



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Réseau départemental du suivi des nappes de Gironde - Synthèse de l'état des nappes en 2022

Rapport final

BRGM/RP-73045-FR

Février 2024

Choisissez un élément ou adaptez.

Lemaitre L., Abou Akar A.
avec la participation d'Auger V., Ayache B., Branellec M. et Fondin A.

Vérificateur :

Nom : J.F. VERNOUX

Fonction : Hydrogéologue

Date : 20/12/2023

Signature :

Approbateur :

Nom : O. DOUEZ

Fonction : Directeur adjoint - Direction
Régionale Nouvelle-Aquitaine

Date : 19/02/2024

Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM
est certifié selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Contact : qualite@brgm.fr

Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu.

Le demandeur assure lui-même la diffusion des exemplaires de ce tirage initial.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur et/ou les termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire accessible par cette adresse <https://forms.office.com/r/yMgFcU6Ctg> ou par ce code :



Mots clés : Aquitaine, Gironde, eaux souterraines, réseaux quantité et qualité, nappes superficielles, nappes profondes, piézométrie, prélèvements, polluants organiques, éléments traces

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

Lemaitre L., Abou Akar A. 2023. Réseau départemental du suivi des nappes de Gironde - Synthèse de l'état des nappes en 2022. Rapport final V2. BRGM/RP-73045-FR, 73 p., 6 annexes

Synthèse


Réalisé dans le cadre d'un partenariat établi entre le Département de la Gironde et le BRGM, et avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, le présent rapport dresse le bilan des données collectées et mesurées dans le cadre des réseaux de suivi des eaux souterraines de Gironde en 2022. Ces données concernent les principales nappes exploitées dans le département (Jurassique, Crétacé, Eocène, Oligocène, Miocène et Plio-Quaternaire) et portent sur les volumes prélevés, les niveaux piézométriques et les mesures qualitatives réalisées sur ce territoire. Certaines de ces données (piézométrie) sont collectées depuis plus de 60 ans en Gironde, l'année 1958 marquant le démarrage du suivi des nappes profondes du Département.





De façon plus précise, ce rapport s'appuie sur :

- plus de 3 500 ouvrages disposant d'informations de volumes prélevés ;
- les niveaux piézométriques mesurés dans 314 ouvrages appartenant au Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS), au Réseau Complémentaire Départemental (RCD) et au réseau départemental annuel ;
- les analyses chimiques réalisées dans 52 ouvrages des réseaux RCS et RCD, et celles effectuées dans le cadre du contrôle sanitaire mené par l'Agence Régionale de Santé (ARS).

Il s'attache, par ailleurs, à transcrire l'éventail des missions menées par les différents acteurs dans le cadre du suivi des eaux souterraines en Gironde : depuis la collecte jusqu'à la valorisation des données en passant par l'entretien des réseaux, l'élaboration de protocoles d'échantillonnage, la validation et la bancarisation des données.

Les tableaux ci-dessous restituent quelques chiffres et éléments clés récoltés en 2022 dans le cadre de ce suivi.

<p>Les nappes de Gironde en quelques chiffres</p>	<p>6 grands systèmes aquifères (Jurassique, Crétacé, Eocène, Oligocène, Miocène et Plio-Quaternaire)</p>  <p>© ARS Pays de la Loire</p>	<p>267 millions de m³ d'eau souterraine prélevés en 2022</p> <p>97% du volume total prélevé : c'est la part d'eau prélevée pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation.</p>	<p>Avec 106 millions de m³ prélevés en 2022, les nappes du Plio-Quaternaire sont les plus exploitées - prélèvements agricoles essentiellement</p>	<p>53 millions de m³ d'eau prélevée en plus par rapport à 2021 (dont 49 Mm³ estimés pour l'usage agricole)</p>
--	---	--	--	---

<p>La situation des nappes en 2022</p>			
	<p>2022 est l'année la plus sèche depuis 1959 (cumul pluviométrique annuel : 525,4 mm ; pluie efficace : 65 mm).</p> <p>L'année a été déficitaire et en dessous de la décennale sèche en période estivale et hivernale.</p>	<p>Une très faible recharge des nappes superficielles entraînant une baisse globale des niveaux piezométriques.</p>	<p>Hausse des prélèvements agricoles calculés¹ (+ 63 %) en lien notamment avec un déficit pluviométrique important.</p>
 <p>Qualité</p> <p><u>Plio-Quaternaire</u> : présence de produits phytosanitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ acétamides et métabolites (à l'est et au sud du département, notamment dans la vallée de la Garonne) ; ➤ triazines et métabolites (au nord-est du département) <p><u>Miocène</u> : présence de métolachlor ESA et de COV</p> <p><u>Oligocène</u> : une tendance à la baisse pour les concentrations en nitrates ; présence de produits phytosanitaires au centre du département, et particulièrement à l'ouest de la métropole bordelaise (aquifère à / ou proche de l'affleurement)</p> <p><u>Eocène</u> : bonne qualité globale</p>			

¹ Concernant l'usage agricole, les volumes ne sont pas collectés mais estimés par la Chambre d'Agriculture de Gironde sur la base d'un inventaire réalisé en 2005, prise comme année de référence, et d'une clef de répartition fournie chaque année. Cette dernière reflète les besoins en eau des plantes et est ainsi fonction des conditions climatiques.

Sommaire

1.	Introduction	9
2.	Un contexte géologique favorable aux eaux souterraines.....	11
3.	Observer pour comprendre, connaître et prévoir l'état de nappes	15
3.1.	Consulter les données climatiques.....	15
3.2.	Synthèse des volumes prélevés	18
4.	Le suivi des ressources en eaux souterraines de Gironde.....	21
4.1.	Suivi quantitatif des nappes en Gironde	22
4.2.	Suivi qualitatif des nappes d'eau souterraine	25
5.	Nappes du Secondaire.....	29
5.1.	Description des aquifères	29
5.1.1.	<i>Jurassique</i>	29
5.1.2.	<i>Crétacé supérieur</i>	29
5.2.	Volumes	29
5.3.	Piézométrie	33
5.3.1.	<i>Nappe du Jurassique</i>	33
5.3.2.	<i>Nappe de la base du Crétacé supérieur</i>	33
5.3.3.	<i>Nappe du sommet du Crétacé supérieur</i>	34
5.4.	Chimie.....	35
6.	Nappes de l'Eocène	37
6.1.	Description des aquifères	37
6.2.	Volumes	37
6.3.	Piézométrie	39
6.3.1.	<i>Historique de la piézométrie de la zone bordelaise</i>	39
6.3.2.	<i>Carte piézométrique 2022</i>	39
6.3.3.	<i>Evolution de la piézométrie</i>	41
6.4.	Chimie.....	42
7.	Nappes de l'Oligocène	45
7.1.	Description des aquifères	45
7.2.	Volumes	45
7.3.	Piézométrie	47
7.3.1.	<i>Phénomène de dénoyage</i>	47
7.3.2.	<i>Carte piézométrique 2022</i>	47
7.3.3.	<i>Evolution de la piézométrie</i>	49
7.4.	Chimie.....	50
8.	Nappe du Miocène	55
8.1.	Description des aquifères	55
8.2.	Volumes	55
8.3.	Piézométrie	57
8.4.	Chimie.....	58

9.	Nappes du Plio-Quaternaire.....	59
9.1.	Description.....	59
9.2.	Volumes.....	59
9.3.	Piézométrie.....	62
9.4.	Chimie	63
10.	Communiquer...pour diffuser la connaissance et les données de référence	65
10.1.	Mettre à disposition les données dans des bases publiques accessibles à tous	65
10.2.	Restituer des situations annuelles et proposer des analyses complémentaires	67
11.	Conclusion.....	71
12.	Bibliographie.....	73

Liste des illustrations

Illustration 1 - De la géologie à l'hydrogéologie (cartes géologiques et hydrogéologiques simplifiées de la Gironde)	12
Illustration 2 - Coupe géologique SO-NE du Bassin aquitain (en gris - épontes)	12
Illustration 3 - Précipitations - normales mensuelles interannuelles pour la station de Bordeaux-Mérignac, au cours de la période 1991 - 2020 (source : InfoClimat)	15
Illustration 4 - Evolution de la pluviométrie mensuelle à Bordeaux-Mérignac au cours de l'année hydrogéologique 2022 (source : Infoclimat).....	16
Illustration 5 - Périodes de retour et hauteurs des précipitations, pour la période 1959 - 2022 (station de Mérignac)	17
Illustration 6 - Distribution annuelle des pluies efficaces et des pluies d'été, au poste de Mérignac, pour la période 1973-2022.....	17
Illustration 7 - Répartition des volumes d'eau souterraine prélevés en Gironde, par usage, en 2022	18
Illustration 8 - Evolution des prélèvements en eau souterraine en Gironde, par usage, depuis 2000.....	19
Illustration 9 - Répartition des volumes prélevés, par nappe souterraine, en Gironde en 2022	19
Illustration 10 - Répartition des usages par nappe souterraine, en Gironde, en 2022.....	20
Illustration 11 - Les réseaux de suivi dans le département de la Gironde	21
Illustration 12 - La gestion quantitative et qualitative des nappes en Gironde, avec comme opérateur technique le BRGM.....	22
Illustration 13 - Répartition des points de suivi par type de réseau (RCS/RCD) et aquifère capté (à gauche) et répartition des points de suivi annuel par aquifère capté (à droite).....	23
Illustration 14 - Chiffres clés du suivi quantitatif 2022 des nappes de Gironde.....	23
Illustration 15 - Situation des nappes libres au 30/06/2023 ; l'indicateur « Niveau de nappe » correspond à l'IPS (Indicateur Piézométrique Standardisé) calculé pour le mois de juin 2023	25
Illustration 16 - Répartition des points de suivi « qualité », par aquifère capté (réseau sous maîtrise d'ouvrage du Département 33)	26
Illustration 17 - Rubriques concernées par le programme d'analyses 2022, défini par l'AEAG en 2016 ..	27
Illustration 18 - Du prélèvement d'eau à la mise à disposition des résultats d'analyses	28
Illustration 19 - Chiffres clés du suivi qualitatif 2022 des nappes de Gironde.....	28

Illustration 20 - Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire depuis 2010	30
Illustration 21 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de la base et du sommet du Crétacé supérieur en 2022	31
Illustration 22 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de la base et du sommet du Crétacé supérieur	32
Illustration 23 - Evolution de la piézométrie pour la nappe de la base du Crétacé supérieur entre la moyenne 2000-2021 et 2022.....	33
Illustration 24 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du sommet du Crétacé supérieur entre la moyenne 2000-2021 et 2022.....	34
Illustration 25 - Evolution des prélèvements dans les nappes de l'Eocène depuis 2010	37
Illustration 26 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de l'Eocène	38
Illustration 27 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de l'Eocène en 2022	38
Illustration 28 - Carte piézométrique de la nappe de l'Eocène en 2022 (gauche) ; carte des différences piézométriques 2021-2022 (droite).....	40
Illustration 29 - Evolution de la piézométrie pour la nappe de l'Eocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022	41
Illustration 30 - Conductivité moyenne mesurée en 2022 dans les ouvrages captant la nappe de l'Eocène ; domaine minéralisé identifié en rouge	43
Illustration 31 - Concentrations moyennes dosées en 2022 dans les ouvrages captant la nappe de l'Eocène ; domaine minéralisé identifié en rouge	44
Illustration 32 - Evolution des prélèvements dans les nappes de l'Oligocène depuis 2010	45
Illustration 33 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de l'Oligocène	46
Illustration 34 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de l'Oligocène en 2022	46
Illustration 35 - Carte piézométrique de la nappe de l'Oligocène en 2022 (gauche) ; carte des différences piézométriques 2021-2022 (droite).....	48
Illustration 36 - Evolution de la piézométrie pour les nappes de l'Oligocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022	49
Illustration 37 - Tendances linéaires, calculées par HYPE, de la teneur en nitrates depuis 2001.....	50
Illustration 38 - Ouvrages captant l'Oligocène concernés par la quantification des composés organiques volatils en 2022	52
Illustration 39 - Famille de pesticides quantifiés en 2022 dans les ouvrages captant l'Oligocène	52
Illustration 40 - Tendances linéaires, calculées par HYPE, de la teneur en perchlorates depuis 2012	53
Illustration 41 - Evolution des prélèvements dans la nappe du Miocène depuis 2010	55
Illustration 42 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes du Miocène.....	56
Illustration 43 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes du Miocène en 2022	56
Illustration 44 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du Miocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022	57
Illustration 45 - Evolution des prélèvements dans les nappes du Plio-Quaternaire depuis 2010	60
Illustration 46 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes du Plio-Quaternaire	61
Illustration 47 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes du Plio-Quaternaire en 2022	61
Illustration 48 - Carte piézométrique des formations du Plio-Quaternaire (issue du modèle hydrodynamique du Plio-Quaternaire, Cabaret et Vergnes, 2017)	62

Illustration 49 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du Plio-Quaternaire entre la moyenne 2000-2021 et 2022	63
Illustration 50 - Nombre de pesticides quantifiés en 2022 et répartition par famille dans les ouvrages captant les nappes du Plio-Quaternaire	64
Illustration 51 - Page d'accueil du portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines ADES66	
Illustration 52 - Echantillon des informations téléchargeables et consultables via le portail ADES	66
Illustration 53 - Page d'accueil du portail internet dédié aux eaux souterraines d'Aquitaine : le SIGES Aquitaine	68
Illustration 54 - Echantillon d'articles et informations consultables à partir du site du SIGES Aquitaine ...	69



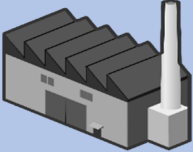





Liste des annexes

Annexe 1	Données climatiques	75
Annexe 2	Points du réseau de suivi	77
Annexe 3	Mesures piézométriques annuelles	79
Annexe 4	Quelques chroniques d'évolution des nappes de Gironde	83
Annexe 5	Cartes piézométriques - indice de confiance	87
Annexe 6	Tendances linéaires, calculées par HYPE, de la teneur en perchlorates depuis 2012	89

1. Introduction

Le département de la Gironde bénéficie d'une forte attractivité qui s'explique notamment par le dynamisme de la métropole de Bordeaux et son patrimoine naturel. Il accueille un néo-aquitain sur quatre et compte plus d'1,6 million d'habitants (INSEE, 2021) ; ce qui en fait le département le plus peuplé de la région Nouvelle-Aquitaine et le place en 6^{ème} au niveau national. La grande majorité des communes sont néanmoins rurales, et restent peu, voire très peu, densément peuplées. Les activités agricoles y sont très spécialisées (viticulture et sylviculture, principalement) et bénéficient d'une réputation mondiale. Les établissements industriels sont peu nombreux (< 10 000) et géographiquement concentrés autour de Bordeaux.

Le département de la Gironde en quelques chiffres

<p>Plus vaste département métropolitain</p> <p>~ 10 000 km²</p> <p>535 communes</p> <p>Plus d'1,6 million d'habitants (source : INSEE, 2021)</p>	 <p>(© Gironde Tourisme)</p>  	<p>Un département viticole, sylvicole, ostréicole, piscicole et industriel</p> <p>272 000 ha de surfaces agricoles, dont 48% de vignobles AOC (source : INSEE, 2014)</p> <p>473 000 ha de forêt de pins maritimes cultivée</p> <p>8 148 usines (source : INSEE, 2021)</p>	<p>Un département riche de ressources en eau diverses et abondantes : fleuves, rivières, lacs, plans d'eau, et nappes souterraines</p>  <p>L'estuaire de la Gironde (© Département 33)</p> <p>635 km² : c'est la superficie de l'estuaire de la Gironde (le plus grand d'Europe)</p>
 <p>126 km de littoral</p> <p>-2,5 m/an</p> <p>c'est le recul moyen du trait de côte en Gironde</p>	<p>Un département en plein essor</p>  <p>+ d'1 million</p> <p>c'est le nombre d'habitants supplémentaires d'ici à 2050 en Nouvelle-Aquitaine (source : INSEE, 2017)</p>	<p>Un département touristique</p>  <p>La dune du Pilat (© Gironde Tourisme)</p>  <p>Château de Roquetaillade (© Gironde Tourisme)</p> <p>Des sites classés au patrimoine mondial de l'UNESCO</p> <p>17 stations balnéaires</p>	

Les **besoins en eau du département**, tous usages confondus (hors prélèvements du CNPE du Blayais), s'élèvent à environ **290 millions de m³ par an**, et devraient s'accroître dans les années à venir (croissance démographique, changement climatique, etc.).

La Gironde dispose de **ressources en eau diverses et abondantes**, mais qui ne sont pas de qualité équivalente. Les eaux souterraines couvrent 96% des besoins en eau potable du département ; elles sont ainsi au cœur de l'aménagement du territoire, et certaines sont localement surexploitées ou leur qualité menacée de dégradation.

Le Département de la Gironde mène de nombreuses actions pour la protection et la gestion des nappes d'eau souterraine. Il a pour objectif de permettre l'adaptation des territoires et d'anticiper les changements pour garantir un équilibre dans la gestion de l'eau. Pour ce faire, le Département dispose de plusieurs réseaux de suivi des nappes d'eau souterraine, dont un réseau départemental exploité depuis 1958. Ce suivi fait l'objet d'un partenariat entre le Département et le BRGM avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

2. Un contexte géologique favorable aux eaux souterraines

Le département de la Gironde est localisé dans le Bassin aquitain qui se présente comme une vaste dépression triangulaire, limitée par des reliefs et largement ouvert vers l'ouest sur l'océan Atlantique. Ce bassin est formé par une série de dépôts sédimentaires détritiques provenant de l'érosion des massifs montagneux environnants (Massif Central, Massif Armoricain, etc.) et de dépôts marins accumulés lors de périodes de transgressions et régressions au cours de plusieurs millions d'années (Illustration 1).

Le Bassin aquitain est constitué d'un empilement de formations géologiques différentes qui se composent de sables, de grès et de calcaires alternant avec des argiles et des marnes. Disposées en auréoles concentriques, ces formations s'enfoncent d'est en ouest. Les formations les plus anciennes se rencontrent à l'est et au nord du bassin (zones d'affleurement) et s'enfoncent vers l'ouest sous des formations plus récentes (Illustration 2).

Lorsqu'elles sont poreuses et perméables, ces formations permettent l'écoulement des eaux (nappes), elles sont dites aquifères. Ces dernières alternent avec des formations peu à très peu perméables dénommées aquitards ou épontes. Les formations aquifères peuvent être qualifiées de libres (en équilibre avec la pression atmosphérique) ou captives (séparée de la surface par une ou plusieurs épontes).

Les grands ensembles aquifères rencontrés sur le territoire girondin sont (Illustration 1), du plus ancien au plus récent, les suivants :

- le Secondaire (Jurassique et Crétacé). Les nappes du Secondaire sont peu exploitées dans le département, notamment en raison de leurs profondeurs. Elles présentent, toutefois, un intérêt spécifique pour la géothermie (débits très importants, eaux chaudes et très minéralisées) ;
- le Tertiaire (Éocène inférieur à moyen, Éocène supérieur, Oligocène, Miocène et Pliocène). Les nappes du Tertiaire sont très largement exploitées en Gironde pour l'alimentation en eau potable, et en particulier pour les besoins de la métropole bordelaise. Elles peuvent cependant être sensibles aux pollutions de surface dans les secteurs où elles sont libres ou à proximité de zones d'affleurement ;
- le Quaternaire (formations alluviales et du triangle landais). Les nappes du Quaternaire se localisent à l'affleurement et sont, donc, vulnérables aux pollutions de surface. Elles sont exploitées essentiellement pour les besoins de l'agriculture.

A noter que dans le triangle landais, les formations du Pliocène et du Quaternaire ne forment, à l'échelle régionale, qu'un seul et même aquifère ; c'est pourquoi il est généralement dénommé « aquifère du Plio-Quaternaire ».

