l'étude d'évaluation de l'impact du changement climatique à la conférence internationale "Climate Change and Water 2018" à Tours.....	31
Figure 16 - Présentation de l'étude d'évaluation de l'impact du changement climatique lors du Congrès sur les eaux souterraines et le changement climatique, à Grenade	31

1. Introduction

Dans le cadre de la Convention Régionale Eaux Souterraines 2015-2020, signée entre la Région Nouvelle-Aquitaine, l'Etat et le BRGM, avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la Direction Régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine a entrepris des actions de recherche et de mise en valeur des ressources en eaux souterraines. L'année 2 du programme a porté sur 9 modules, répartis en 3 axes majeurs.

Ce rapport rend compte du travail réalisé au cours de l'année 2 de la nouvelle convention et concerne en particulier le module 2.1 de la convention « Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique d'Aquitaine ». Il a été initié au cours de l'année 2 de la précédente convention régionale et en est ainsi à sa sixième année.

Le rapport BRGM/RP-59957-FR, rédigé en juin 2011 (année 2 de la convention), retrace l'origine de ce module et de la stratégie mise en place. Ce dernier est né de la volonté des partenaires de la convention de mieux communiquer sur les connaissances hydrogéologiques acquises en Aquitaine, quelles que soient leur origine.

Cette année, comme la précédente, a été riche, avec la mise en œuvre de contenus à différents niveaux de compréhension (expert, grand public, scolaire), le développement de l'accès grand public et scolaire et la poursuite d'une démarche pédagogique avec le Rectorat de Bordeaux, initiée depuis 2012.

Les principales évolutions apportées sur le SIGES Aquitaine sont listées dans le chapitre 2 ; en particulier les évolutions fonctionnelles du site et les nouveaux contenus « grand public » et « scolaires » (synthèses vulgarisées, itinéraires hydrogéologiques). Le chapitre 3 est consacré aux actions menées avec le Rectorat de Bordeaux, notamment les formations à destination des enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) du secondaire, ainsi que les journées d'initiation aux géosciences proposées dans le cadre du concours national « Olympiades Académiques des Géosciences ». Enfin, le chapitre 4 liste les différents éléments de communications réalisés (rédaction d'article, présence à des colloques).

2. SIGES Aquitaine

Les principales actions entreprises sur le SIGES Aquitaine (<http://sigesaqi.brgm.fr/>) entre avril 2017 et mars 2019 sont décrites dans ce chapitre.

2.1. STATISTIQUES DE FREQUENTATION DU SIGES AQUITAINE

Ci-dessous, l'évolution des fréquentations mensuelles du site (figure 1) portant sur la période d'avril 2017 à février 2019.

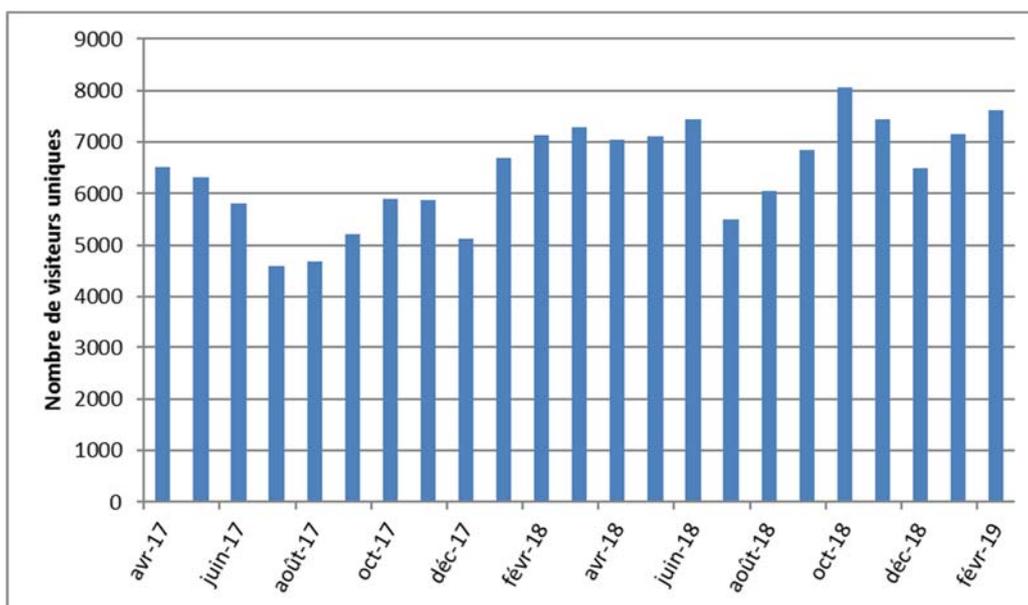


Figure 1 - Nombre de visites mensuelles du SIGES Aquitaine

Les fréquentations du SIGES Aquitaine dépassent désormais régulièrement les 7 000 visites uniques par mois.

2.2. VERS UNE NOUVELLE VERSION DES SIGES

Les réflexions menées pour une évolution des SIGES en 2018 se sont concrétisées par la mise en place d'un autofinancement du BRGM, afin de développer une nouvelle version en cohérence avec la réforme territoriale, plus moderne au regard des évolutions et usages d'Internet depuis 10 ans, plus ergonomique et en accord avec les attentes des financeurs et utilisateurs des SIGES (exprimées lors de la journée des financeurs du 12 janvier 2017, puis de la journée des utilisateurs des SIGES du 5 décembre 2017).

Ces réflexions s'inscrivent également dans un cadre plus global de re-délimitation des périmètres d'ADES et des SIGES, qui apportera une continuité entre ces deux portails au bénéfice des internautes.

Les spécifications détaillées du SIGES V3, puis sa mise en œuvre, sont prévues au cours de l'année 2019, pour une mise en ligne en 2020.

2.3. EVOLUTIONS FONCTIONNELLES

2.3.1. Coupe hydrogéologique

Nous avons mis en place, depuis 2011, une fonctionnalité accessible depuis l'*Espace cartographique*, afin de disposer d'un log en tous points de l'emprise du Modèle nord aquitain (MONA). En effet, en interrogeant la géométrie du modèle, il est retourné un log exposant les épaisseurs des formations, telles quelles sont modélisées dans le MONA V3, puis le MONA V4 depuis l'année dernière.

Il est désormais également possible d'interroger la géométrie du MONA V4 pour établir une coupe verticale 2D.

Cette fonctionnalité est accessible via la barre d'outil de gauche en cliquant sur l'*écrou*, puis sur le bouton de *coupe* :



Il convient ensuite de tracer une polyligne (brisée ou non). A la fin de la polyligne (double-clic), une fiche se charge ; elle contient les éléments suivants :

- une vignette pour situer la coupe,
- la légende, dynamique : en cliquant sur un caisson la formation s'affiche ou disparaît,
- la coupe dynamique :
 - o en parcourant la coupe avec la souris, un point sur la polyligne de la vignette permet de se situer ;
 - o en parcourant la coupe avec la souris, une infobulle apparaît contenant la formation et sa géométrie (au droit du pointeur de la souris) ;
 - o possibilité de zoomer selon l'axe des abscisses et des ordonnées ;
 - o affichage ou non des communes.