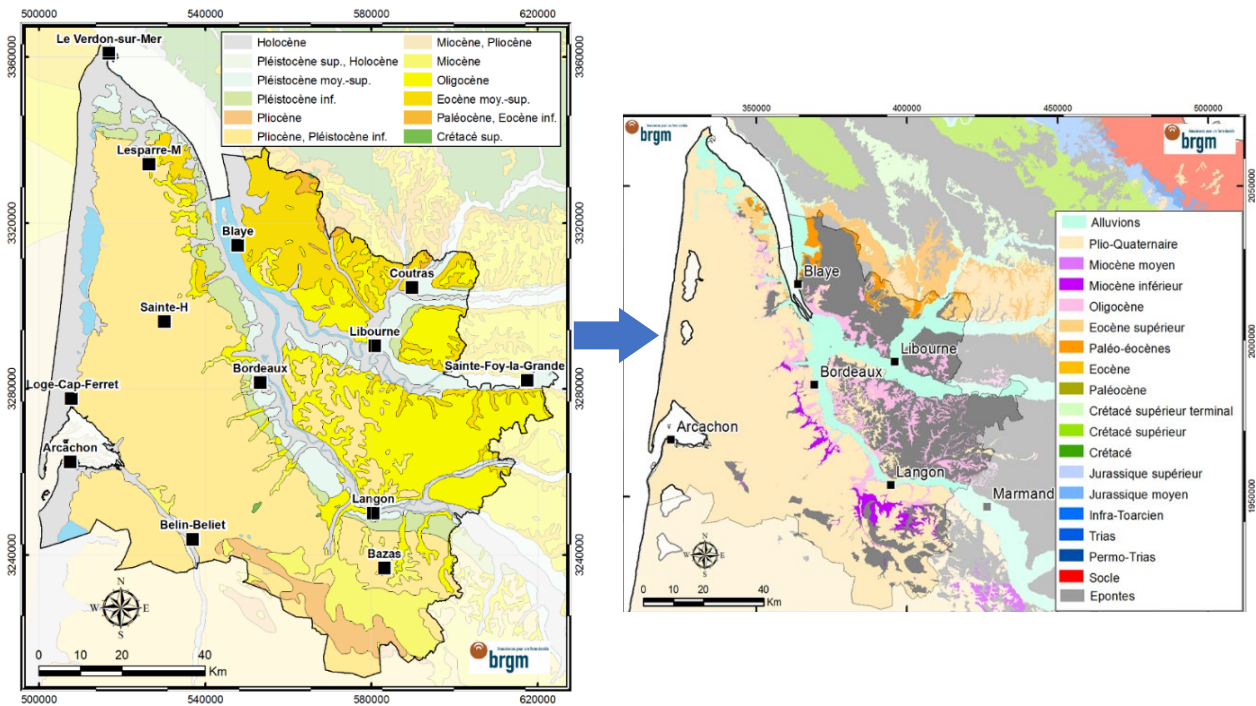


Illustration 1 - De la géologie à l'hydrogéologie (cartes géologiques et hydrogéologiques simplifiées de la Gironde)

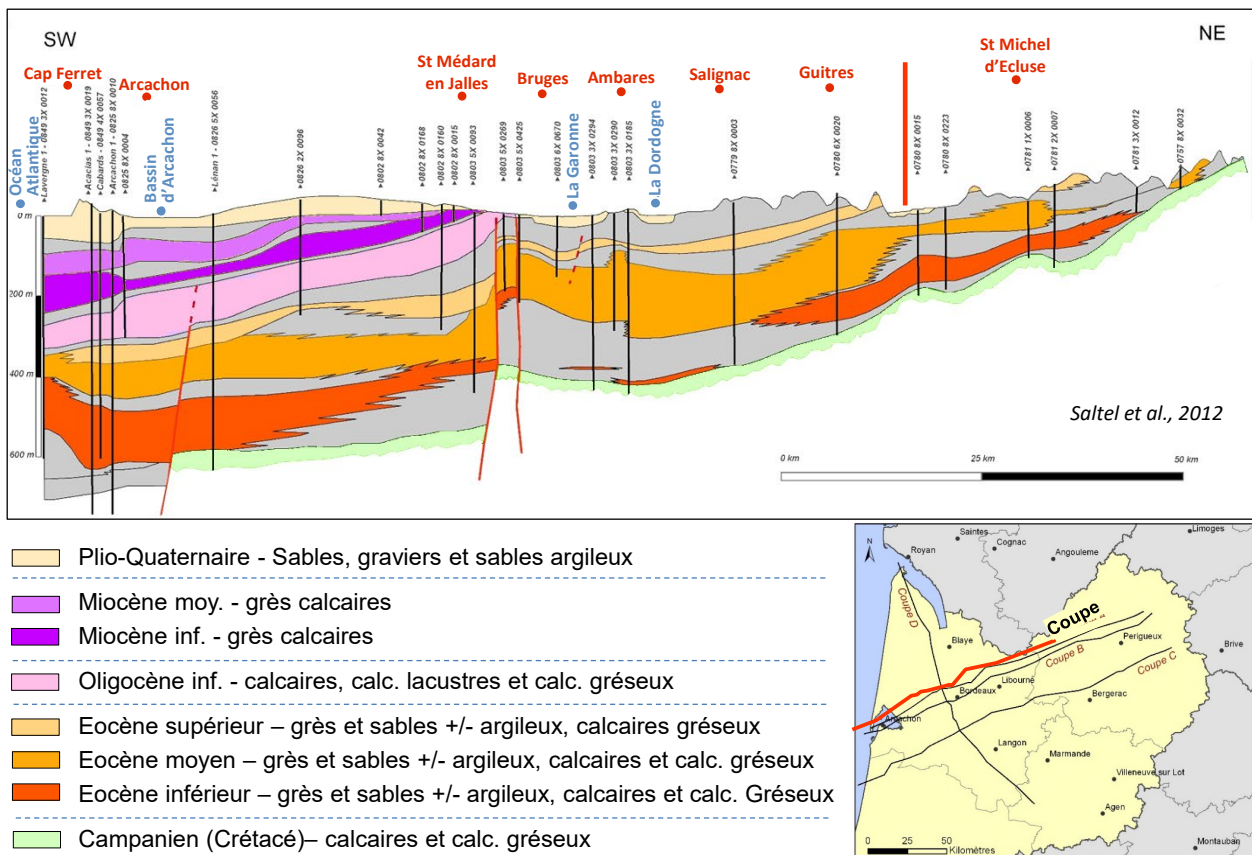


Illustration 2 - Coupe géologique SO-NE du Bassin aquitain (en gris - épentes)

Bien qu'abondantes, les ressources en eaux souterraines du département sont fortement sollicitées. Le bon état quantitatif et qualitatif de ces ressources est alors menacé.

Généralement, les réservoirs libres se rechargent annuellement en particulier à la faveur des pluies hivernales. Cette recharge est donc fonction des conditions climatiques. A cela s'ajoutent des interactions nappes - rivières où, d'une façon générale, les nappes soutiennent le débit des cours d'eau en période d'étiage. La recharge des aquifères captifs est plus complexe. La surexploitation de ces derniers peut notamment engendrer une baisse du niveau piézométrique importante et le dénoyage des nappes dans certains secteurs. La gestion quantitative des nappes profondes est, ainsi, un enjeu important auquel sont confrontés les gestionnaires et les utilisateurs de ces eaux. En Gironde, elle se fait dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Nappes profondes. Les nappes superficielles sont gérées dans le cadre des SAGE dits superficiels.

En parallèle, les activités anthropiques de surface peuvent dégrader la qualité des eaux souterraines avec l'entrée de contaminants chimiques.

3. Observer pour comprendre, connaître et prévoir l'état de nappes

3.1. CONSULTER LES DONNEES CLIMATIQUES

Les données météorologiques disponibles pour le département de la Gironde, confrontées aux suivis menés sur les nappes souterraines (niveau et qualité), permettent de comprendre les évolutions mensuelles observées (baisse de niveau, dégradation de la qualité...).

La Gironde est sous l'influence d'un climat de type « océanique », avec des hivers relativement doux et humides et des étés pouvant être secs (Illustration 3).

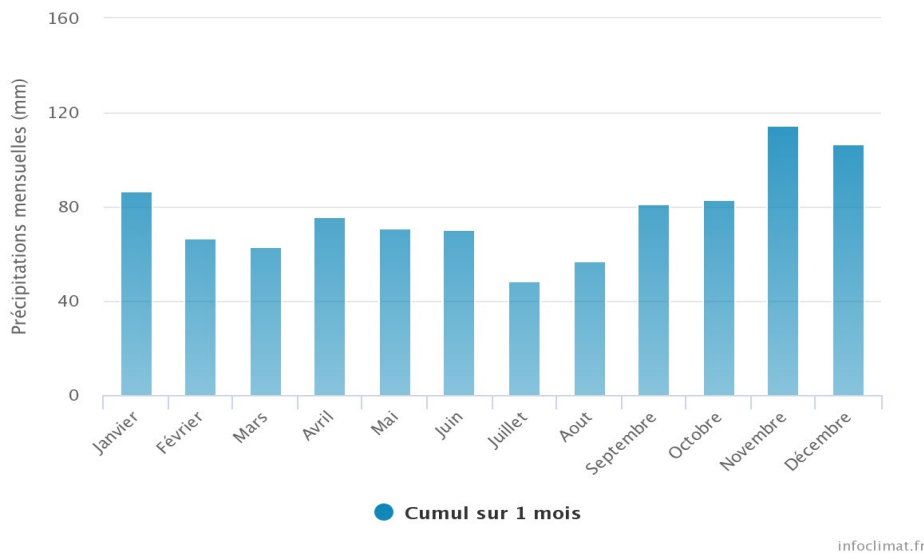


Illustration 3 - Précipitations - normales mensuelles interannuelles pour la station de Bordeaux-Mérignac, au cours de la période 1991 - 2020 (source : InfoClimat)

L'ensemble de l'année 2022 présente des cumuls pluviométriques déficitaires, excepté au mois de juin (+ 60 % par rapport à la normale saisonnière) (Illustration 4).

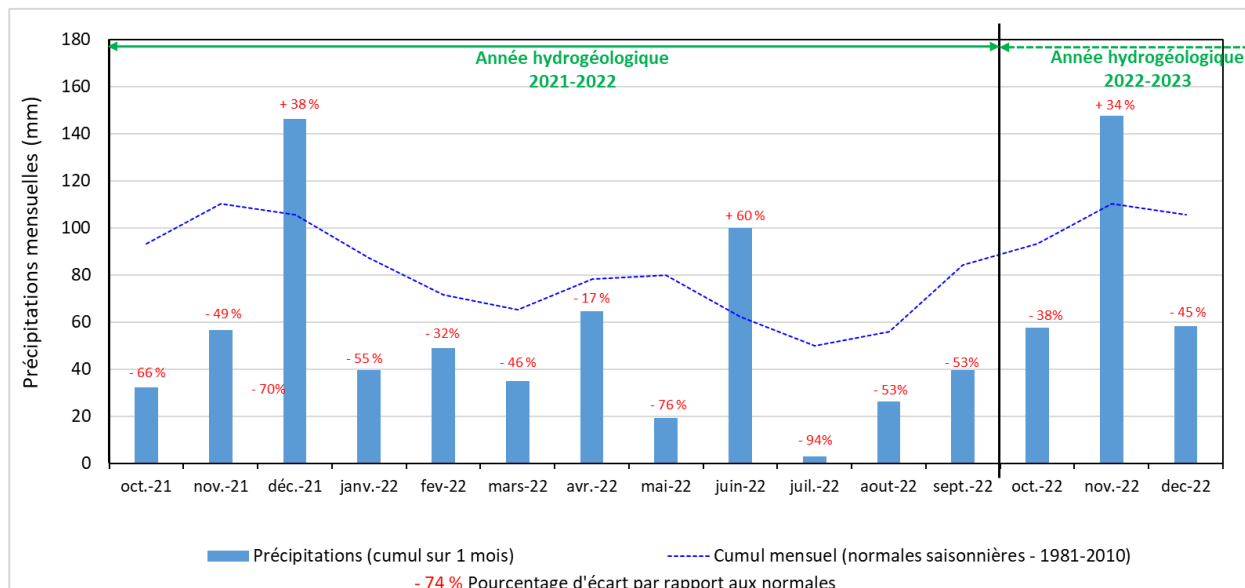


Illustration 4 - Evolution de la pluviométrie mensuelle à Bordeaux-Mérignac au cours de l'année hydrogéologique 2022 (source : Infoclimat)

Une analyse statistique est effectuée sur divers paramètres climatiques (pluie, pluie efficace et pluie d'été) afin de déterminer les valeurs de période de retour pour les quinquennales sèche / humide et pour les décennales sèche / humide. Cette analyse utilise les lois probabilistes de Gumbel et de Weibull permettant de caractériser la fréquence d'apparition d'événements « extrêmes ».

La période de retour est interprétée comme la **probabilité** d'apparition sur une année de 1/5 pour une quinquennale et de 1/10 pour une décennale. Ainsi, de façon simplifiée, une période de retour de 5 ans (quinquennale) signifie que l'évènement peut revenir en « moyenne » une fois tous les 5 ans (mais il ne se produit pas nécessairement tous les 5 ans).

Ces périodes de retour sont calculées sur la base des données existantes. Les tendances sur les précipitations et l'ETP de cette dernière décennie, particulièrement sèche, peut biaiser légèrement le calcul des périodes de retour.

L'année hydrogéologique 2022 (octobre 2021 - septembre 2022) est une année exceptionnellement sèche, avec un cumul pluviométrique annuel de 525,4 mm et une pluie efficace de 65 mm. Selon l'analyse statistique menée sur les pluies mensuelles de 1959-2022, 2022 est l'année la plus sèche observée au cours de cette période (en dessous de la décennale sèche - Illustration 5).

Afin de considérer la recharge hivernale (pluie efficace²) et la demande en eau estivale (pluie d'été³), une analyse statistique est réalisée sur ces deux paramètres. L'année 2022 apparaît aussi comme déficitaire et en dessous de la décennale sèche en période estivale et hivernale (Illustration 6, Annexe 1).

² Précipitations calculées par soustraction de l'évapotranspiration aux précipitations totales

³ Précipitations lors de la période estivale, entre juin et septembre

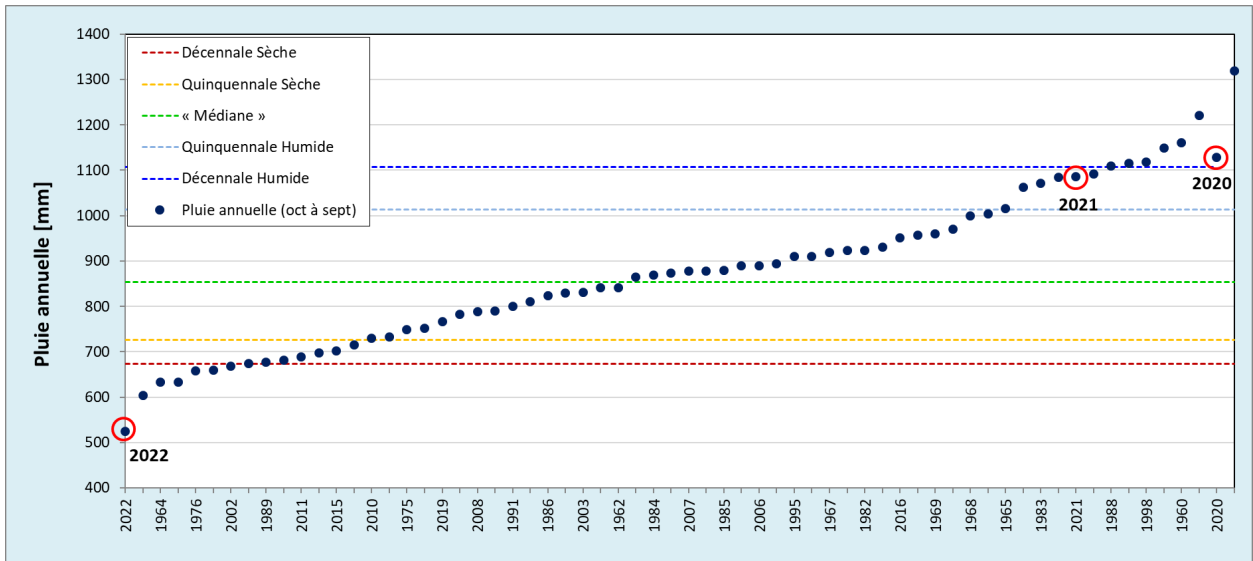


Illustration 5 - Périodes de retour et hauteurs des précipitations, pour la période 1959 - 2022 (station de Mérignac)

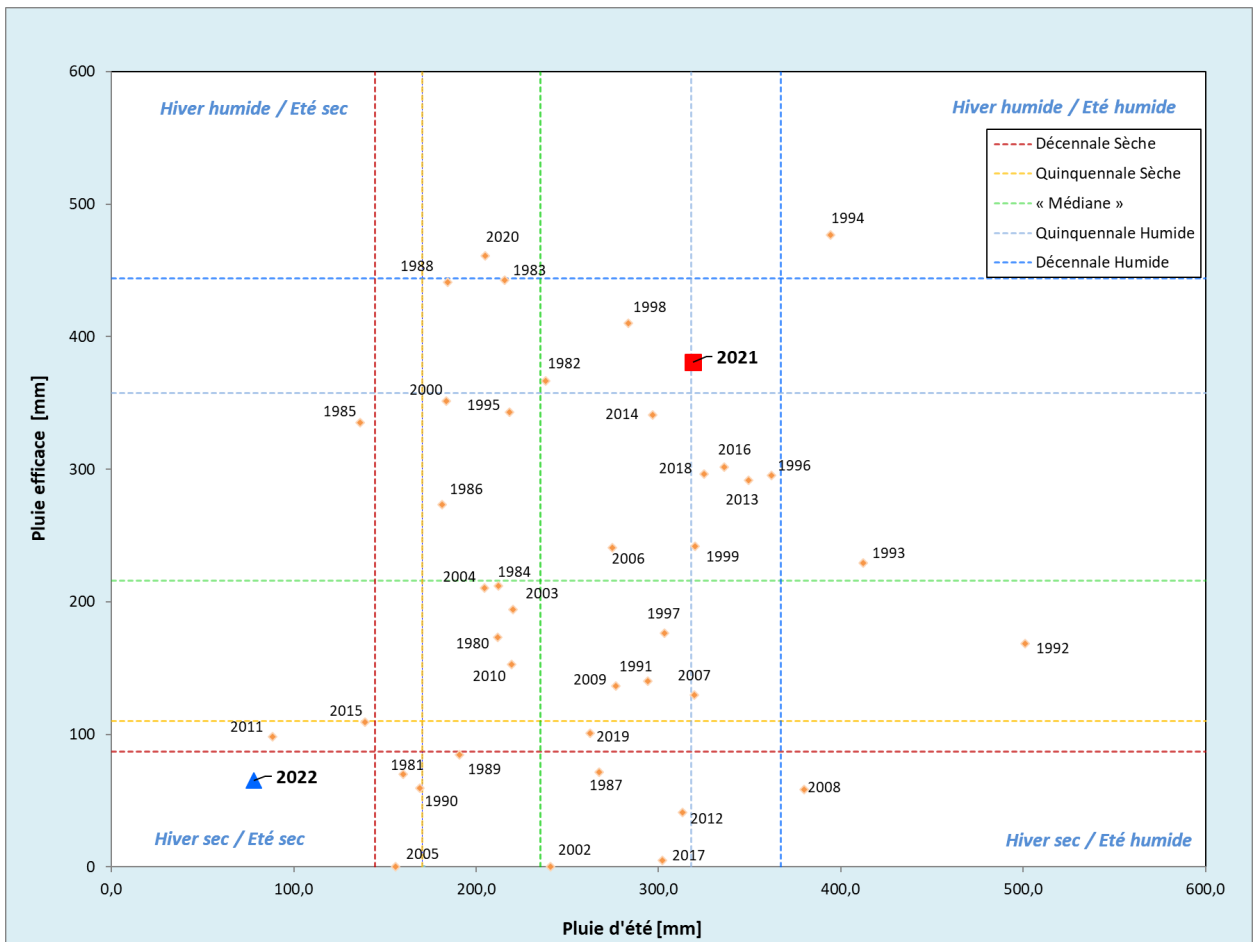


Illustration 6 - Distribution annuelle des pluies efficaces et des pluies d'été, au poste de Mérignac, pour la période 1973-2022

3.2. SYNTHÈSE DES VOLUMES PRÉLEVÉS

Le BRGM recense les volumes d'eau souterraine prélevés en Gironde depuis 1960, auprès des exploitants (producteurs d'eau, collectivités, industriels, ...), de la Chambre d'Agriculture (pour les forages agricoles) et de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Il se charge, par ailleurs, de les bancariser et de les mettre à jour en cas de rectification ou déclaration tardive.

Les prélèvements d'eau souterraine en Gironde, tous usages confondus, s'élèvent à 267,93 millions de m³ en 2022 (649 volumes réels ; 3 326 estimés⁴). Les deux principaux usages de l'eau sont l'alimentation en eau potable (AEP) et l'irrigation : ils représentent 97,3 % des volumes prélevés en 2022 (Illustration 7). Les prélèvements AEP sont globalement stables depuis 2003, autour de 128 millions de m³. Au contraire, les prélèvements agricoles fluctuent d'une année à l'autre (+/- 10 millions de m³ en moyenne) ; les besoins en eau des plantes étant fonction du climat (Illustration 8). Les volumes industriels prélevés en 2022 présentent, quant à eux, une baisse de 5 % par rapport à 2021.

La hausse des prélèvements en 2022 est principalement liée à une augmentation des prélèvements agricoles calculés⁵ (+ 49,6 millions de m³, soit +63 %, en lien notamment avec un déficit pluviométrique important).

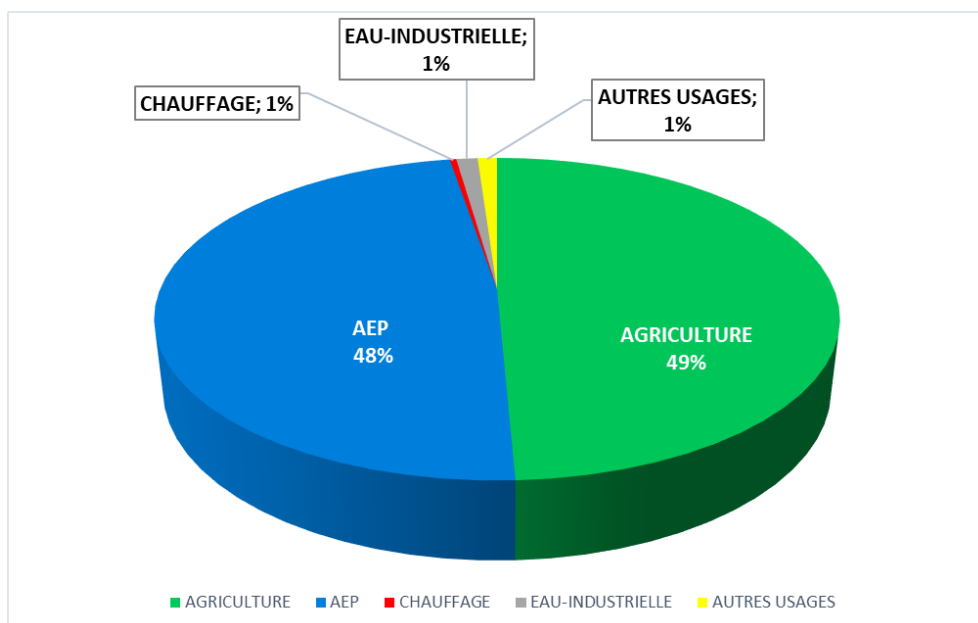


Illustration 7 - Répartition des volumes d'eau souterraine prélevés en Gironde, par usage, en 2022

⁴ Les volumes estimés en 2022 comportent 3 312 volumes agricoles

⁵ Concernant l'usage agricole, les volumes ne sont pas collectés mais estimés par la Chambre d'Agriculture de Gironde sur la base d'un inventaire réalisé en 2005, prise comme année de référence, et d'une clef de répartition fournie chaque année. Cette dernière reflète les besoins en eau des plantes et est ainsi fonction des conditions climatiques.

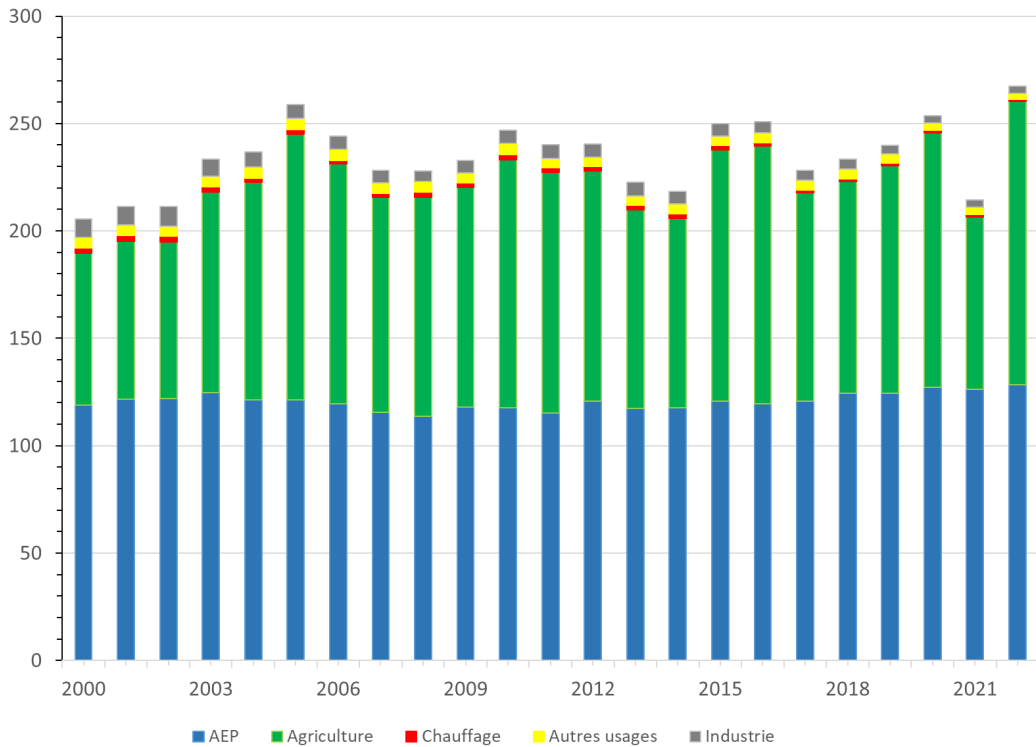


Illustration 8 - Evolution des prélèvements en eau souterraine en Gironde, par usage, depuis 2000

Les aquifères les plus exploités en Gironde sont (Illustration 9 et Illustration 10) :

- le Plio-Quaternaire (108,7 millions de m³ en 2022) : peu profonde, cette nappe est principalement exploitée pour les besoins agricoles. En Gironde, 80,8 % des prélèvements agricoles sont réalisés dans la nappe du Plio-Quaternaire, soit environ 106 millions de m³ en 2022 ;
- l'Oligocène et l'Eocène inférieur à moyen (de l'ordre de 67 millions de m³ chacun). En Gironde, 93 % des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable proviennent de ces deux aquifères ; soit 119 millions de m³ en 2022.

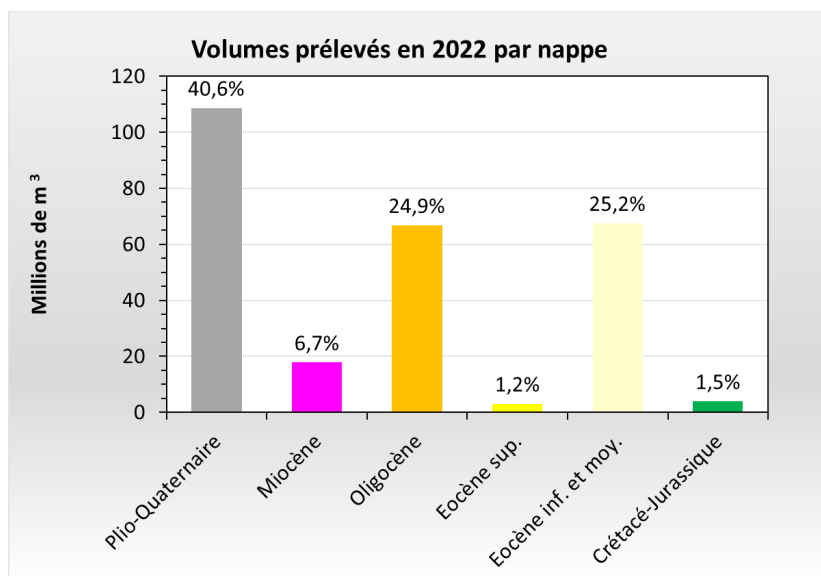


Illustration 9 - Répartition des volumes prélevés, par nappe souterraine, en Gironde en 2022

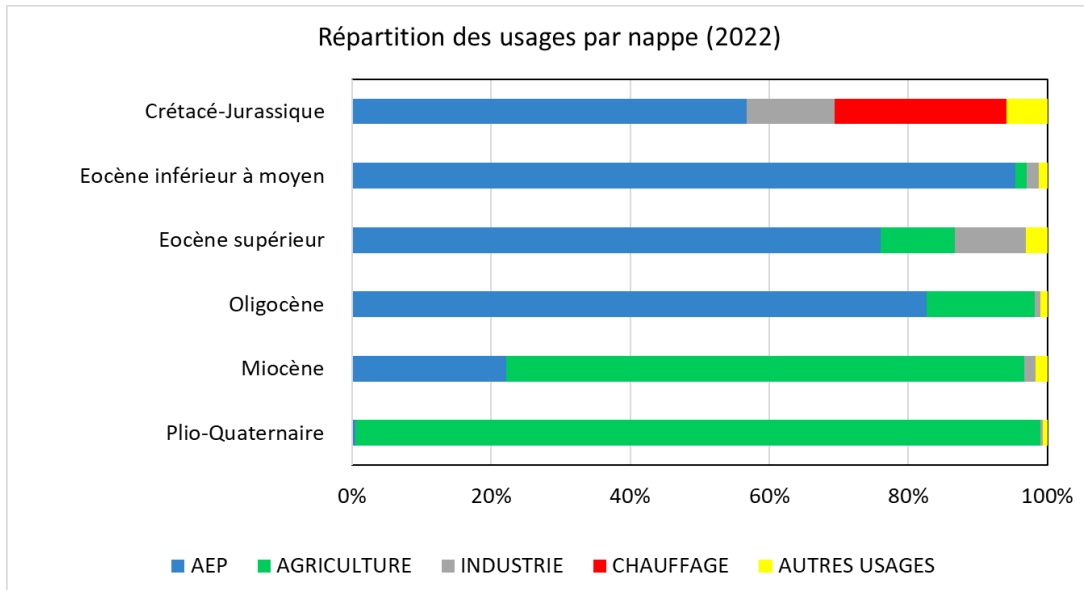


Illustration 10 - Répartition des usages par nappe souterraine, en Gironde, en 2022

La bonne gestion des ressources en eau souterraine est très importante pour la Gironde, d'une part pour l'alimentation en eau potable des populations et les nombreuses activités économiques (industries, agriculture, loisirs, etc.) et, d'autre part vis-à-vis des milieux naturels qui en dépendent (zones humides et certains cours d'eau). Ceci est d'autant plus vrai que la Gironde est un département très attractif, qui voit sa population augmenter d'année en année, et ce dans un contexte de changement climatique où la disponibilité des ressources en eau devrait être fortement perturbée.

4. Le suivi des ressources en eaux souterraines de Gironde

En Gironde, les nappes sont suivies, que ce soit quantitativement ou qualitativement, dans le cadre de la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE), mais aussi au travers d'un réseau de suivi spécifique au département (réseau RCD), qui a débuté il y a plus de 60 ans, par le suivi des niveaux de nappes dites « profondes ». Les suivis quantitatifs ont progressivement été étendus aux six grands systèmes aquifères du département (Jurassique, Crétacé, Eocène, Oligocène, Miocène et Plio-Quaternaire) dans les années 1970.

En parallèle, l'Agence Régionale de Santé (ARS) Nouvelle-Aquitaine organise le contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) pour s'assurer qu'elles sont conformes aux exigences de qualité réglementaires et ne présentent pas de risque pour la santé des consommateurs. Ce contrôle sanitaire apporte des informations complémentaires précieuses à la connaissance des eaux souterraines.

A ce jour, ces suivis sont opérés par l'intermédiaire de 4 réseaux distincts (Illustration 11).

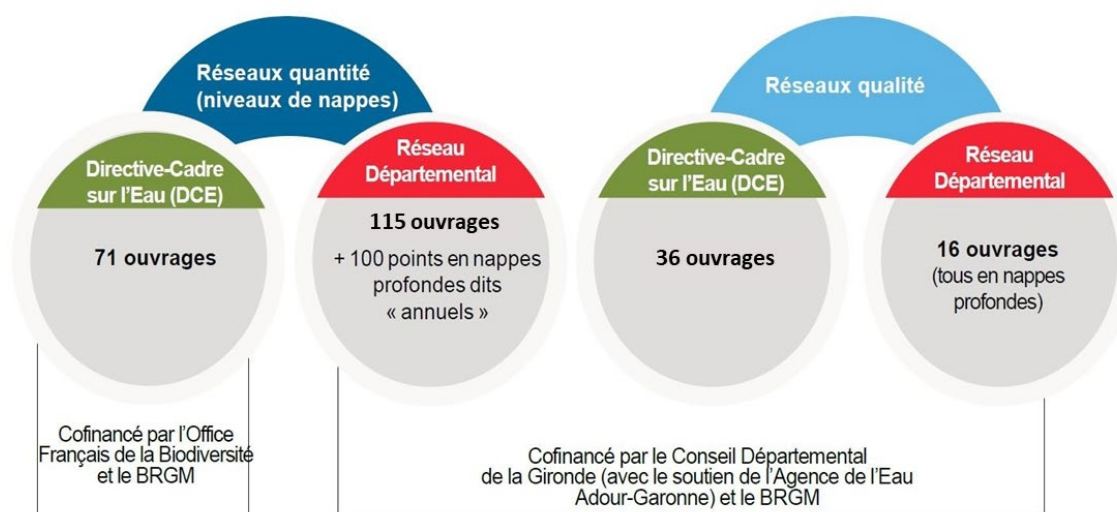


Illustration 11 - Les réseaux de suivi dans le département de la Gironde

Le BRGM intervient dans ces suivis comme opérateur technique pour le compte du Département et de l'OFB (Illustration 12).

En 2022, les missions assurées par le BRGM ont consisté à :

- suivre, gérer et entretenir le réseau piézométrique RCS (Réseau de Contrôle de Surveillance) dans le cadre de la convention BRGM - Office Français de la Biodiversité (OFB) ;
- suivre, gérer et entretenir le réseau piézométrique du Département de la Gironde - RCD (Réseau Complémentaire Départemental) ;
- suivre et gérer les réseaux « qualité » RCS, RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) et RCD du Département de la Gironde ;
- collecter les informations relatives aux volumes prélevés et à les mettre à disposition.

Les analyses en laboratoire ont été réalisées par le Laboratoire Départemental d'Analyses de la Gironde (LDA33) et le Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de Dordogne (LDAR24).



Illustration 12 - La gestion quantitative et qualitative des nappes en Gironde, avec comme opérateur technique le BRGM

4.1. SUIVI QUANTITATIF DES NAPPES EN GIRONDE

Le département de la Gironde est confronté depuis plusieurs décennies à une surexploitation locale de certaines ressources en eau souterraine, qui se traduit par une baisse importante des niveaux de nappe. Suivre le niveau des nappes au long de plusieurs décennies permet de dégager des tendances d'évolution et d'adapter leur exploitation.

Le niveau des nappes en Gironde est suivi par 3 réseaux :

- le Réseau de contrôle de surveillance (RCS) dans le cadre de la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE - 71 ouvrages) ;
- le Réseau complémentaire départemental (RCD 33 - 139 ouvrages - Annexe 2, Annexe 3) ;
A noter que le point de suivi 08493X0045/F (Pilat) a été abandonné en juin 2022 suite à la nécessité de travaux de mise en sécurité.
L'ouvrage 08035X0297/PUITS (Bussaguet) a été abandonné en août 2022 et sera remplacé en 2024 par le point rayonnant de Gamarde - 08035X0008/P.
- le Réseau départemental des points de mesures annuels (100 ouvrages) ;

soit un total de 310 ouvrages pour l'année 2022 (Illustration 13), dont 136 sont équipés d'un enregistreur automatique.

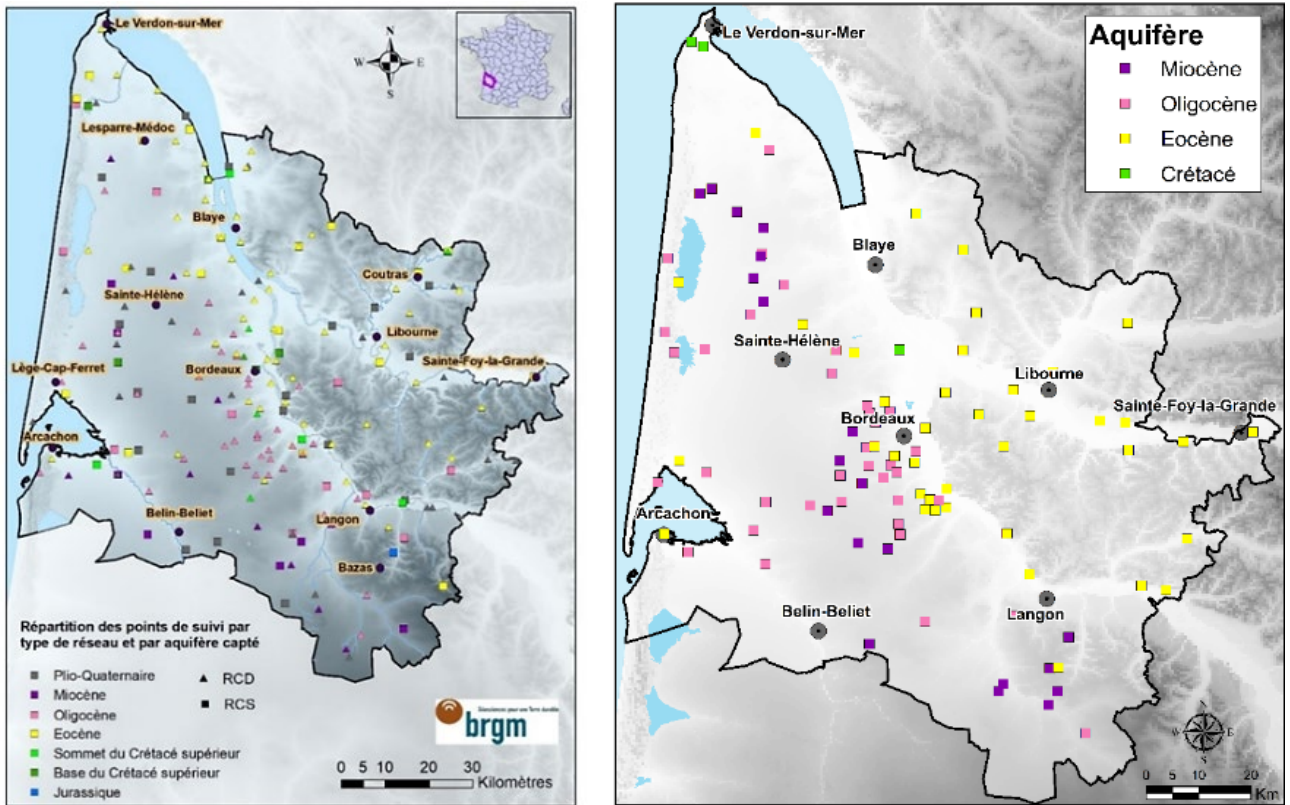


Illustration 13 - Répartition des points de suivi par type de réseau (RCS/RCD) et aquifère capté (à gauche) et répartition des points de suivi annuel par aquifère capté (à droite)

L'observation de l'évolution du niveau des nappes ne peut se faire qu'avec une méthodologie et une fréquence adaptées à chaque type de nappe (libre/captive) et des suivis pérennes. En tant qu'opérateur, le BRGM mobilise ainsi plusieurs outils d'acquisition complémentaires et met en œuvre des protocoles de suivis robustes.