Voici un exemple d'une coupe ouest-est autour de Bordeaux :

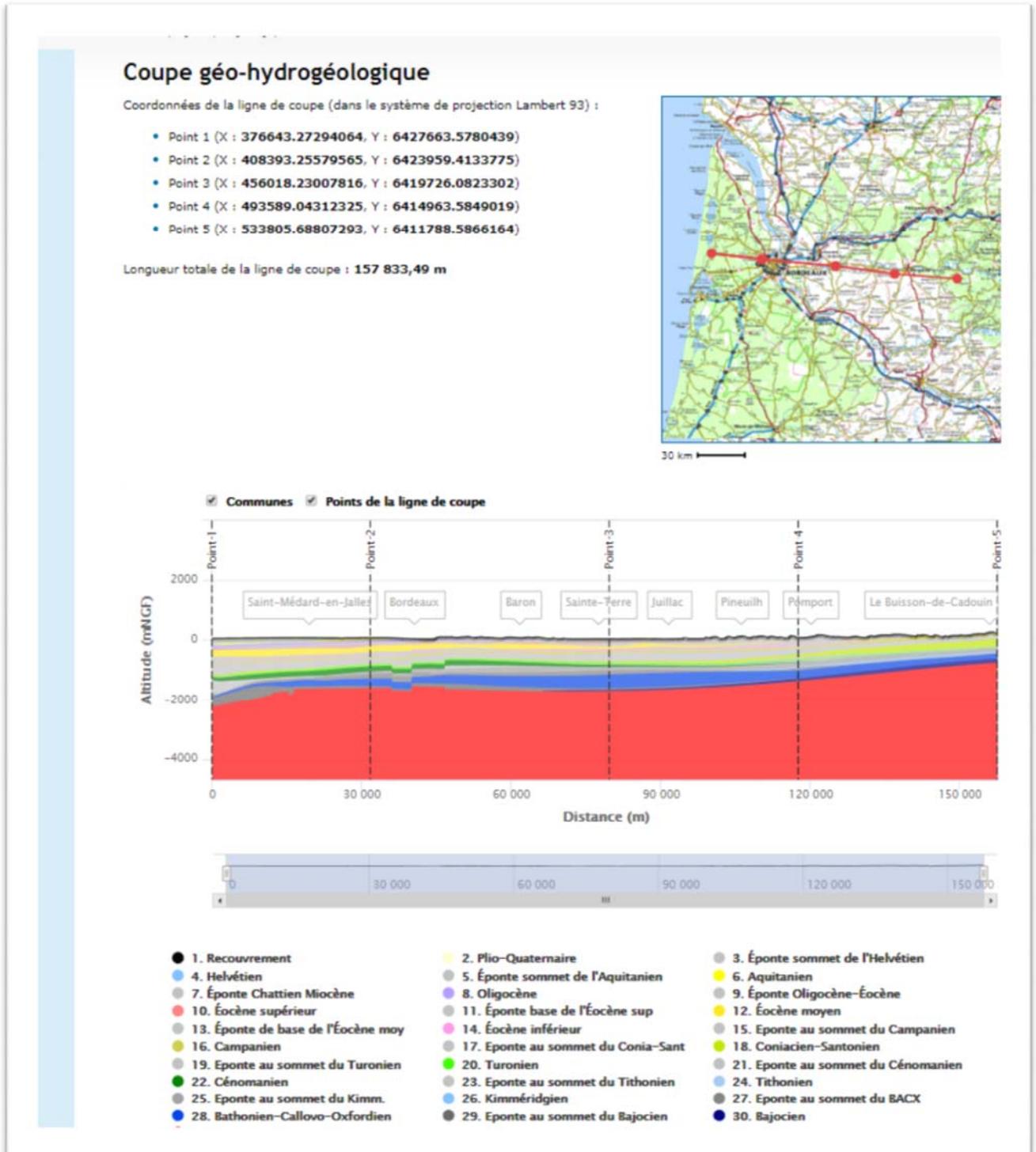


Figure 2 - Exemple de coupe hydrogéologique autour de Bordeaux

L'impression, au format pdf ou sous un autre format, se fait via le menu « imprimer » du navigateur Internet.

2.3.2. Espace cartographique

Service web cartographique sécurisé

Il est dorénavant possible de restreindre l'accès à un ou plusieurs service(s) web cartographique(s). Cela est configurable par le webmaster thématique du SIGES, sans avoir à passer par le service informatique.

Il est ainsi nécessaire pour l'internaute de créer un compte dans l'*Espace cartographique* et de disposer des droits pour accéder à une couche protégée.

Actuellement, aucune couche n'est en accès restreint. Cette fonctionnalité sera utilisée lors de la mise en production de l'outil d'interrogation de la base de données AEP-BASIAS (rapport RP-66692-FR), financé par l'Agence Régionale de la Santé Nouvelle-Aquitaine et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Dans un premier temps, seul ces 2 organismes auront les droits pour accéder à l'outil développé. Ensuite, un formulaire en ligne permettra aux internautes de faire une demande d'accès à l'outil.

A noter que cette fonctionnalité a été développée pour le SIGES Rhin-Meuse et bénéficie au SIGES Aquitaine et à l'ensemble des autres SIGES de France.

Légende dynamique des cartes géologiques au 1/50 000

La sélection d'un caisson de la légende (par un clic) fait apparaître l'objet géographique correspondant (couche géologique), dans l'*Espace cartographique*, en surbrillance bleue. Cette fonctionnalité facilite l'identification des formations géologiques.

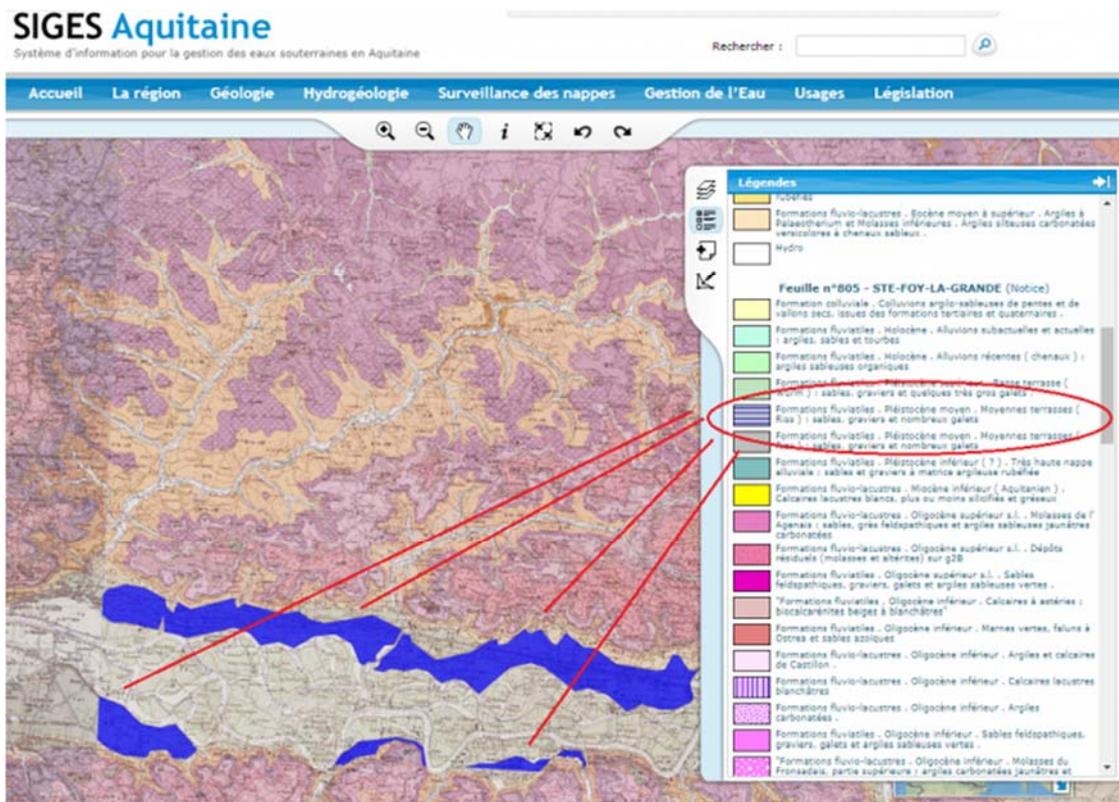


Figure 3 - Espace cartographique - Vue sur la légende dynamique des scans géologiques

A noter que cette fonctionnalité, présente sur Infoterre, a été créée initialement pour les SIGES Rhin-Meuse et Seine-Normandie. Elle bénéficie désormais au SIGES Aquitaine et à l'ensemble des SIGES.

Module extraction des données

Un module, disponible dans le panneau de gauche de l'*Espace cartographique*, permet de faire une demande d'extraction des données affichées, à partir du 1/200 000 (jusqu'au 1/1 000), dans divers formats (Shapefile, MapInfo, MIF/MID, KML) et systèmes de projection (Lambert93 et WGS84). Un lien de téléchargement vers un fichier zip est alors envoyé par mail à l'utilisateur.

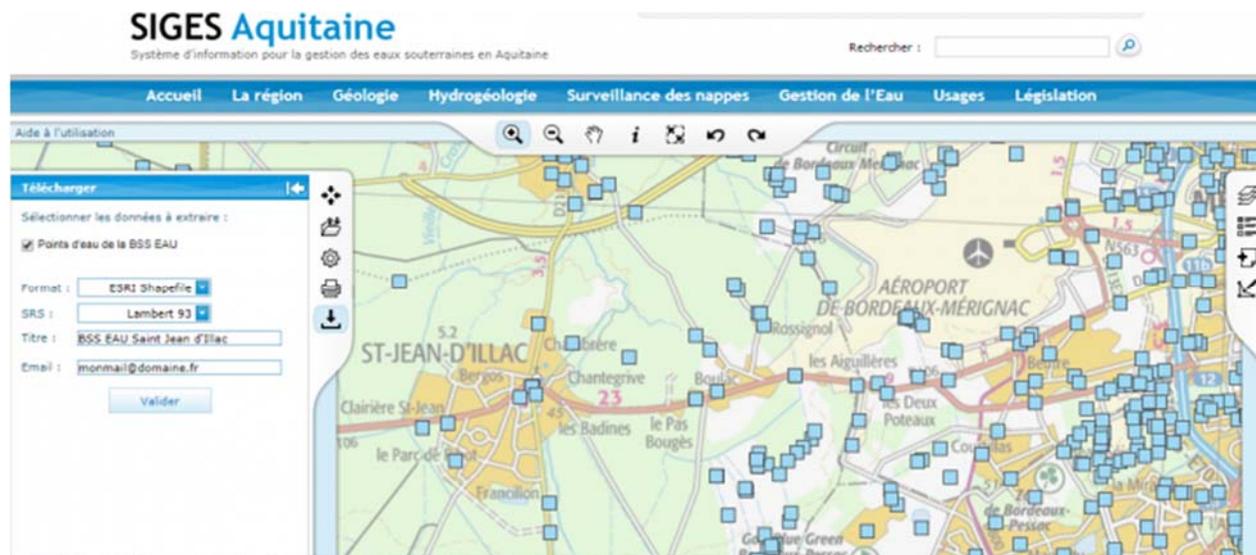


Figure 4 - Espace cartographique - Accès au téléchargement des données

Actuellement, seules les couches BSS, BSSEAU et ADES sont téléchargeables.

A noter que cette fonctionnalité, présente sur Infoterre, a été créée initialement pour les SIGES Rhin-Meuse et Seine-Normandie. Elle bénéficie désormais au SIGES Aquitaine et à l'ensemble des SIGES.

2.4. ALIMENTATION DE LA RUBRIQUE « ACTUALITES » DU SIGES AQUITAINE

La rubrique *Actualités* du SIGES Aquitaine, directement visible sur la page d'accueil, est alimentée en continu. Elle apporte du dynamisme au portail Internet. Il s'agit d'un travail de veille, de communication et de présentation de l'actualité liée à l'eau souterraine, qu'il s'agisse d'informations directement liées à la région Aquitaine, voire d'autres régions ou encore nationales lorsqu'il y a un impact pour la région Aquitaine.

Toutes les actualités restent accessibles et certaines informations à caractère pérenne sont redirigées en accès direct dans une rubrique du site.

Les annonces se visualisent dans l'ordre antéchronologique en page d'accueil. Elles concernent :

- des rencontres, journées d'information ou colloques destinés aux scientifiques, aux acteurs de l'eau, au grand public,
- les bulletins de suivis des nappes,

- des évènements : salon, forum, ...
- des parutions d'ouvrages, de revues mensuelles parfois,
- des manifestations, communications scientifiques (thèses, HDR),
- la mise en ligne de nouveaux documents de référence sur le SIGES Aquitaine,
- des publications en presse.

Près de 30 actualités, publiées entre avril 2017 et mars 2019, sont consultables depuis l'URL suivante : <http://sigesaqi.brgm.fr/spip.php?page=actualite>.

2.5. ACTUALISATION D'ARTICLES

Différents articles ont été mis à jour, en particulier ceux de la rubrique *Surveillance des nappes*.

2.5.1. Bulletin de situation hydrogéologique

Les bulletins de situation hydrogéologique (BSH) sont mis à jour mensuellement ; ils sont au nombre de trois :

- le BSH national édité par le BRGM : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Niveau-national-.html>
- le BSH de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, décrivant l'état des principaux aquifères : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Situation-des-principales-nappes-du-bassin-les-indicateurs-267-.html>
- le BSH de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, décrivant l'état des nappes par sous-bassins : <http://sigesaqi.brgm.fr/Niveaux-des-eaux-souterraines-dans-le-bulletin-DREAL-846.html>

2.5.2. Réseau de suivi départemental

A l'échelle locale ou départementale, les articles renvoyant vers les réseaux de suivis qualitatifs et quantitatifs ont également été mis à jour pour 5 départements, que les réseaux soient gérés par le BRGM ou par les départements (le cas des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et de la Dordogne pour le suivi qualitatif) :

- Gironde :
 - o Réseau quantitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Donnees-des-points-de-suivi-piezometrique-a-fin-2017>
 - o Réseau qualitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-qualitometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-941.html>
- Dordogne :
 - o Réseau quantitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-piezometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-et.html>
 - o Réseau qualitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-qualitometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-769.html>
- Pyrénées-Atlantiques :
 - o Réseau quantitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-piezometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-et-771.html>
 - o Réseau qualitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-qualitometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-772.html>

- Landes :
 - o Réseau quantitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Landes-40-Bulletin-de-situation-mensuel-et-donnees-de-.html>
 - o Réseau qualitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Qualite-956.html>
- Lot-et-Garonne :
 - o Réseau quantitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Donnees-des-points-de-suivi-piezometrique-a-fin-2016.html>
 - o Réseau qualitatif : <http://sigesaqi.brgm.fr/Localisation-des-qualitometres-appartenant-aux-reseaux-RCS-1042.html>

Les derniers documents, relatifs à la Gestion des Nappes de Gironde, sont également en ligne :