Le BRGM intervient sur les réseaux en tant qu'opérateur technique. Il est en charge de l'acquisition, du contrôle et de la validation des données, mais aussi de la maintenance des ouvrages (Illustration 14).

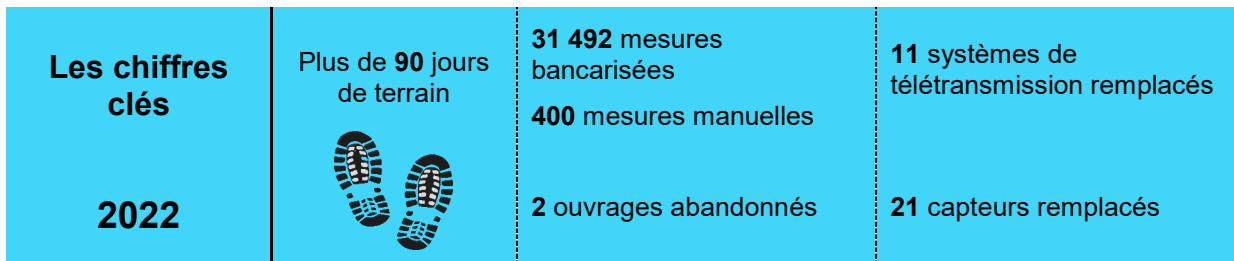


Illustration 14 - Chiffres clés du suivi quantitatif 2022 des nappes de Gironde

Différents matériels permettent de mesurer directement ou indirectement le niveau d'une nappe.



Sonde piézométrique [mesure ponctuelle]

Permet de mesurer la profondeur de la nappe par rapport à un repère pris en surface. Lorsque la sonde entre en contact avec l'eau, un signal lumineux et sonore avertit l'utilisateur que la nappe est atteinte.



Capteur de pression des eaux souterraines (exemple du fabricant OTT ci-contre) [mesure en continu]

Immergé dans la nappe pour mesurer la pression exercée par la colonne d'eau.



Manomètre [mesure ponctuelle]

Installé dans le tubage en surface pour contrôler la pression de l'eau d'une nappe artésienne.

Forage de Saint-Estèphe (BSS001VZGZ)



Antenne de télétransmission [mesure en continu]

Une automatisation de la mesure est d'autant plus efficace qu'un système de télétransmission y est associé, permettant un contrôle régulier et une mise à disposition rapide des données.

Piezomètre de Baurech (BSS001ZPMR)



Jaugeage [mesure ponctuelle]

Permet d'évaluer le débit d'une source à un instant donné.

Source du lavoir - Station Bouray (08525X0027/HY)

Les dispositifs de suivi piézométrique permettent de mieux connaître et protéger les ressources en eau souterraine. Les données issues de ces réseaux alimentent des outils de gestion quantitative (comme le Modèle Nord Aquitain, <https://sigesaqi.brgm.fr/-MOdele-Nord-Aquitain-le-MONA-.html>), et permettent de mieux appréhender le comportement des nappes d'eau souterraine, leur évolution dans le temps à court (cycle annuel de recharge/vidange) et long terme. On citera ainsi quelques exploitations possibles : bulletins de situation hydrologique (BSH - Illustration 15), évaluation du bon état quantitatif des masses d'eau (suivi DCE), cartographie des zones sensibles aux inondations par remontée de nappe, estimation de volumes prélevables, évaluation des relations nappe/rivière, etc.

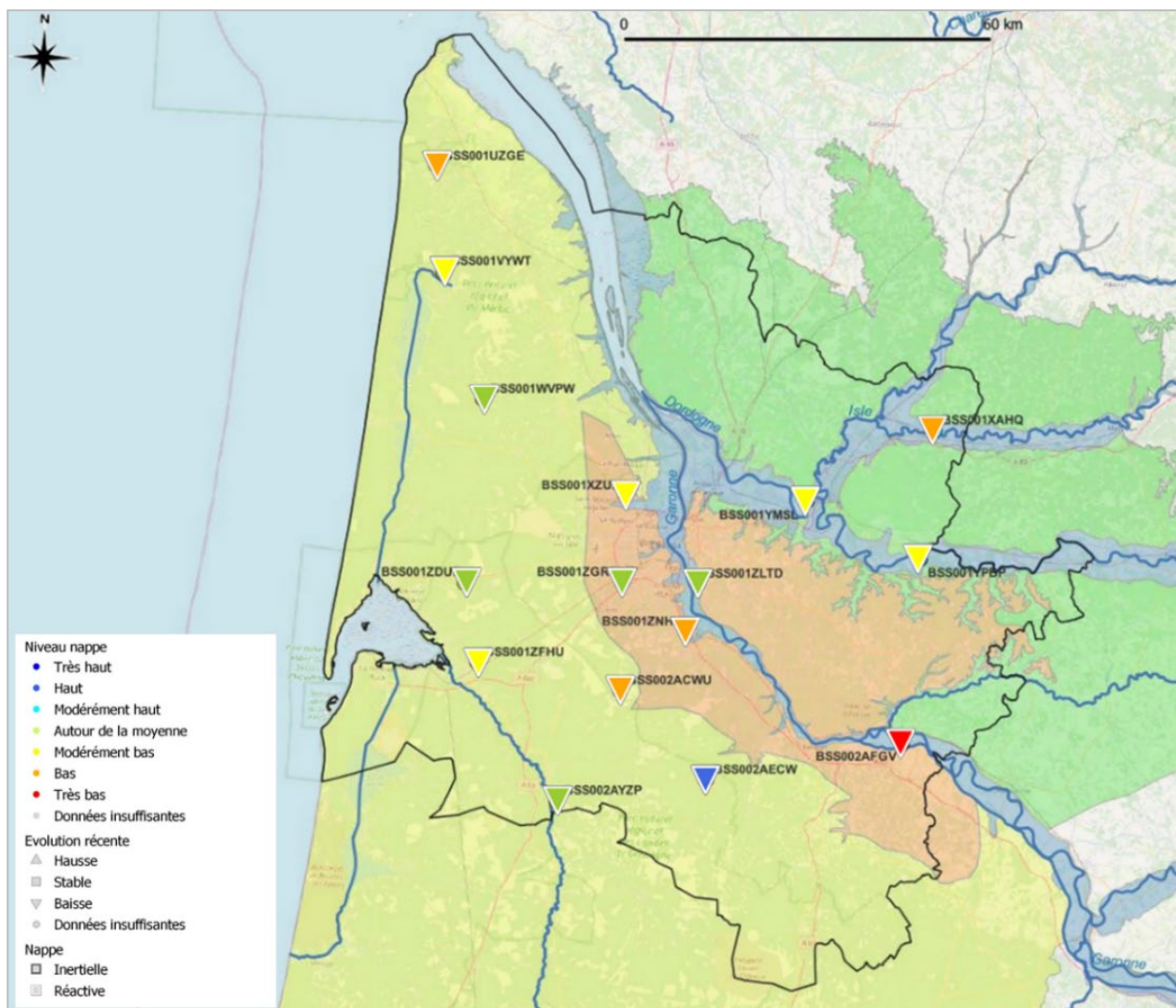


Illustration 15 - Situation des nappes libres au 30/06/2023 ; l'indicateur « Niveau de nappe » correspond à l'IPS (Indicateur Piézométrique Standardisé) calculé pour le mois de juin 2023

4.2. SUIVI QUALITATIF DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

La mauvaise qualité des nappes d'eau souterraine peut avoir des impacts importants (notamment économiques) pour tous ses usages (production d'eau potable, arrosage de cultures, loisirs, etc.). Elle peut également contribuer à la dégradation des milieux aval qui en dépendent (zones humides, étangs, cours d'eau, etc.) et nuire à la biodiversité qu'ils abritent. C'est la raison pour laquelle des suivis réguliers de la qualité des eaux souterraines sont menés en Gironde depuis les années 1980.

La qualité des nappes en Gironde est suivie par 3 réseaux (Illustration 16) :

- le réseau de suivi mis en œuvre dans le cadre de la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) qui regroupe 36 ouvrages RCS (Réseau de Contrôle de Surveillance) et 7 ouvrages RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) ;

- le Réseau Complémentaire Départemental (RCD), constitué de 16 ouvrages (5 captant l'Oligocène en rive gauche de la Garonne, 8 ouvrages du domaine minéralisé de l'Eocène et 3 ouvrages éocènes le long de l'estuaire) ;
- le réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable (RNSISEAU). A noter que la fréquence des suivis des eaux brutes est fonction notamment du volume prélevé par l'ouvrage, ainsi, le nombre d'ouvrages contrôlés varie généralement chaque année. Cette fréquence de prélèvements est définie dans l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif « au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution ».

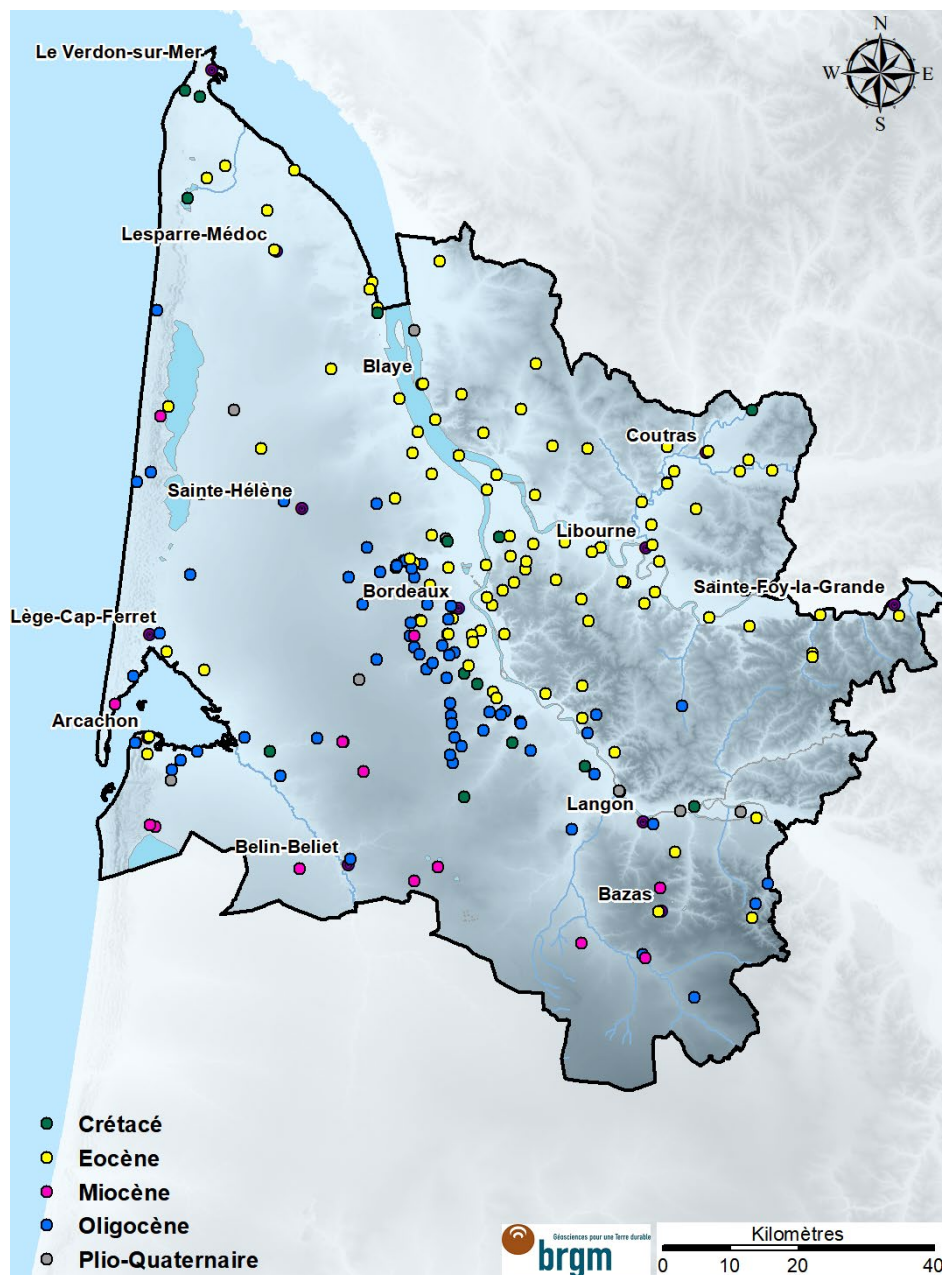


Illustration 16 - Répartition des points de suivi « qualité », par aquifère capté (réseau sous maîtrise d'ouvrage du Département 33)

La bonne pratique de l'échantillonnage conditionne en très grande partie la fiabilité des données et donc l'interprétation que l'on pourra en faire. Il est nécessaire de prendre toutes les dispositions pour assurer la représentativité et l'intégrité des échantillons réalisés, depuis l'extraction du milieu souterrain jusqu'au laboratoire d'analyses. Les consignes relatives au flaconnage, conditionnement, conservation et transport sont importantes à respecter selon chaque paramètre chimique.

Le programme d'analyses appliqué aux points de suivi qualitatif de Gironde a été défini par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et comporte 14 rubriques (Illustration 17). En 2022, les analyses en laboratoire ont été réalisées par le Laboratoire Départemental d'Analyses de la Gironde (LDA33) et le Laboratoire Départemental d'Analyse et de Recherche de Dordogne (LDAR24). Le BRGM a, quant à lui, pris en charge les mesures *in situ*, les prélèvements, le conditionnement du flaconnage et l'acheminement des échantillons au LDA33. Il a également été chargé de la validation et du contrôle des données (*in situ* et laboratoires) (Illustration 18, Illustration 19).

En 2022, seul l'ouvrage [BSS001YFMW](#) - Bordeaux « Elis Aquitaine » n'a pas été prélevé en raison de travaux lors de la campagne « basses eaux ». Comme convenu avec le Département, l'ouvrage [BSS001YHKD](#) situé sur le même site et captant le même aquifère (Oligocène) a été prélevé afin d'évaluer sa contamination en COHV (tétrachloroéthylène et trichloroéthylène). A noter que les teneurs mesurées, respectivement 9,2 et 1,1 µg/L, n'ont pas été bancarisées dans ADES.

Rubrique concernée		Organisme en charge
1	Paramètres physico-chimiques non conservatifs	BRGM
2	Eléments majeurs	LDA33
3	Matières organiques oxydables	
5	Paramètres de la minéralisation et de la salinité	
6	Composés azotés	
6 bis	Composés phosphorés	
7	Polluants minéraux	LD24
4	Matières en suspension et dissoutes	
8	Micropolluants organiques	
9	Composés organiques volatils	
10	PFAS, organiques divers, phénols et phtalates	
11	Paramètres pharmaceutiques, phénols, phtalates, pesticides	
12	Pesticides, HAP, dioxines, produits pharmaceutiques	LD24
12bis	Paramètres supplémentaires (turbidité <i>in situ</i> , Fe et Mn totaux)	

Illustration 17 - Rubriques concernées par le programme d'analyses 2022, défini par l'AEAG en 2016



Illustration 18 - Du prélèvement d'eau à la mise à disposition des résultats d'analyses

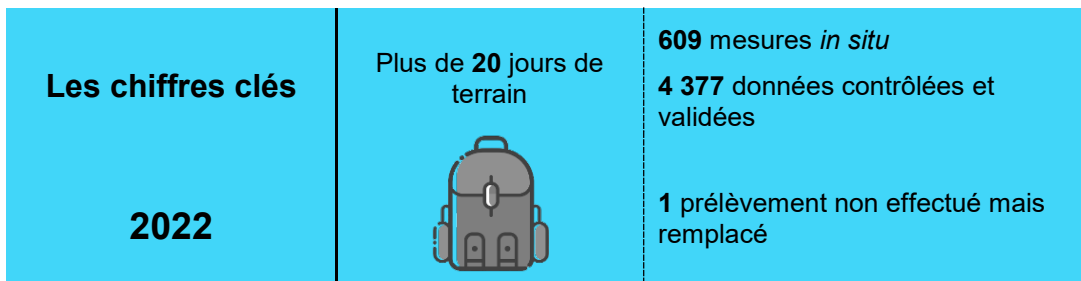


Illustration 19 - Chiffres clés du suivi qualitatif 2022 des nappes de Gironde

5. Nappes du Secondaire

Ce chapitre regroupe les résultats obtenus pour les nappes du Jurassique et du Crétacé supérieur. Après une présentation des caractéristiques de chaque aquifère et de l'extension des masses d'eau souterraine associées, les données relatives aux volumes, à la piézométrie et à la qualité sont restituées.

5.1. DESCRIPTION DES AQUIFERES

5.1.1. Jurassique

Ce système complexe, bien connu dans les départements de la Charente, de la Charente-Maritime, de la Dordogne et du Lot-et-Garonne, car en partie à l'affleurement, est présent dans la quasi-totalité du sous-sol de la Gironde entre 800 et plus de 1 500 m de profondeur. Il est délimité par la masse d'eau souterraine [FRFG080A](#). Le système est constitué de calcaires et de dolomies ; les eaux chaudes y sont souvent très minéralisées.

5.1.2. Crétacé supérieur

Ce système se compose de deux grands sous-systèmes (la base et le sommet du Crétacé supérieur) s'étendant sur la totalité du sous-sol du département. Le Crétacé supérieur est découpé en 4 masses d'eau : [FRFG072](#), [FRFG073A](#), [FRFG075A](#) et [FRFG100](#).

La **base du Crétacé supérieur (Cénomaniens à Santonien)**, située entre 500 et 1 100 mètres de profondeur, est constituée de calcaires, de sables et de dolomies. Ces formations fournissent des débits importants allant de 100 à 200 m³/h et une eau souterraine généralement de bonne qualité. Des teneurs en fer, en fluorures, en chlorures ou en sodium supérieures aux exigences de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine, sont néanmoins observées.

Le **sommet du Crétacé supérieur (Campano-Maastrichtien)**, situé entre 300 et 700 mètres de profondeur, est constitué de calcaires qui fournissent des débits compris entre 50 et 200 m³/h. Les eaux sont généralement de bonne qualité, malgré des teneurs en fer ou en fluorures qui peuvent être supérieures aux exigences de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine.

5.2. VOLUMES

En 2022, les prélèvements effectués dans les nappes du Secondaire s'élèvent à 3,95 millions de m³, et présentent une baisse d'environ 7% par rapport à 2021.

La nappe du Jurassique est exploitée uniquement par l'ouvrage de Pirac au Teich ([BSS002ABNR](#) - prélèvements annuels : 32 5906 m³). Ces prélèvements permettent l'alimentation de bassins piscicoles, l'eau prélevée est ainsi restituée au milieu naturel.

La base du Crétacé supérieur est essentiellement exploitée pour les besoins de la géothermie dans la zone bordelaise (environ 50°C) et pour l'AEP dans le Nord-Médoc. Les prélèvements effectués en 2022 sont en baisse par rapport à 2021 (Illustration 20, Illustration 21, Illustration 22).

Le sommet du Crétacé supérieur est, quant à lui, essentiellement sollicité pour l'AEP en rive gauche de la Garonne, au sud du bassin d'Arcachon et à l'est de Coutras. Des ouvrages industriels y ont aussi recours. Les prélèvements effectués en 2022 sont en légère baisse par rapport à 2021 (Illustration 20, Illustration 21, Illustration 22).

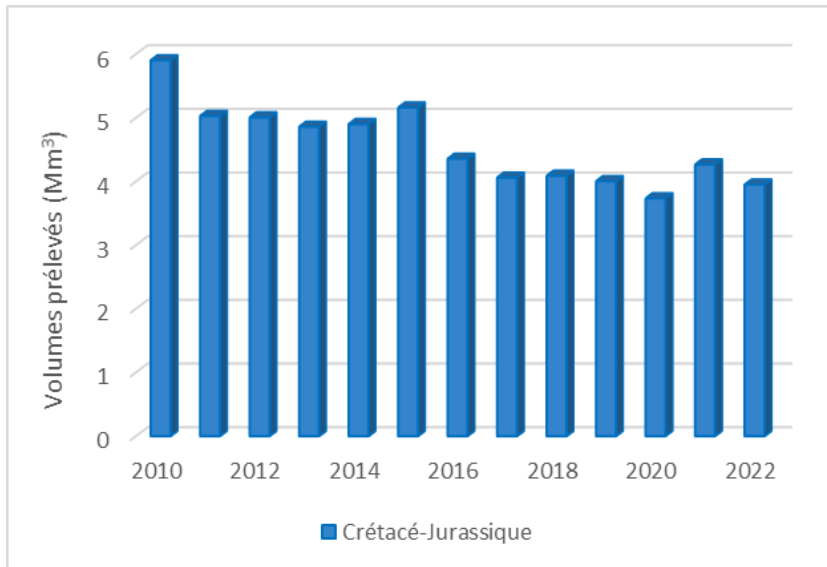


Illustration 20 - Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire depuis 2010

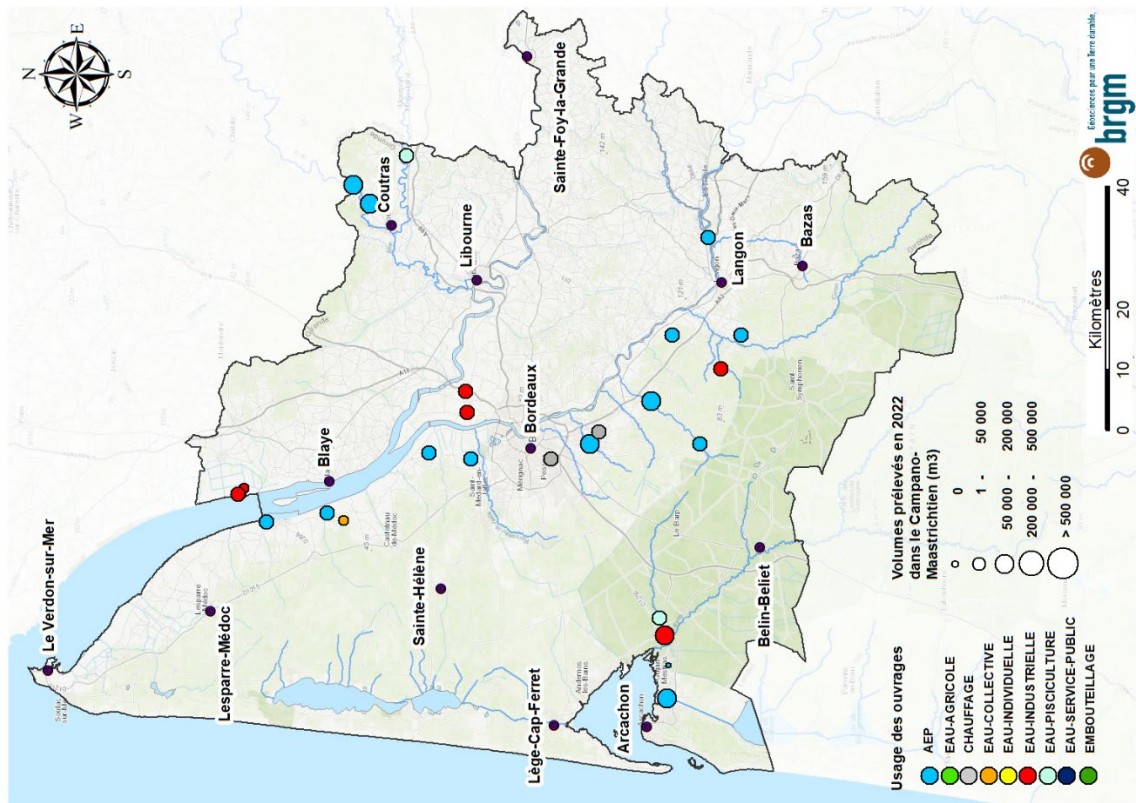
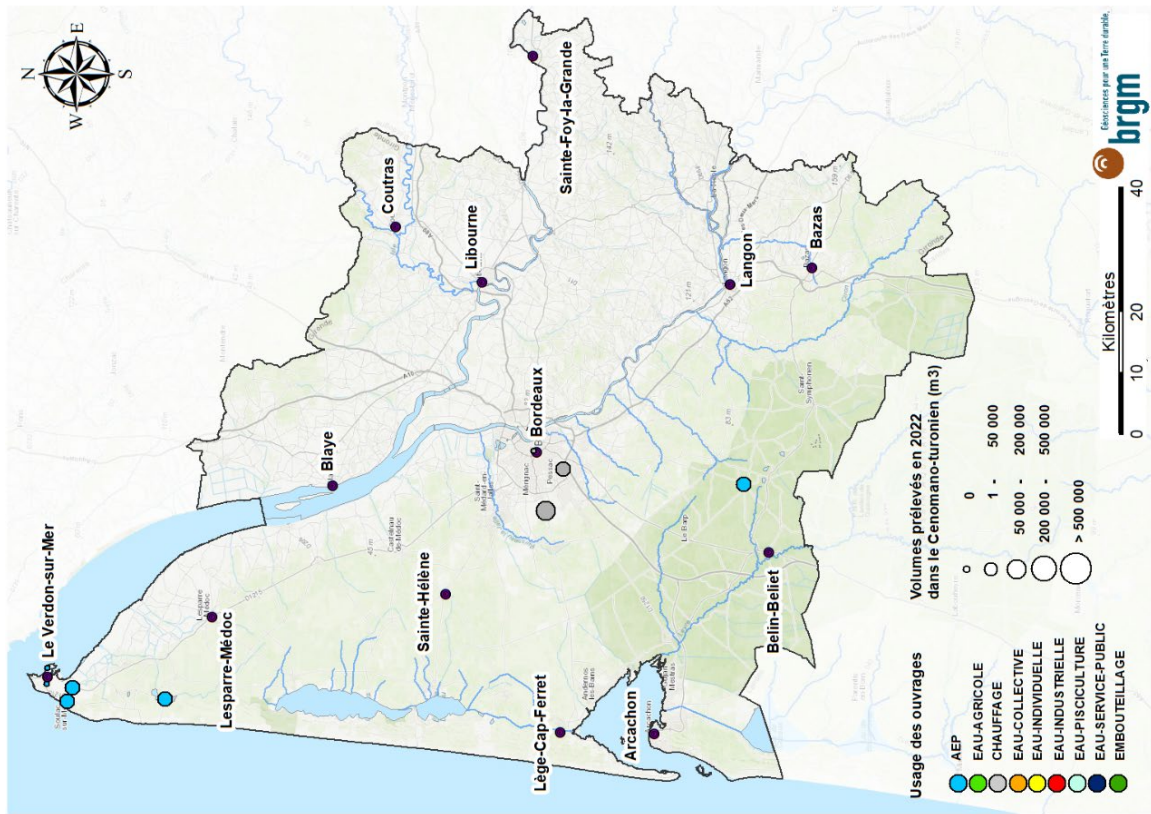


Illustration 21 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de la base et du sommet du Crétacé supérieur en 2022

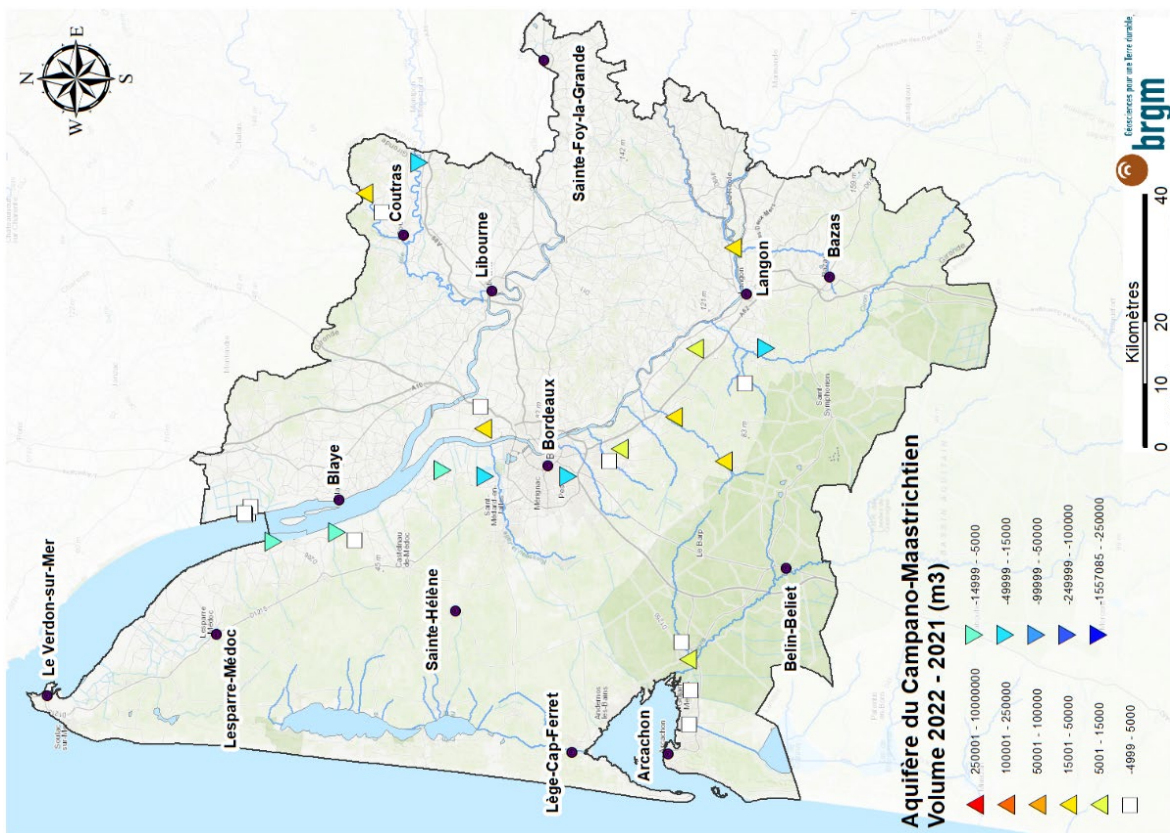
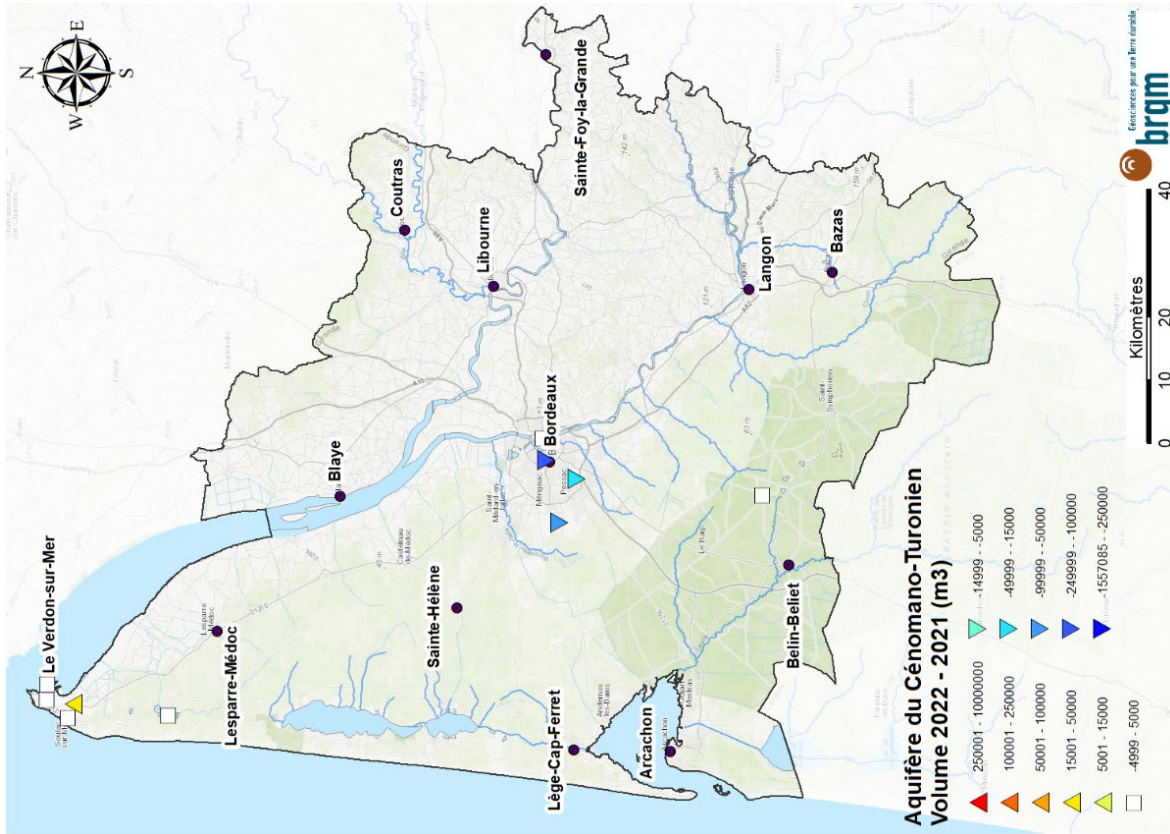


Illustration 22 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de la base et du sommet du Crétacé supérieur

5.3. PIEZOMETRIE

5.3.1. Nappe du Jurassique

La nappe du Jurassique est suivie mensuellement par 2 ouvrages dans le cadre du projet OFB. Ils sont situés au Teich ([BSS002ABNR](#)) et à Bazas ([BSS002AFYV](#)). Aucune esquisse piézométrique ne peut être dressée.

5.3.2. Nappe de la base du Crétacé supérieur

Le nombre de forages captant ces formations et faisant l'objet d'un suivi régulier étant faible, aucune carte piézométrique n'a pu être tracée. Une baisse des cotes piézométriques est toutefois observée en 2022 pour tous les points par rapport aux cotes piézométriques moyennes 2000-2021 (Illustration 23).

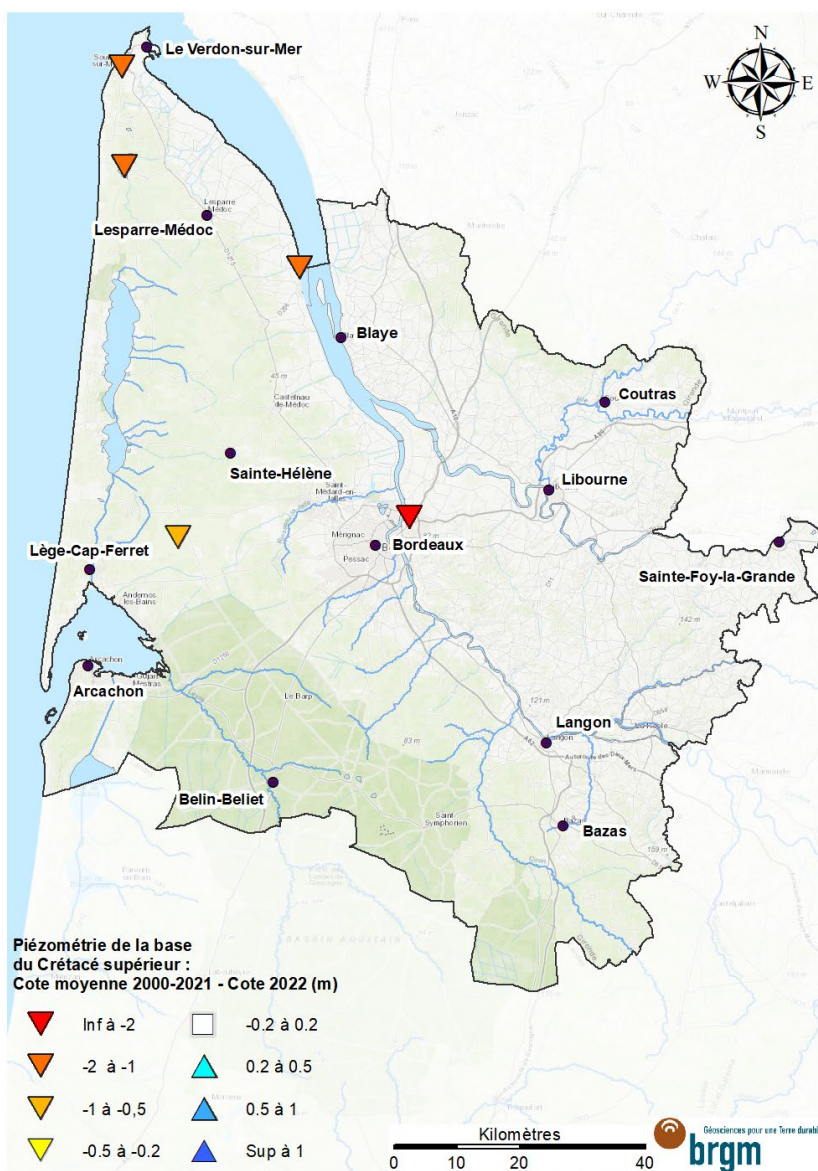


Illustration 23 - Evolution de la piézométrie pour la nappe de la base du Crétacé supérieur entre la moyenne 2000-2021 et 2022

5.3.3. Nappe du sommet du Crétacé supérieur

En 2022, une situation piézométrique contrastée est observable sur les 10 points de suivis, en comparant la cote piézométrique moyenne 2000-2021 et la cote 2022 (Illustration 24) :

- 4 ouvrages présentent des cotes supérieures à la moyenne 2000-2021 ;
- 3 ouvrages présentent des cotes inférieures à cette même moyenne (environ 4,7 m pour le point BSS002ADMY - 08032X0214 à Blanquefort) ;
- 3 ouvrages ayant une situation piézométrique relativement stable depuis 2000.