- 4 pages de situation des eaux superficielles : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Situation-des-eaux-superficielles-309-.html>
- 4 pages de situation des nappes profondes : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Situation-des-nappes-profondes-310-.html>
- la base des volumes prélevés, annuellement recensés : <http://sigesaqi.brgm.fr/Volumes-preleves>

2.5.3. Documents de référence

L'article, listant les principales thèses évoquant les eaux souterraines dans le Bassin aquitain, <http://sigesaqi.brgm.fr/-Theses-.html>, a été complété de 7 nouvelles références de thèses, qui ont été soutenues depuis 2014. Un résumé et le lien de téléchargement du manuscrit sont rendus accessibles. Il s'agit des thèses suivantes :

- Sitzia, L., Chronostratigraphie et distribution spatiale des dépôts éoliens quaternaires du bassin aquitain, *Université de Bordeaux*, 2014
- Lans, B., Genèse des systèmes karstiques de Gironde (Entre-Deux-Mers et Graves) - Rôle de la "fantômisation" et du potentiel hydrodynamique dans les calcaires oligocènes, crétacés et miocènes. Tome 1 : Textes et figures ; *Université Michel de Montaigne Bordeaux 3*, 2014
- Briand, C., Approche multi-traceurs pour la détermination de l'origine des nitrates dans les eaux souterraines : exemple d'une source karstique dans les Landes, *Université Pierre et Marie Curie*, 2014
- Minvielle, S., Etude de l'infiltration et de ses variations interannuelles en contexte épikarstique pour la caractérisation du fonctionnement des hydrosystèmes karstiques : utilisation de la méthode ISc-Pco2 et des modèles réservoirs ; *Université de Bordeaux*, 2015
- Delottier, H., Quantification et réduction des incertitudes associées aux modèles hydrodynamiques de gestion quantitative des eaux souterraines ; *Université Bordeaux Montaigne*, 2017
- Cousquer, Y., Modélisation des échanges nappe-rivière à l'échelle intermédiaire : conceptualisation, calibration, simulation, *Université Bordeaux Montaigne*, 2017
- Houillon, N., La dynamique du carbone inorganique dans le continuum sol-épikarst-cavité du site de la Grotte de Lascaux (Dordogne, France) - Apports des monitorings hydrogéochimique et microclimatique continus pour l'étude de l'aérogologie et le développement d'une méthode de simulation des processus calcocarboniques aux parois. *Université de Bordeaux*, 2017

2.5.4. Rubrique "Projet GAIA"

La rubrique consacrée au projet GAIA, <http://sigesaqi.brgm.fr/-Projet-de-recherche-GAIA-.html>, a été enrichie des derniers rapports parus et propose dorénavant une seconde page listant les communications faites lors de colloques ou conférences.

2.5.5. Législation

La rubrique législation, <http://sigesaqi.brgm.fr/-Legislation-160-.html>, a également été actualisée.

A noter qu'une mention précisant la date de mise à jour de la rubrique a été ajoutée dans le chapeau de la rubrique.

2.6. PRODUCTION DE CONTENUS « EXPERT »

Après plusieurs années où les articles du SIGES Aquitaine étaient rédigés à destination du grand public, de nouveaux contenus à destination des experts ont été produits.

2.6.1. Rubrique "karst"

La rubrique "karst", <http://sigesaqi.brgm.fr/-Le-Karst-.html>, a été largement étoffée. Elle se décline désormais en 7 sous-rubriques :

- les morphologies karstiques ;
- la karstification et les différents systèmes karstiques ;
- les spécificités du système karstique ;
- les outils d'étude de l'aquifère karstique ;
- la vulnérabilité ;
- les études dans le Bassin aquitain ;
- la bibliographie.

A noter que la sous-rubrique « Les études sur le Bassin aquitain », recensant des études ou thèses majeures concernant le karst, propose une entrée cartographique facilitant l'accès à l'information. Sur la carte, sont distinguées 4 zones de karst distinctes : les karsts pyrénéens (1), les karsts des calcaires tertiaires (2), les karsts du secondaire (3) et les karsts des structures anticlinales (4).

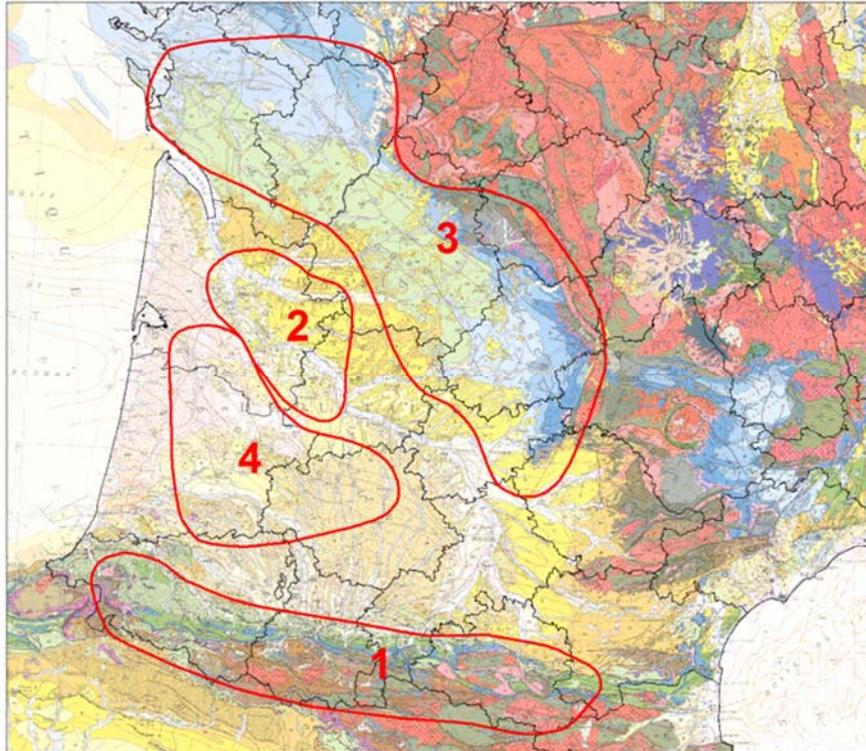


Figure 5 - Entrée cartographique des 4 secteurs de karsts dans le Bassin aquitain

Ces secteurs sont cliquables et renvoient vers une nouvelle carte zoomée sur le secteur avec d'autres emprises, également cliquables, renvoyant vers des articles faisant état de résumés d'études.