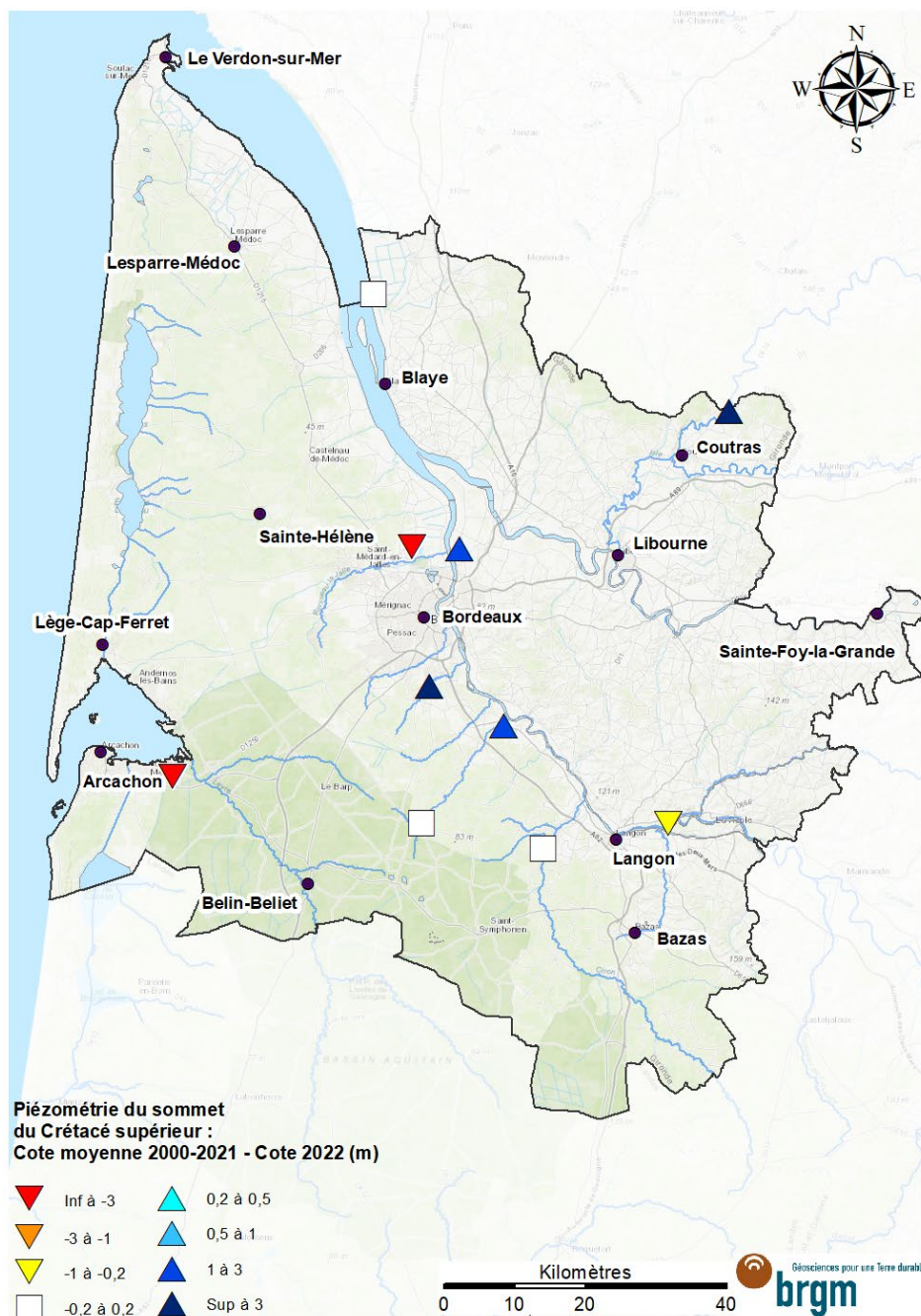


Illustration 24 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du sommet du Crétacé supérieur entre la moyenne 2000-2021 et 2022

5.4. CHIMIE

Les eaux des nappes du Crétacé supérieur présentent différents faciès géochimiques : bicarbonaté calcique, chloruré sodique (ouvrage du Médoc) et bicarbonaté sodique (le long de la Garonne) (Legrand et al., 2018).

De fortes teneurs en fer, en fluorures, en chlorures ou en sodium (supérieures à la norme de 1,5 mg/L) sont localement observées ; rendant ainsi les eaux non conformes aux exigences de qualité des eaux destinées à la consommation humaine en l'absence de traitement et/ou de dilution.

Les pesticides et les composés organiques volatils (COV) ont été recherchés par l'ARS dans 9 ouvrages implantés dans les aquifères du Crétacé, dont 8 dans la partie sommitale. Aucun des paramètres recherchés n'a été quantifié. Néanmoins, des hydrocarbures dissous recherchés dans ces 8 derniers ouvrages ont été quantifiés au droit du point [BSS001VZGS \(07548X0002\)](#) - Pauillac.

Le carbone organique a été recherché et quantifié dans 11 ouvrages (ARS et GN33).

6. Nappes de l'Eocène

Dans le présent rapport, l'Eocène inférieur à moyen et l'Eocène supérieur ne sont pas distingués.

6.1. DESCRIPTION DES AQUIFERES

Le système aquifère de l'Eocène s'étend, à l'exception de l'anticlinal de Villagrains-Landiras, sur la totalité du département de la Gironde. Situé à l'affleurement au nord du département et dans le Médoc, les formations géologiques s'enfoncent pour atteindre plus de 500 mètres de profondeur au sud-ouest du territoire. Il est constitué de plusieurs niveaux superposés de sables, de graviers, d'argiles, de marnes et de calcaires, allant de l'Eocène inférieur à l'Eocène supérieur. Ce système aquifère est composé de 6 MESO : [FRFG112](#) , [FRFG113](#), [FRFG114](#) , [FRFG115](#), [FRFG116](#) , [FRFG101](#).

Les forages fournissent des débits de l'ordre de 100 à 200 m³/h et les eaux sont généralement d'excellente qualité.

Au nord de Saint-Estèphe, l'aquifère est en communication avec le système estuarien de la Gironde, comportant les masses d'eau souterraine du Flandrien fortement minéralisées (eau fossile mal lessivée depuis la transgression flandrienne). Des invasions par des eaux saumâtres à salées sont observées dans le secteur de la Pointe de Grave et en bordure de l'estuaire, dans sa partie aval (Corbier et al., 2005).

6.2. VOLUMES

En 2022, les prélèvements effectués dans les nappes éocènes (243 ouvrages) s'élèvent à 70,6 millions de m³, soit +15% par rapport à 2021 (Illustration 25). Cette hausse est principalement liée à l'augmentation des prélèvements AEP au droit de la métropole bordelaise (Illustration 26, Illustration 27).

Les formations de l'Eocène sont sollicitées pour l'AEP à hauteur de 95% en 2022. Des prélèvements industriels et agricoles sont recensés au droit de l'agglomération bordelaise (2%), à l'est de Coutras et en bordure de l'estuaire (2%) (Illustration 26).

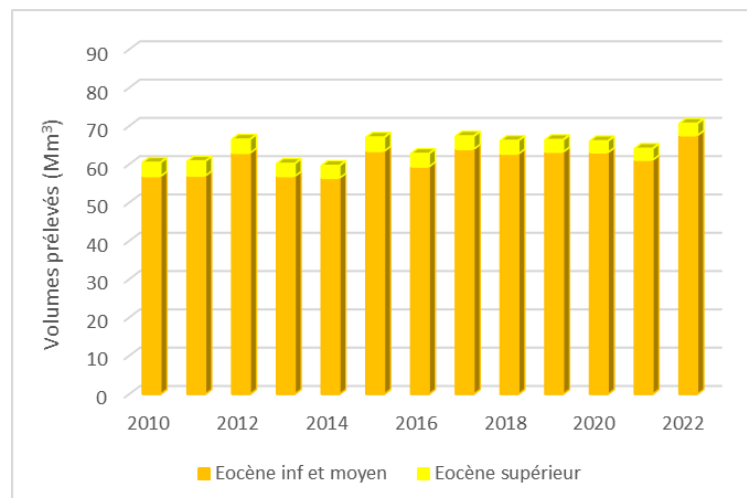


Illustration 25 - Evolution des prélèvements dans les nappes de l'Eocène depuis 2010

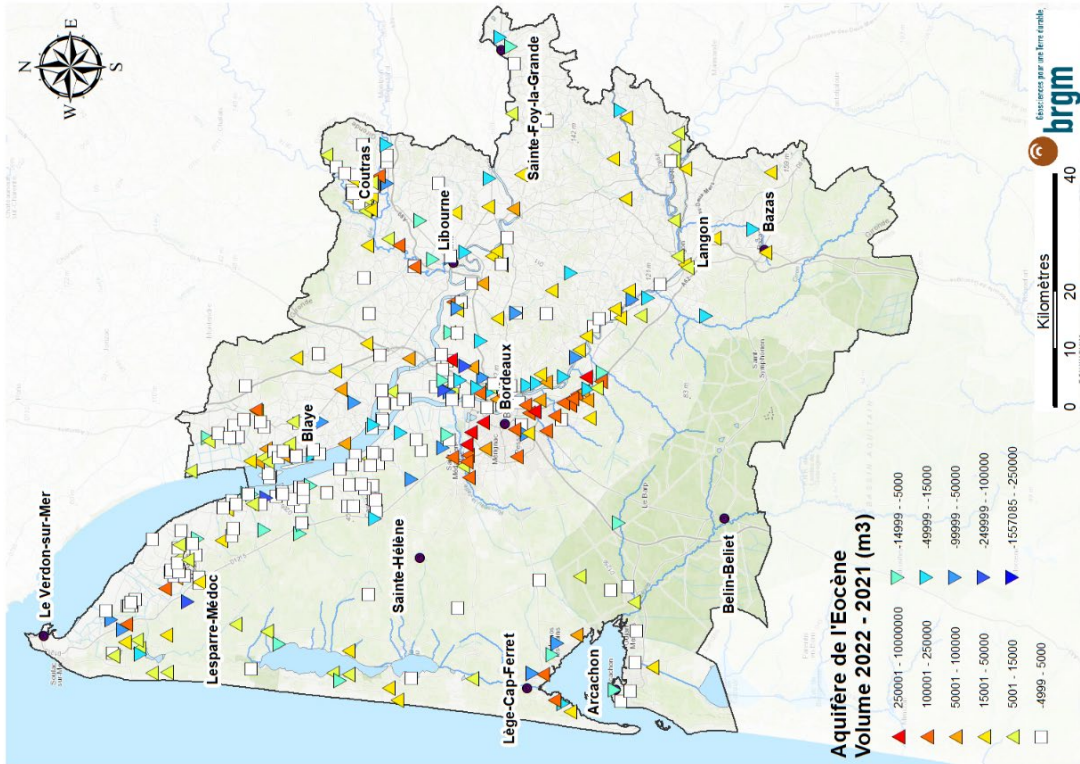


Illustration 26 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de l'Eocène

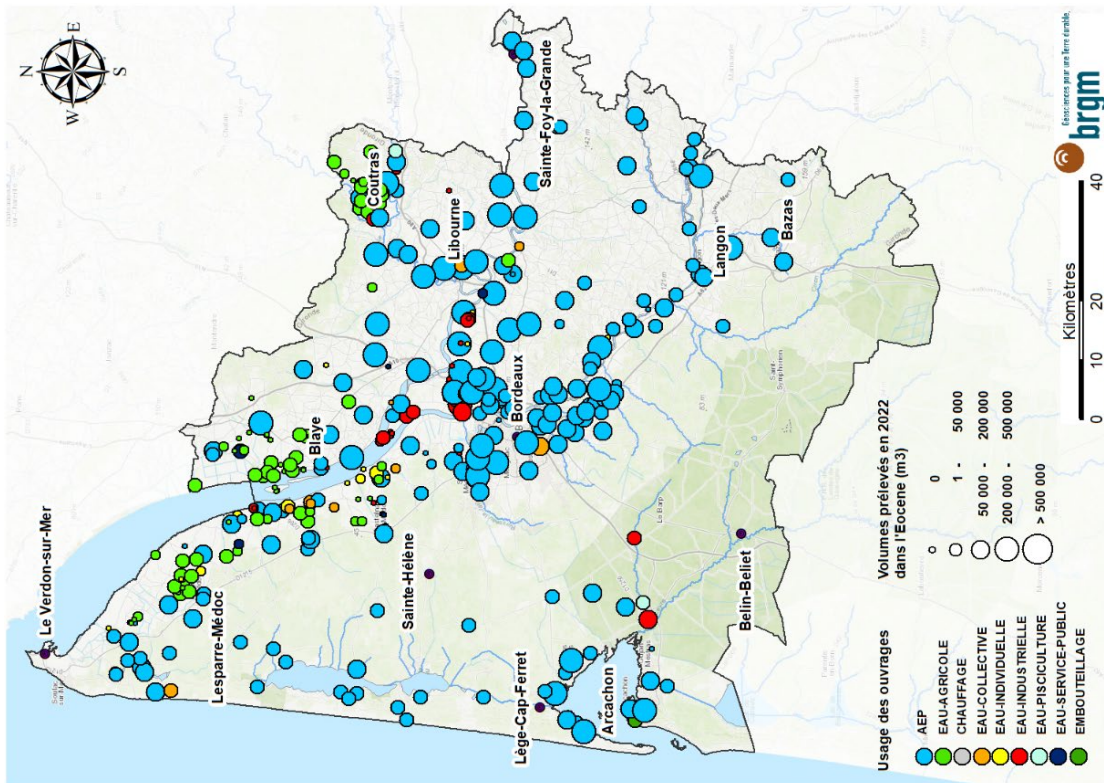


Illustration 27 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de l'Eocène en 2022

6.3. PIEZOMETRIE

6.3.1. Historique de la piézométrie de la zone bordelaise

Dès 1955, la fragilité de la ressource en eau souterraine est mise en évidence par des baisses importantes du niveau de la nappe des « sables éocènes », liées à la multiplication des forages dans la région bordelaise et par la crainte d'intrusion saline dans cette nappe. Entre 1940 et 1950, les prélèvements sont estimés entre 25 et 30 millions de m³ par an ; ils passent à 50 millions de m³ par an environ aux alentours de 1980, pour atteindre plus de 63 millions de m³ en 1989, date à partir de laquelle s'amorce une réduction.

Avec cette augmentation des prélèvements, la plupart des forages situés le long de l'estuaire ont perdu leur artésianisme visible dans les années 1960, tandis qu'au droit de l'agglomération bordelaise, les niveaux piézométriques ont baissé d'une trentaine de mètres et la dépression piézométrique caractérisant cette zone s'est largement déplacée vers l'est (jonction avec la dépression localisée en Dordogne dans le secteur de Bergerac).

6.3.2. Carte piézométrique 2022

La carte piézométrique 2022 (Illustration 28) a été établie avec la méthodologie développée en 2011 (Saltel et al., 2011). Cette cartographie tient compte uniquement des mesures relatives à l'aquifère de l'Eocène inférieur à moyen.

La piézométrie établie pour l'année 2022 montre :

- la dépression piézométrique, due aux prélèvements réalisés sur et autour de la métropole bordelaise, avec une convergence des écoulements vers ce secteur sur une grande partie du département de la Gironde. L'impact des prélèvements réalisés dans ce secteur influence la piézométrie vers l'est et ce jusqu'aux départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne ;
- la crête piézométrique de direction nord-sud, qui passe par Sainte-Hélène, limite l'influence vers l'ouest. Ainsi, les lignes d'écoulement divergent de part et d'autre de cette crête en direction de la métropole à l'est et vers le littoral et le bassin d'Arcachon à l'ouest.

En comparaison avec 2021, une baisse importante des niveaux de l'Eocène inférieur à moyen (entre 5 et 8 mètres) est observable au droit de la métropole bordelaise en 2022. Cette dernière se propage sous la forme d'un cône de dépression de Sainte-Hélène à Langon (baisse de 1 mètre) (Illustration 28). La carte d'indice de confiance, réalisée en parallèle de la carte piézométrique, confirme ces faits (Annexe 5).

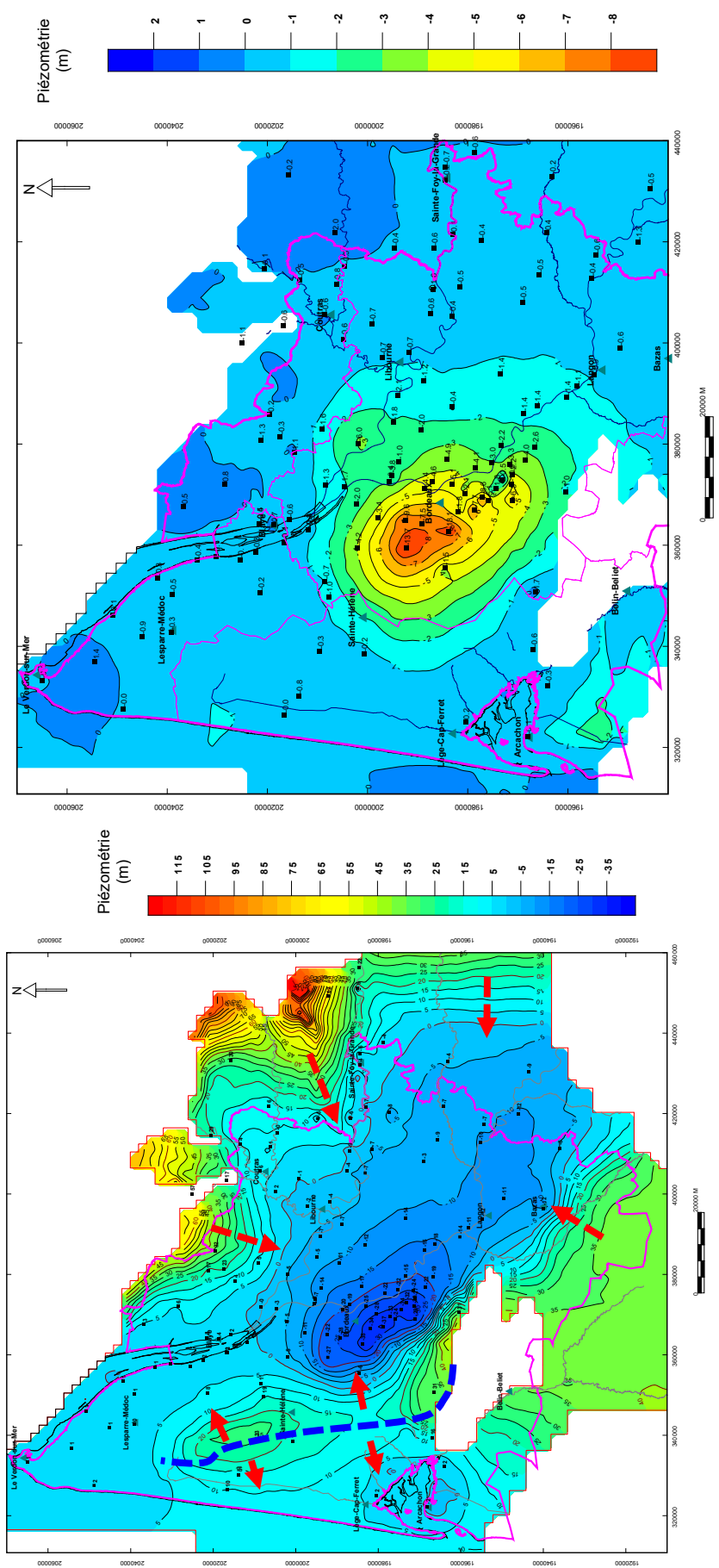


Illustration 28 - Carte piézométrique de la nappe de l'Eocène en 2022 (gauche) ; carte des différences piézométriques 2021-2022 (droite)

6.3.3. Evolution de la piézométrie

En 2022, une baisse des niveaux piézométriques est observable pour 81% des ouvrages par rapport à la moyenne des niveaux 2000-2021 (Illustration 29). De la métropole bordelaise à l'ouest du département, cette baisse est dans l'ensemble associée à une augmentation des prélèvements. Ainsi, l'ouvrage [08277X0155](#) - Martillac présente une baisse de 12 m par rapport à la moyenne 2000-2021, associée à une augmentation des prélèvements de 52% en 2022 par rapport à 2021 (98 805 m³ en 2021, 191 544 m³ en 2022).

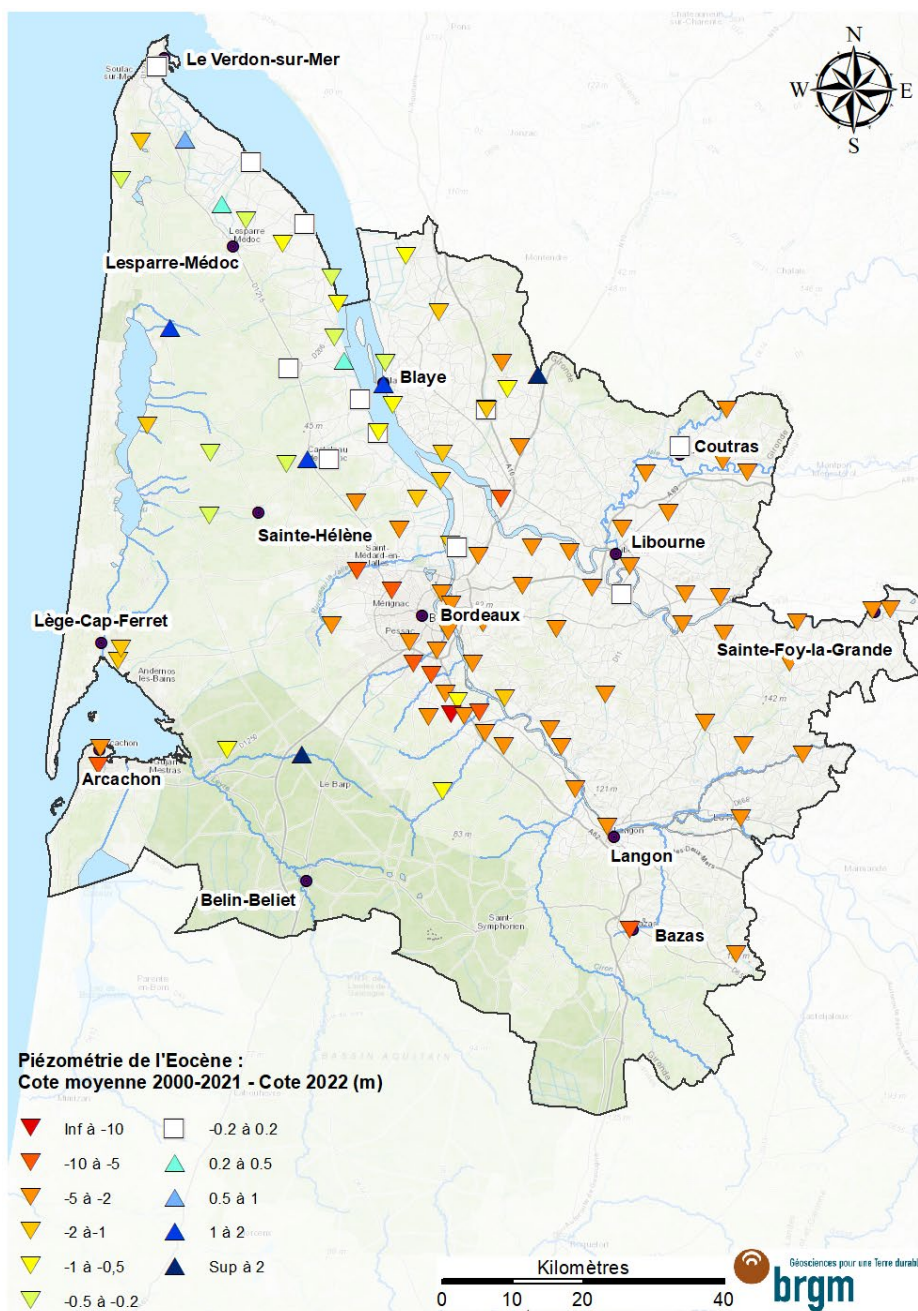


Illustration 29 - Evolution de la piézométrie pour la nappe de l'Eocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022

6.4. CHIMIE

Les nappes de l'Eocène présentent différents faciès géochimiques avec une majorité montrant un faciès bicarbonaté calcique à bicarbonaté sodique. Des faciès sulfaté (calcique et sodique) et chloruré sodique se retrouvent respectivement le long de la Garonne et de l'estuaire.

A noter que ces nappes présentent de fortes minéralisations et des teneurs anormales en plusieurs éléments (sulfates, fluor...). Ce secteur, centré sur l'Entre-deux-Mers, est couramment appelé le « domaine minéralisé » (Corbier et al., 2005).

Des conductivités supérieures à 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sont mesurées dans le domaine minéralisé de l'Eocène, soit le long de la Garonne et de la Dordogne (Illustration 30). Ces fortes conductivités sont associées à des dépassements du seuil-qualité en chlorure, fluorure et sulfates (Cl : 250 mg/L, SO_4 : 250 mg/L) ou de la limite de qualité (F : 1,5 mg/L) des eaux destinées à la consommation humaine (Illustration 31). Ces dépassements impliquent une dilution afin de respecter les normes de potabilité. Précisons enfin que la concentration optimale définie pour le fluorure dans les eaux potables est de 0,7 mg/l.

Les teneurs en sodium et en chlorures sont élevées mais restent inférieures aux exigences de potabilité, à l'exception de l'ouvrage ([BSS001UZWH - 07306X0066/PZEM1](#)) de Jau-Dignac-et-Loirac, influencé par sa situation en bordure de l'estuaire et qui reste un cas exceptionnel en matière de minéralisation.

Les teneurs moyennes en nitrates sont inférieures à 0,25 mg/L pour 88 des 90 points ayant fait l'objet d'au moins une analyse en nitrates. Les ouvrages La Gravette ([BSS003CNLU/X](#) - Cadillac) et Moulinat-Layne ([BSS001YAGX](#) - Le Haillan) présentent des teneurs moyennes respectives de 0,27 et 0,28 mg/L.

En 2022, aucun pesticide n'a été détecté au droit des points de suivis de l'Eocène, excepté à Bonzac ([BSS001YMVR](#)) où du pyraclostrobine (fongicide) a été quantifié à 0,02 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Concernant les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), 4 ouvrages ont fait l'objet d'une recherche de HAP en 2022, mais aucun n'a présenté de quantification.

Les Composés Organiques Volatils (COV)⁶ ont été recherchés dans 76 ouvrages. Seule la quantification de l'indice phénol a été constatée dans un ouvrage situé en zone industrielle, à Saint-Estèphe ([BSS001VZHA - 07548X0010/F3](#)).

⁶ Cette appellation regroupe les composés aromatiques volatils (CAV) et les composés organo-halogénés volatils (COHV).

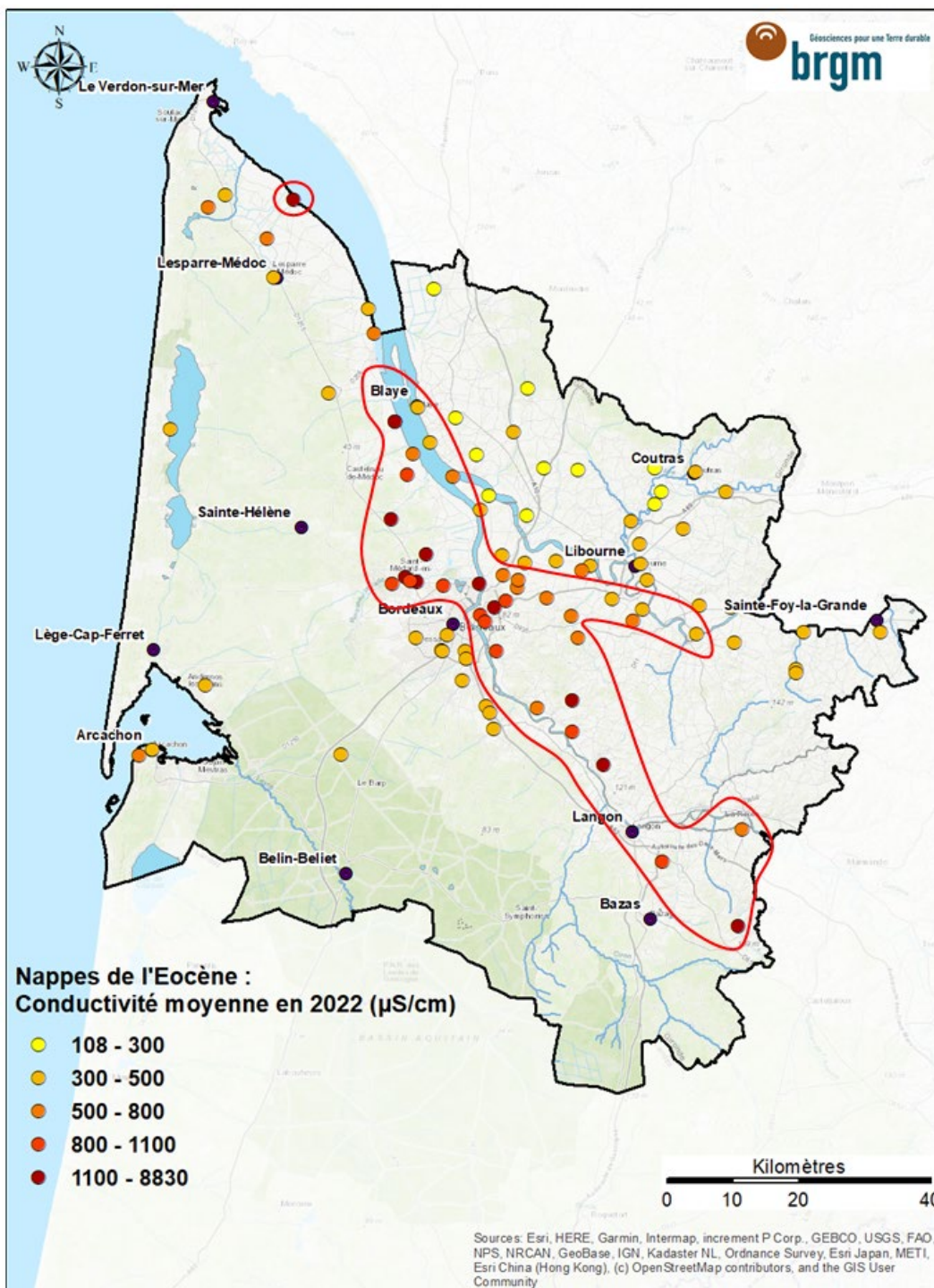


Illustration 30 - Conductivité moyenne mesurée en 2022 dans les ouvrages captant la nappe de l'Eocène ; domaine minéralisé identifié en rouge

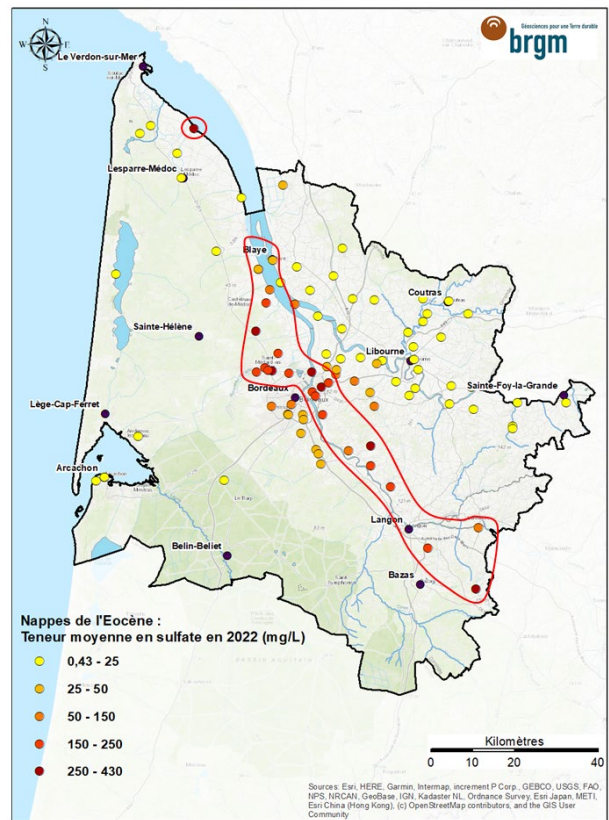
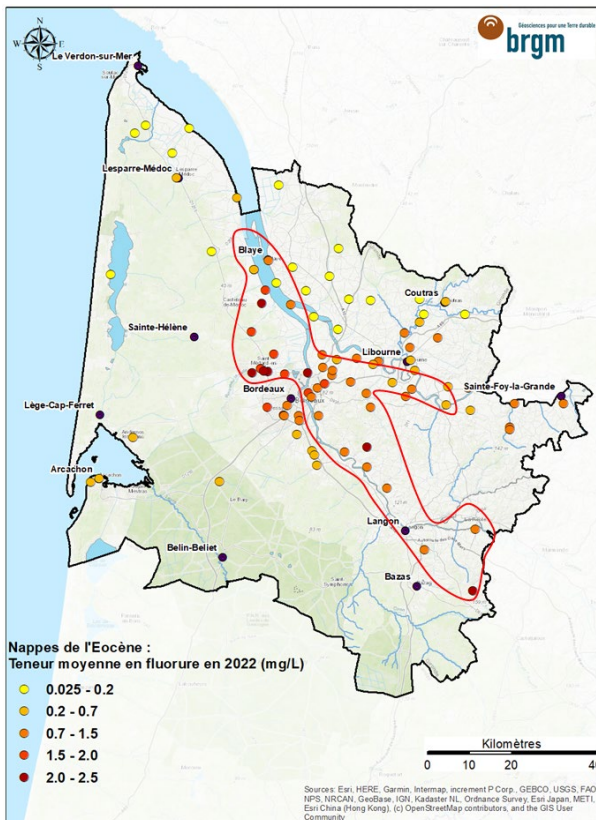
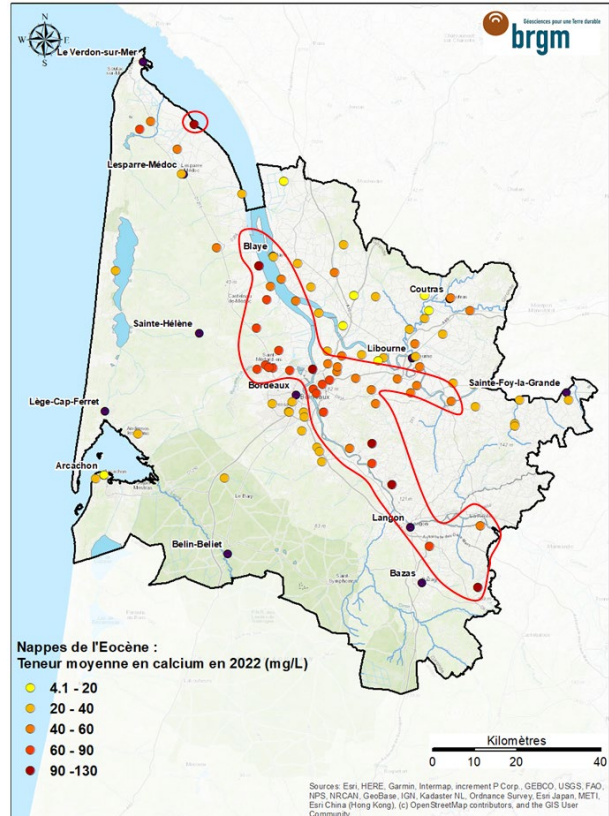
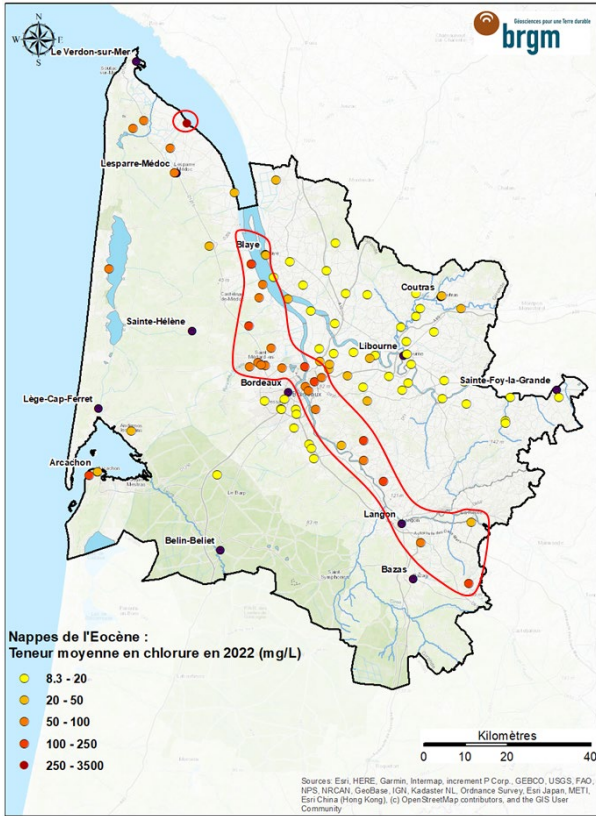


Illustration 31 - Concentrations moyennes dosées en 2022 dans les ouvrages captant la nappe de l'Eocène ; domaine minéralisé identifié en rouge

7. Nappes de l'Oligocène

7.1. DESCRIPTION DES AQUIFERES

Les systèmes aquifères de l'Oligocène s'étendent d'une part, sur toute la partie du département située à l'ouest de la Garonne, entre 0 et 500 mètres de profondeur, et d'autre part au niveau des plateaux calcaires de l'Entre-deux-Mers. Les faciès réservoirs sont essentiellement formés de calcaires et de calcaires gréseux. Les nappes de l'Oligocène sont classées en 5 MESO ([FRFG041](#), [FRFG068](#), [FRFG083A / B](#) et [FRFG102](#)).

Les forages localisés à l'ouest de la Garonne fournissent des débits de l'ordre de 100 à 200 m³/h. Cette nappe se caractérise aussi par l'existence de sources de trop-plein captées pour l'AEP et situées le long des affluents en rive gauche de la Garonne. Ces sources peuvent présenter des débits très importants (de 100 à plus de 1 000 m³/h).

7.2. VOLUMES

Les deux principaux usages sont l'AEP et l'agriculture, et représentent respectivement 82,6% et 15,5% des prélèvements. Les prélèvements AEP sont essentiellement concentrés sur la bordure littorale et en rive gauche de la Garonne. La zone Médoc-Estuaire, où la nappe affleure ou est peu profonde, concentre les prélèvements agricoles (Illustration 34).

En 2022, les prélèvements effectués dans les nappes oligocènes (191 ouvrages) s'élèvent à 66,8 millions de m³, soit + 24,9% par rapport à 2021 (Illustration 32, Illustration 33).