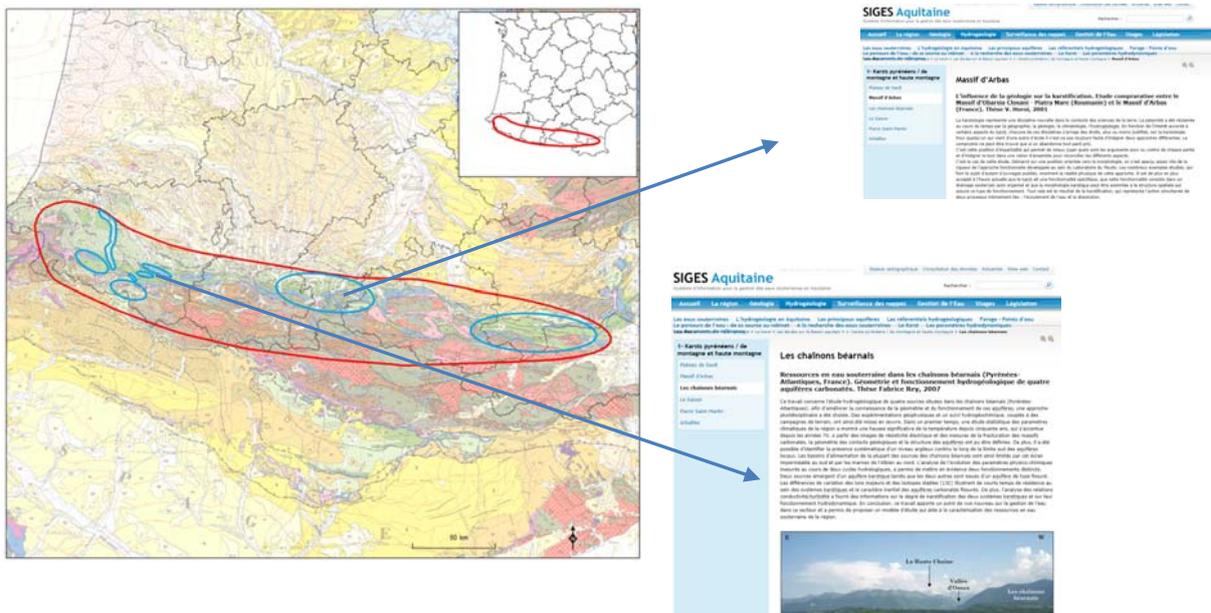


Figure 6 - Exemples de résumés d'études associés aux secteurs géographiques

2.6.2. Rubrique "géothermie"

Plusieurs amendements à la rubrique "géothermie" ont été effectués, afin d'en étoffer le contenu et de prendre en compte les évolutions récentes de la filière, qui connaît un regain d'intérêt marqué dans la région. L'accent a été mis sur les installations existantes dans le territoire, qui souffrent d'une méconnaissance avérée, et sur l'élargissement des potentialités de la filière géothermique dite « de surface », qui intéresse les premières centaines de mètres du sous-sol :

- rubrique « La Géothermie » : <http://sigesaqi.brgm.fr/-la-Geothermie-.html>
Amendement du descriptif du site "Géothermie Perspectives", pour identifier les acteurs de la filière (nationaux et locaux) et pour intégrer un lien vers l'*Espace régional* du site dédié à la Nouvelle-Aquitaine
- rubrique « Qu'est-ce que la géothermie ? » :
<http://sigesaqi.brgm.fr/Qu-est-ce-que-la-geothermie.html>
Reformulation des descriptifs des différentes filières, avec une focalisation adaptée sur la filière d'énergie peu profonde : intégration des notions de stockage souterrain d'énergie, d'utilisation du sous-sol pour le rafraîchissement des bâtiments.
- rubrique « Le potentiel géothermique en Aquitaine » :
<http://sigesaqi.brgm.fr/Le-potentiel-geothermique-en-Aquitaine.html>
 - Mise à jour des sites géothermiques profonds existants et reformulation de l'historique pour une meilleure exhaustivité ;
 - Ajout d'une rubrique concernant les installations de géothermie de surface existantes sur le territoire : avec sondes géothermiques verticales et nappe (avec mise à jour du recensement des installations), en mettant en avant la diversité des applications ;
 - Mise en ligne des Fiches ADEME¹ relatives aux installations existantes en Aquitaine ;
- rubrique « Comment marchent les pompes à chaleur » :
<http://sigesaqi.brgm.fr/Comment-marchent-les-pompes-a-chaaleur.html>
 - Reformulation de la rubrique : « La géothermie de surface assistée par pompe à chaleur » ;
 - Exposé de l'intérêt de la filière et de la diversité des applications pour le grand public et les bâtiments modestes ;
 - Amendement de la rubrique avec les liens vers les vidéos pédagogiques de l'AFPG², et les publications récentes communes de l'ALEC 33³ et du BRGM.

Au vu de la dynamique en cours, une rubrique « Les projets en cours » a été créée pour recenser les projets d'appui aux politiques publiques, opérés par le BRGM dans le territoire :

- Caractérisations des ressources sur le pourtour du Bassin d'Arcachon et du Val de Leyre pour le Sybarval⁴, et sur le territoire de Bordeaux Métropole ;
- Animation / accompagnement de la filière en Nouvelle-Aquitaine.

¹ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

² Association française des professionnels de la géothermie

³ Agence locale de l'énergie et du climat de Gironde

⁴ Syndicat du Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre

2.6.3. Inventaire et bancarisation de paramètres hydrodynamiques

Depuis 2 ans, il a été ajouté un nouveau service web cartographique, dans l'*Espace cartographique*, permettant de visualiser les points de la Banque du sous-sol ayant un ou plusieurs paramètres hydrodynamiques renseigné(s) en base de données. Ce service s'intitule : « Points d'eau de la BSS EAU avec des pompages d'essai ».

Afin d'enrichir cette carte, il a été réalisé un inventaire des paramètres hydrodynamiques à partir des thèses et études-phares en Aquitaine, mais aussi à partir des scans numériques de la BSS (scans portant pour intitulé « pompage d'essai »). Compte tenu du nombre important de points de la BSS ayant un scan « pompage d'essai », l'inventaire s'est porté sur un échantillon de cette extraction en proposant une répartition homogène des points par aquifères captés et par département.

C'est ainsi plus de 450 indices BSS qui voient leur description hydrogéologique enrichie d'informations sur des paramètres hydrodynamiques en BSS EAU.

A noter qu'un nouvel article à propos des paramètres hydrodynamiques a été ajouté dans la rubrique "hydrogéologie" : <http://sigesaqi.brgm.fr/Parametres-hydrodynamiques-1091.html>. On peut y extraire, au format csv, les valeurs des paramètres hydrodynamiques de points d'eau, à l'échelle de l'ancienne région Aquitaine.

Le lien de métadonnées du service web cartographique renvoie également vers cet article.

2.6.4. Modèles hydrogéologiques

Jusqu'à 2017, seul le Modèle nord-aquitain (MONA) était valorisé dans le SIGES Aquitaine (<http://sigesaqi.brgm.fr/-le-Modele-Nord-Aquitain-MONA-.html>). Désormais, deux autres modèles sont également portés à connaissance :

- le modèle Oligocène : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Modele-Oligocene-.html>
- le modèle Plio-Quaternaire : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Modele-Plio-Quaternaire-.html>

A noter que le modèle Oligocène est diffusé après sollicitation (formulaire à remplir), comme convenu avec les partenaires financeurs lors de sa mise en œuvre.

2.7. PARCOURS HYDROGEOLOGIQUE

Un 15^{ème} itinéraire autour du Bassin d'Arcachon vient enrichir l'*Atlas des parcours hydrogéologiques* du SIGES Aquitaine, <http://sigesaqi.brgm.fr/-ATLAS-des-itineraires-HYDROGEOLOGIQUES-.html>. Il a la particularité de s'intéresser à la fois aux eaux souterraines et à certains enjeux du littoral (érosion notamment). Bien qu'atypique, du fait d'une légère digression au thème de l'hydrogéologie, au profit de notions sur l'érosion du littoral ou le petit cycle de l'eau, il reprend le même format que les précédents itinéraires (description et contenu du parcours en ligne, accessible également en téléchargement) et constitue le sixième parcours proposé dans le département de la Gironde.

2.7.1. Présentation

Au-delà des aspects purement hydrogéologiques de cet espace littoral singulier de la côte aquitaine, certains arrêts proposés autour du Bassin d’Arcachon abordent des thématiques de gestion des eaux superficielles, du petit cycle de l’eau, des ressources géologiques énergétiques et des risques naturels. Ces thématiques sont en effet particulièrement prégnantes dans ce territoire.

Les formations géologiques visibles à l’affleurement dans le secteur du Bassin d’Arcachon permettent de retracer l’histoire géologique de la région, à partir du Pléistocène supérieur. Toutefois, l’activité humaine, très importante dans ce territoire, sollicite les ressources géologiques du sous-sol jusqu’à des profondeurs pouvant atteindre 3 000 mètres !

Nous avons ainsi tenu à remonter le temps « un peu » plus loin et à raconter une histoire qui démarre au fond d’une mer ouverte il y a environ 140 millions d’années, au Purbeckien, dans les formations géologiques aujourd’hui exploitées pour la ressource pétrolière. A cette époque, le Bassin d’Aquitaine est soumis à une régression généralisée, qui s’est amorcée dès la fin du Jurassique et qui se termine par l’émersion complète du Bassin aquitain dès le Berriasien (vers -145 Ma).

Au cours de cette balade, l’histoire géologique du Tertiaire, et plus particulièrement de l’Eocène moyen (Lutétien à Bartonien) à supérieur (Priabonien), est également brièvement présentée. En effet, les couches géologiques qui se sont déposés au Lutétien et qui se rencontrent aujourd’hui vers 470 mètres de profondeur sont exploitées pour les ressources en eaux souterraines qu’elles contiennent.

Des dépôts plus récents, correspondant à la dernière grande transgression marine, ayant notamment envahi l’ensemble du secteur du Bassin d’Arcachon, sont d’âge miocène moyen : ce sont les faluns très coquilliers du Langhien-Serravalien, qui sont visibles à Salles (déjà évoqués dans [la balade hydrogéologique n°4](#) du SIGES Aquitaine).

Cette excursion au cœur du Bassin d’Arcachon permet ainsi de découvrir et de décrypter une partie de l’histoire géologique du cœur du Bassin d’Aquitaine, depuis le début du Crétacé inférieur jusqu’à actuellement.

Les faciès suivants sont successivement rencontrés :

- les sables du Purbeckien, à la base du Crétacé inférieur (-140 Ma) ;
- les calcaires marins de l’Eocène moyen, supérieur et de l’Oligocène (-40 à -25 Ma) ;
- les sables marins, éoliens et dunaires du Pléistocène supérieur et de l’Holocène (-0,5 Ma à aujourd’hui).

2.7.2. Arrêts proposés

Le tableau et la figure ci-dessous décrivent les arrêts de ce nouvel itinéraire :

ID	Nom	Formation	Age	Notions abordées
A1	Pointe du Cap Ferret	sable	Holocène	Erosion, risque naturel
A2	Dune du Pilat	sable	Holocène	Erosion, hydrogéologie
A3a/A3b	Cap Ferret / Teste de Buch			Pétrole
A4	Abatilles	calcaire	Eocène / Oligocène	Hydrogéologie
A5	EcoQuartier porte du Pyla			Géothermie
A6	Wharf de la Salie			Petit cycle de l'eau
A7	Falaise du Pont de la Leyre	grès calcaires littoraux	Serravallien	Géologie, hydrogéologie

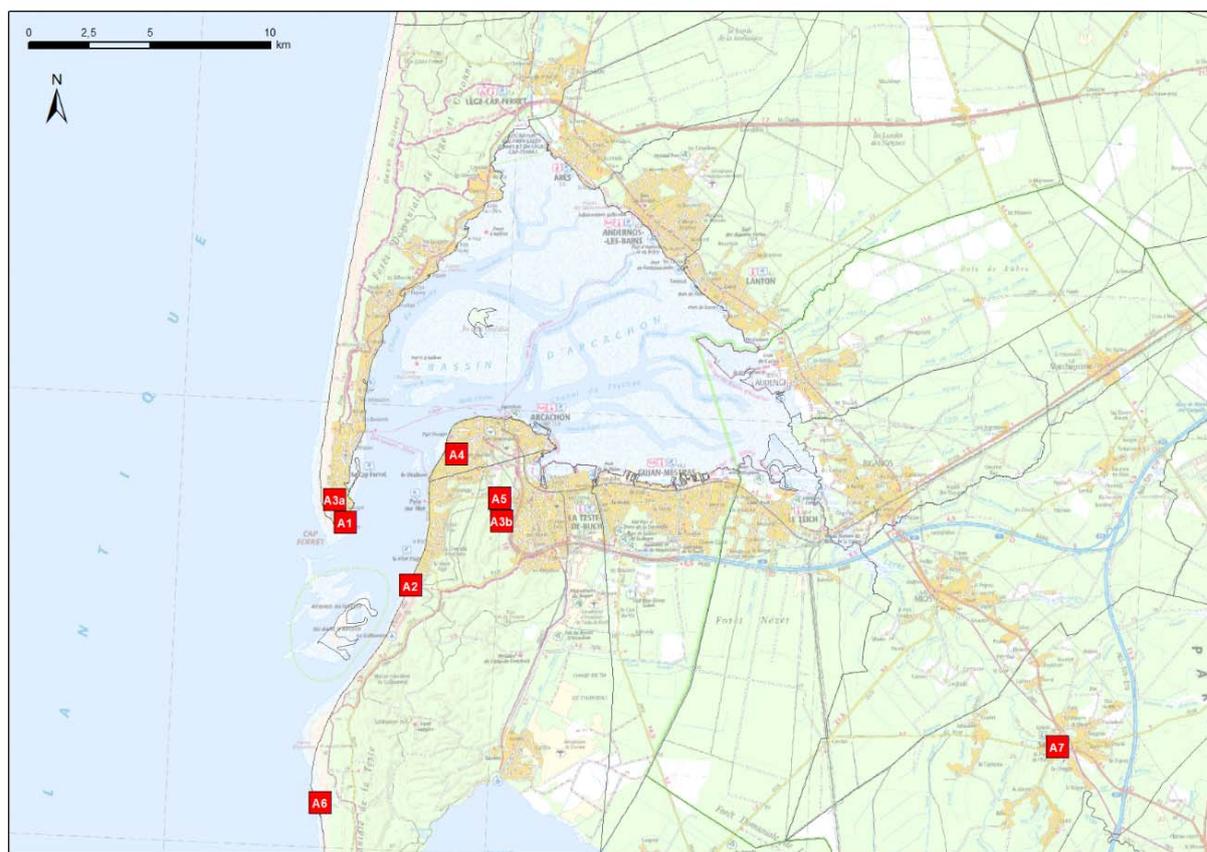


Figure 7 - Localisation des sites à visiter tout au long de l'itinéraire d'Arcachon

Certains contenus de cette balade ont grandement été inspirés par les travaux de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, du Syndicat intercommunal du Bassin d'Arcachon, de Vermillon et des Abatilles, en particulier pour les arrêts A1, A2 et A6.

3. Actions avec le Rectorat

Un partenariat entre le BRGM et le Rectorat de Bordeaux a été mis en place depuis 2014, dans le cadre du projet relatif à la « Valorisation et à la communication de la connaissance hydrogéologique en Aquitaine » (module 2.1). Celui-ci se traduit par la réalisation d'un programme de formations à destination des enseignants de sciences de la vie et de la terre et d'histoire-géographie, ainsi que, depuis 2016, par une implication forte dans le concours national des Olympiades Académiques de Géosciences.

Pour cette année du module, il était prévu de ne pas proposer une nouvelle formation à destination des enseignants du secondaire, mais plutôt de valoriser les 4 années de partenariat en mettant en ligne une nouvelle rubrique dédiée sur le SIGES Aquitaine.

3.1. VALORISATION DU PARTENARIAT SUR LE SIGES

La valorisation du partenariat avec l'Académie de Bordeaux se traduit, sur le SIGES, par la mise en place d'une nouvelle sous-rubrique dans la rubrique "Grand public et scolaire" : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Partenariat-avec-l-Academie-de-Bordeaux-.html>.

Celle-ci présente les objectifs du partenariat et renvoie vers 2 articles :

- les outils pédagogiques pour les enseignants : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Partenariat-avec-l-Academie-de-Bordeaux-.html> ;
- les Olympiades Académiques de Géosciences : <http://sigesaqi.brgm.fr/-Olympiades-Academiques-de-Geosciences-.html> .

Ces 2 articles listent les formations et sorties réalisées depuis le début du partenariat, en renvoyant vers des articles détaillés présentant les déroulés des journées et les affleurements remarquables observés et décrits.

Pour les formations à destination des enseignants du secondaire, il est également renvoyé vers le site de la DAAC (<http://www.ac-bordeaux.fr/cid102092/organiser-des-sorties-terrain-interdisciplinaires.html>), présentant le fruit des travaux pédagogiques construits par les enseignants.

L'ensemble de ces contenus se veut être un porté-à-connaissance pour l'ensemble de la sphère pédagogique.

3.2. OLYMPIADES ACADEMIQUES DE GEOSCIENCES EN AQUITAINE - 2018

Depuis 2016, à la demande du Rectorat et de l'association Cap Terre, organisateurs des Olympiades Académiques de Géosciences (OAG) en Aquitaine, le BRGM Nouvelle-Aquitaine est davantage impliqué dans ce concours, afin d'ajouter du lien entre les élèves et les professionnels.

Cette implication se traduit par l'organisation de cinq journées d'initiation aux géosciences, par année, à destination de cinq lycées aquitains. Le choix des lycées est effectué par le Rectorat en fonction notamment du nombre d'inscrits.

Ces journées se déroulent en deux temps. La matinée est consacrée à deux présentations en classe : la première, relative aux métiers des géosciences ; la seconde, concernant les notions

de géologie. L'après-midi fait l'objet d'une sortie sur le terrain permettant de visiter et commenter des affleurements remarquables. Pour l'essentiel, les arrêts des après-midi sont issus de l'*Atlas des parcours hydrogéologiques* du SIGES Aquitaine. Dans certains cas, la présentation de nouveaux affleurements a été nécessaire, afin de rester dans un périmètre raisonnable autour du lycée. Ainsi, une à deux journées de préparation par sortie ont été réalisées, permettant, entre autres, de fournir un fascicule-terrain aux élèves.

La location de cars pour les après-midi a également été prise en charge par le projet. Afin de pouvoir facilement remplir les cars et ne pas discriminer les élèves, il a été choisi d'emmener systématiquement l'ensemble d'une classe sur le terrain, même si seuls quelques élèves étaient effectivement inscrits au concours. Ainsi, ce sont entre 30 et 40 élèves qui ont bénéficié de chaque sortie.

3.2.1. Lycée Charles Despiau, Mont-de-Marsan

La sortie a été réalisée le 27 février 2018, aux alentours de Dax.

Arrêt 1	Réserve géologique de Tercis les Bains	stratotype campano-maastrichtien
Arrêt 2	Carrière exploitée de Cassaber	Calcaire du Crétacé



Figure 8 - Sortie OAG du 27 février 2018

3.2.2. Lycée Odile Redon, Pauillac

La sortie a été réalisée le 5 mars 2018, aux alentours de Pauillac.

Arrêt 1	Ancienne gravière de Trintaudon	Pliocène
Arrêt 2	Ancienne gravière de Casalié	Pliocène



Figure 9 - Sortie OAG du 5 mars 2018

3.2.3. Lycée Marguerite Filhol, Fumel

La sortie a été réalisée le 8 mars 2018, dans les alentours de Fumel.

Arrêt 1	Route de Condat	Discordance entre le Turonien inférieur (calcaire) et le Kimméridgien (alternance de formations marno calcaires)
Arrêt 2	Couvert	Calcaire bioclastique du Turonien supérieur
Arrêt 3	Château de Bonaguil	Coniacien moyen
Arrêt 4	Sauveterre-la Lémance	Discordance entre le Turonien et le Kimméridgien
Arrêt 5	Cuzorn	Coniacien moyen
Arrêt 6	Caubel	Oligocène inférieur



Figure 10 - Sortie OAG du 8 mars 2018

3.2.4. Lycée Sud des Landes, Saint-Vincent-de-Tyrosse

La sortie a été réalisée le 13 mars 2018, à Tercis-les-Bains. Compte tenu de la distance à parcourir, il a été choisi de ne faire qu'un long arrêt sur le site de la réserve géologique de Tercis :

Arrêt 1	Réserve géologique de Tercis-les-Bains	Stratotype campano-maastrichtien
---------	--	----------------------------------



Figure 11 - Sortie OAG du 13 mars 2018

3.2.5. Lycée Pré de Cordy, Sarlat

La sortie a été réalisée le 15 mars 2018, aux alentours de Sarlat.

Arrêt 1	Saint Cyprien	Calcaire micritiques du Kimmeridgien supérieur
Arrêt 2	Couze	Calcaires du Campanien supérieur
Arrêt 3	Veyrines	Discordance entre le Tithonien et le Turonien inférieur
Arrêt 4	La Roque-Gageac	Calcaires jaunes bioclastiques du Coniacien moyen



Figure 12 - Sortie OAG du 15 mars 2018

3.2.6. Remise des prix

La remise des prix a eu lieu le 16 mai 2018, dans la salle des Actes de l'Université de Bordeaux. Les différents partenaires des OAG étaient présents (BRGM, UNICEM, Cap Terre, Université de Bordeaux, AGSO, Réserve Géologique de Saucats) pour récompenser les 21 lauréats aquitains.

Le BRGM a contribué aux différents lots, en offrant des sacs à dos BRGM, contenant des livres des Editions BRGM, en nombre plus ou moins important.



Figure 13 - Remise des prix des OAG 2018

4. Autres communications

Le projet a également contribué à la valorisation de plusieurs études d'appui aux politiques publiques, en cofinçant la rédaction d'articles scientifiques ou en permettant à des intervenants du BRGM Nouvelle-Aquitaine de présenter leurs études lors de congrès scientifiques.

4.1. EUCOP5

Du 23 juin au 1^{er} juillet 2018, se déroulait la 5^{ème} conférence « European Conference on Permafrost » à Chamonix.



Une valorisation des travaux de recherche concernant une approche multi-traceurs pour qualifier la recharge des aquifères a été faite par Marc Saltel.



4.2. EUROKARST

Du 2 au 6 juillet 2018, se déroulait la conférence « Eurokarst » à Besançon.



Olivier Cabaret a présenté un poster à propos du karst de la structure anticlinale d'Audignon.

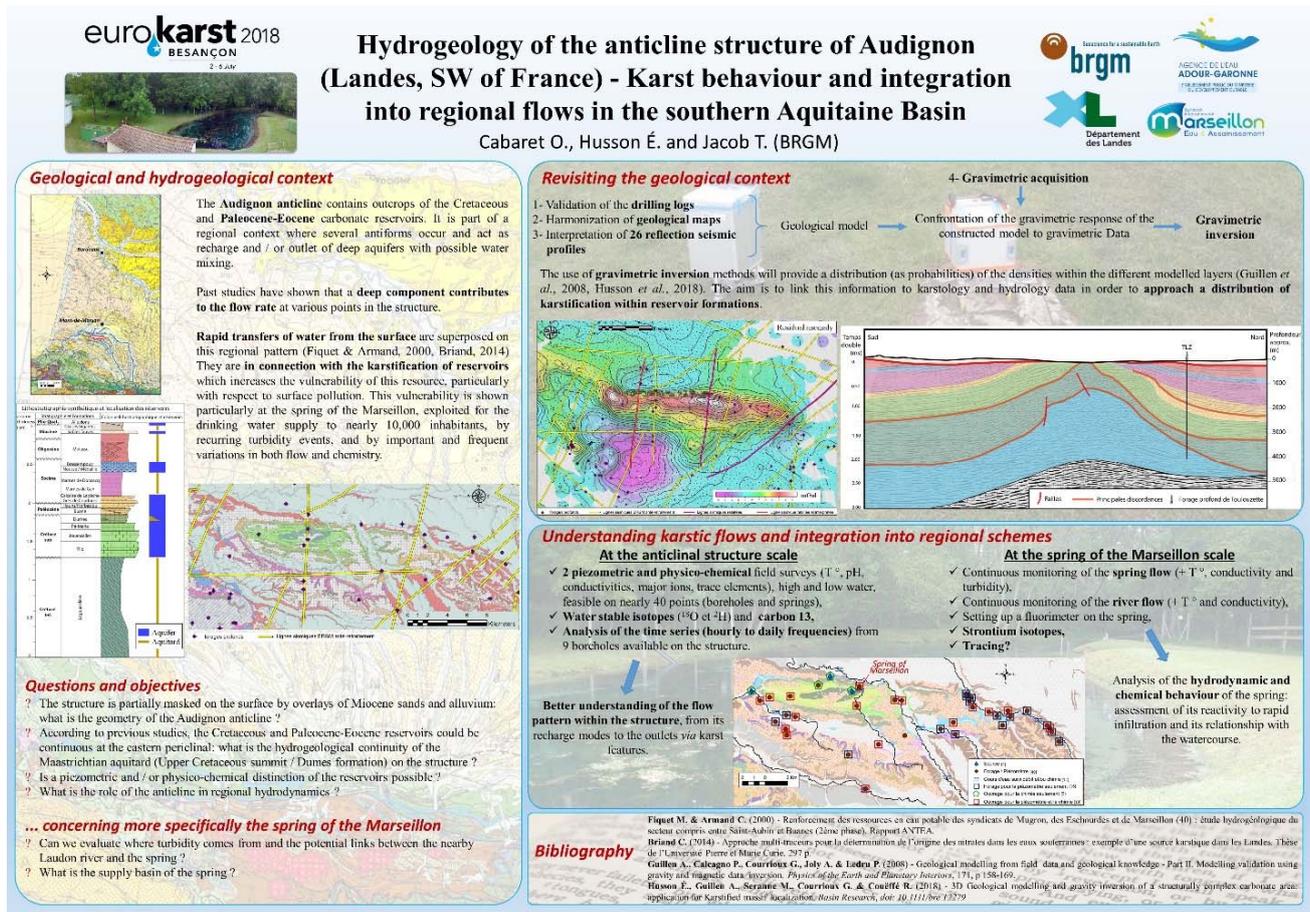


Figure 14 - Poster sur le karst de la structure anticlinale d'Audignon présenté à Eurokarst

4.3. CLIMATE CHANGE & WATER 2018

Du 5 au 7 février 2018, se tenait la conférence internationale « Climate Change and Water 2018 », à Tours.



Arnaud Willeumier y a valorisé l'étude portant sur l'étude du changement climatique dans les Gaves de Pau et d'Oloron. Cette étude correspond au module 3.3 de la présente Convention Régionale Eaux Souterraines.



Figure 15 - Présentation de l'étude d'évaluation de l'impact du changement climatique à la conférence internationale "Climate Change and Water 2018" à Tours

4.4. GWM-CHANGE

Du 6 au 9 novembre 2017, a eu lieu le Congrès sur les eaux souterraines et le changement climatique, à Grenade en Espagne.



Arnaud Wuilleumier y avait valorisé, une première fois, le projet relatif à l'étude du changement climatique portant sur les Gaves de Pau et d'Oloron. Cette étude correspond au module 3.3 de la présente Convention Régionale Eaux Souterraines.

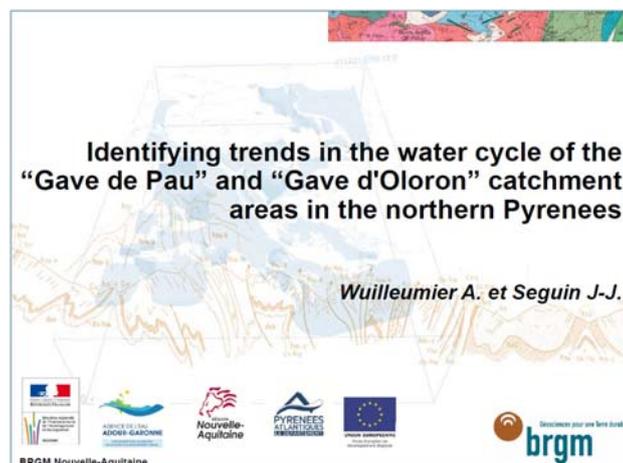


Figure 16 - Présentation de l'étude d'évaluation de l'impact du changement climatique lors du Congrès sur les eaux souterraines et le changement climatique, à Grenade

5. Conclusion

Le projet de « Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique d'Aquitaine » participe au développement du SIGES Aquitaine. Le fait d'élaborer des documents en s'adressant à un public d'experts, de scolaires ou plus généralement au grand public, attire un panel diversifié de visiteurs sur le site Internet. Leur nombre, toutes origines confondues, est évalué en moyenne à environ 230 visites par jour.

Cette popularité du site du SIGES Aquitaine tient en partie au succès de l'« Accès Grand public et Scolaire ». D'après les statistiques, cet accès est consulté très régulièrement, d'où l'intérêt de poursuivre son développement.

La démarche pédagogique engagée avec le Rectorat de Bordeaux, depuis 2014, s'est poursuivie avec succès. La forte contribution du BRGM Nouvelle-Aquitaine, dans le cadre des Olympiades Académiques de Géosciences en Aquitaine, a été saluée positivement par le Rectorat et les partenaires financeurs.

6. Bibliographie

Rapport

Ayache B. (2011) - Gestion des Eaux souterraines en région Aquitaine. Valorisation et communication de la connaissance hydrogéologique en Aquitaine. Module 3. Année 2. BRGM/RP-59957-FR

Sites Internet

SIGES Aquitaine : <http://sigesaqi.brgm.fr/>

SIGES Rhin Meuse : <http://sigesrm.brgm.fr/>

SIGES Seine Normandie : <http://sigessn.brgm.fr/>



Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009

45060 - Orléans Cedex 2 - France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction régionale Nouvelle-Aquitaine

Parc Technologique Europarc
24, Avenue Léonard de Vinci

33600 - Pessac - France

Tél. : 05 57 26 52 70