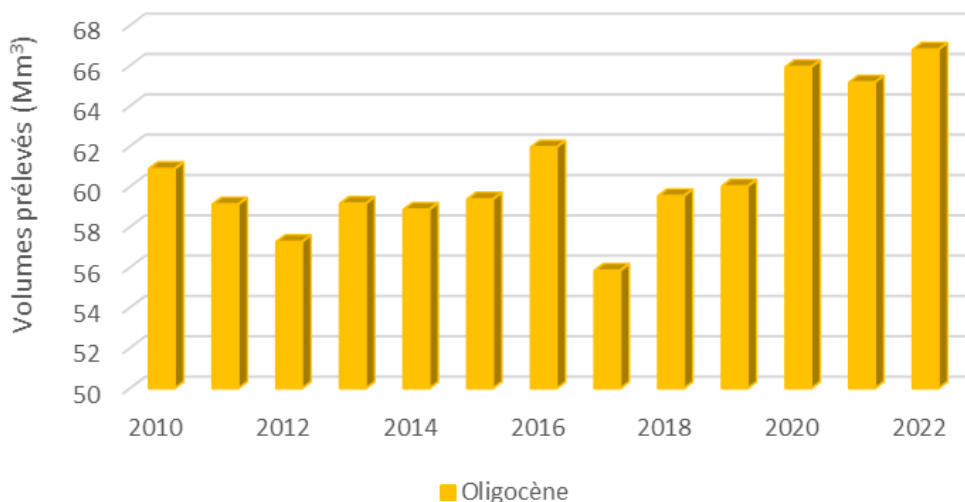


Illustration 32 - Evolution des prélèvements dans les nappes de l'Oligocène depuis 2010

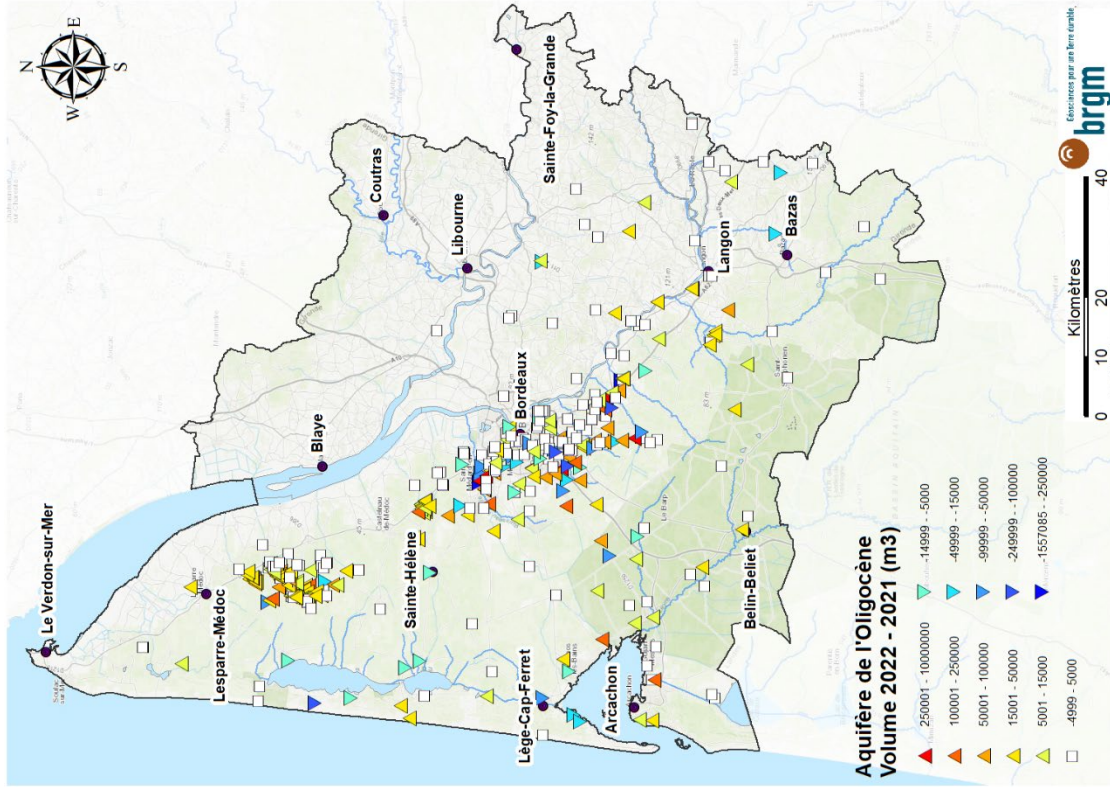


Illustration 33 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes de l'Oligocène

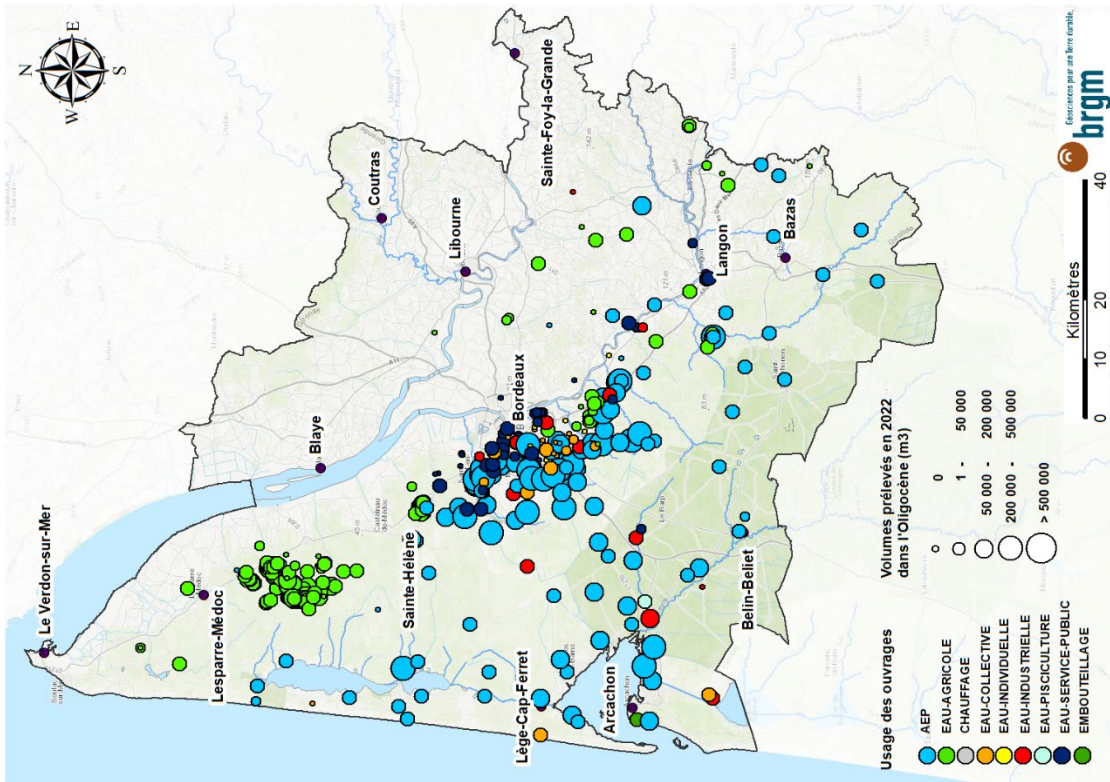


Illustration 34 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes de l'Oligocène en 2022

7.3. PIEZOMETRIE

7.3.1. Phénomène de dénoyage

La nappe de l'Oligocène, à l'ouest de la Garonne, est le siège de phénomènes de dénoyage qui ont été étudiés et décrits dans les rapports BRGM/RP-53756-FR (Corbier et al., 2005) et BRGM/RP-58156-FR (Saltel et al., 2010). Afin de mieux appréhender cette problématique, le programme RODEO (Réseau d'Observation du DEnoyage de l'Oligocène) a été mis en place (Saltel et al., 2012 ; Saltel et al., 2015).

7.3.2. Carte piézométrique 2022

En 2022, la carte piézométrique de l'Oligocène met en évidence des écoulements divergents de part et d'autre d'une crête piézométrique d'axe nord-sud, passant à l'est de Sainte-Hélène (Illustration 35). Les niveaux piézométriques au droit de cette crête sont de l'ordre d'une quarantaine à une cinquantaine de mètres NGF. A l'ouest, les écoulements se font vers la côte et vers le bassin d'Arcachon. A l'est, les écoulements se concentrent vers les secteurs de prélèvements d'eau alimentant la métropole bordelaise (particulièrement au sud de Bordeaux).

Entre 2021 et 2022, une tendance à la baisse des niveaux piézométriques semble se dégager (en moyenne -1 m). Néanmoins, des baisses ponctuelles comprises entre -3 et -5 m du niveau piézométrique sont enregistrées autour de la métropole bordelaise et au sud de cette dernière.

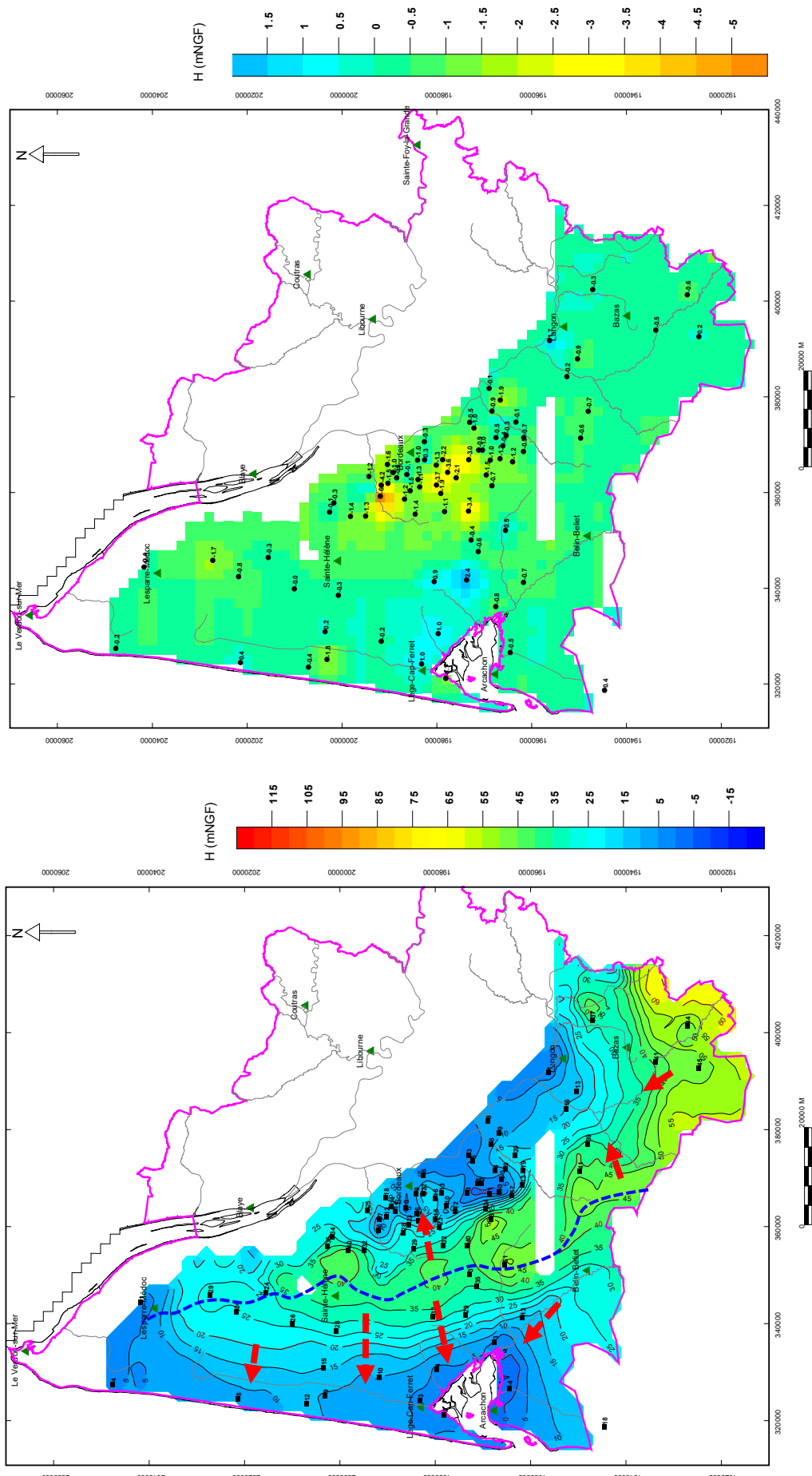


Illustration 35 - Carte piézométrique de la nappe de l'Oligocène en 2022 (gauche) ; carte des différences piézométriques 2021-2022 (droite)

7.3.3. Evolution de la piézométrie

En 2022, une baisse des niveaux piézométriques supérieure à 0,5 m est observable pour 48% des ouvrages, par rapport à la moyenne des niveaux 2000-2021 (Illustration 36, Annexe 4).

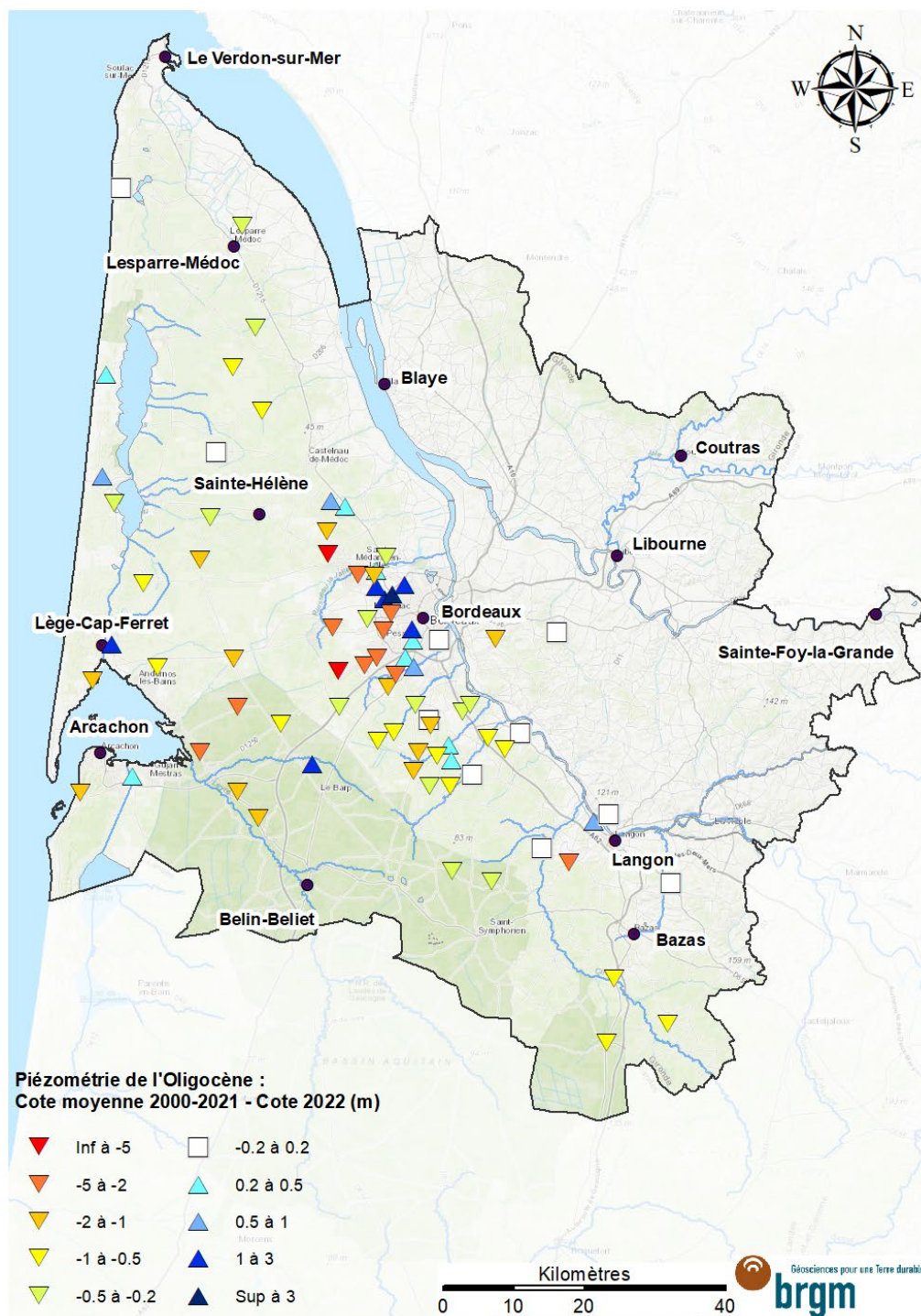


Illustration 36 - Evolution de la piézométrie pour les nappes de l'Oligocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022

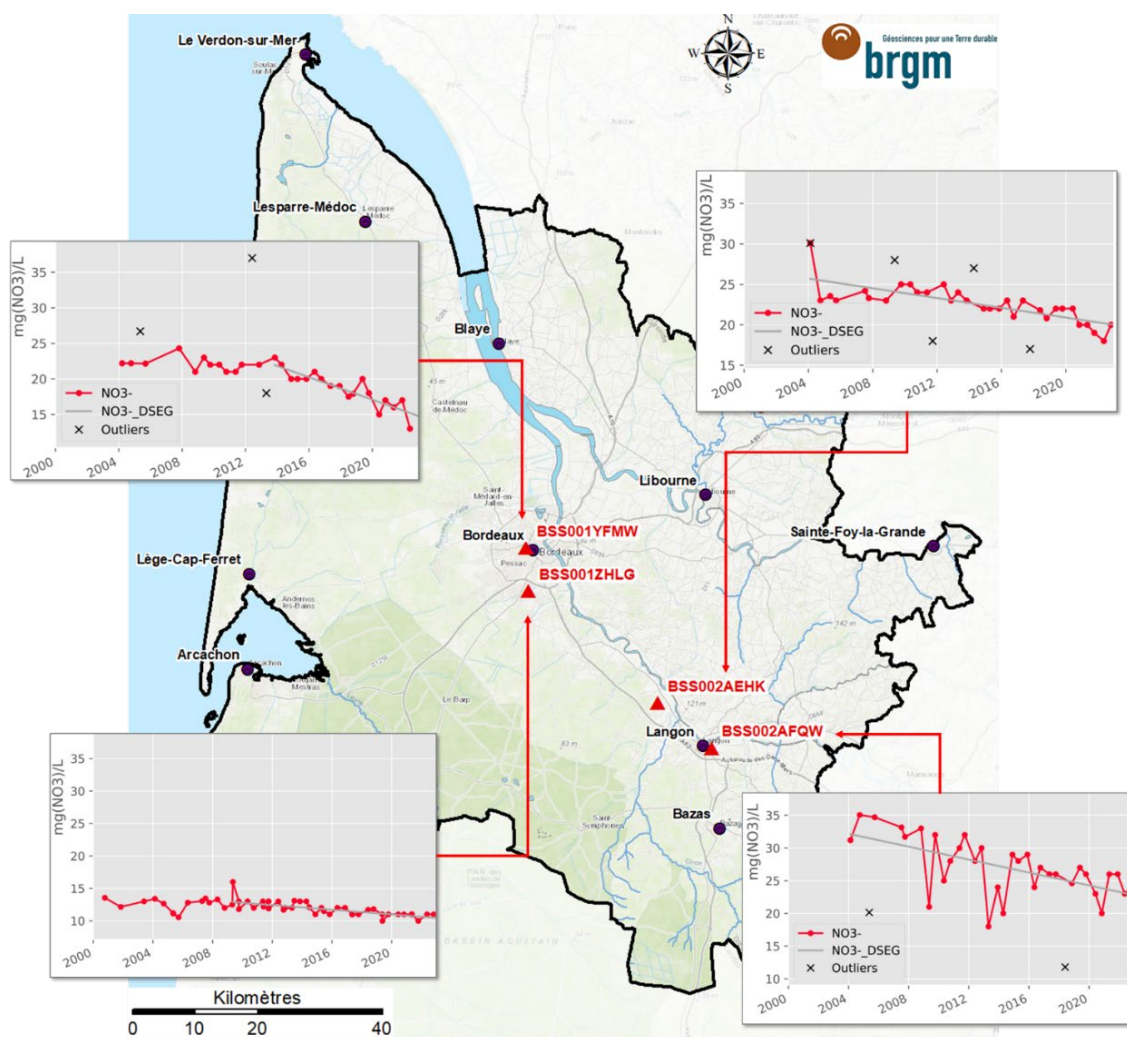
7.4. CHIMIE

La nappe de l'Oligocène est affectée par la présence de produits phytosanitaires, dans le centre du département, et particulièrement à l'ouest de la métropole bordelaise (aquifère à / ou proche de l'affleurement).

En 2022, 75 ouvrages ont fait l'objet de prélèvements pour une ou plusieurs mesures du paramètre "nitrates". 57 ouvrages présentent des teneurs moyennes inférieures à 5 mg/L, 19 entre 5 et 20 mg/L et 3 supérieures à 20 mg/L. Le maximum atteint est de 23,5 mg/L ([BSS002AFQW](#) - Saint-Pierre-de-Mons, « Bellefontaine »).

Une analyse statistique de la teneur en nitrates a été réalisée avec 4 ouvrages, disposant à la fois d'une chronique suffisamment longue et de teneurs importantes. Cette étude est menée à l'aide de l'outil [QUALISTAT3](#) permettant un traitement automatisé des analyses chimiques provenant de la banque nationale ADES (Vaute, 2018). Les calculs de tendance linéaire sont effectués par le logiciel HYPE (Croiset et al., 2013). A noter que les valeurs aberrantes ne sont pas considérées dans ce calcul.

Ainsi, depuis 2004 une tendance à la baisse de la concentration en nitrates est constatée au droit des 4 ouvrages étudiés (Illustration 37).



En 2022, 68 ouvrages ont fait l'objet d'une recherche de produits phytosanitaires. Les acétamides et leurs métabolites sont principalement quantifiés le long de l'axe Saint-Médard-en-Jalles/Gradignan/La Brède, et cèdent leur place aux triazines et à leurs métabolites plus près de la Garonne (Cérons, Saint-Pierre de Mons) et dans l'Entre-deux-Mers (Illustration 39).

Des dépassements du seuil-qualité DCE de 0,1 µg/L ont de nouveau été relevés en 2022 : 8 ouvrages dont 5 AEP présentent au moins une teneur en pesticides dépassant la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Ces dépassements sont globalement plus élevés qu'en 2021 (16 teneurs supérieures à 0,3 µg/L en 2022 contre 10 en 2021) et principalement associés aux métabolites du métolachlore.

En 2022, la teneur maximale quantifiée pour ces produits est 1,1 µg/L pour le metolachlor ESA au point [BSS001ZNLF / 08277X0235](#) - Saint-Médard-d'Eyrans (0,74 µg/L en 2021). Le captage AEP « La Lande d'Arsac » ([BSS001XUBQ](#)) présente, en janvier 2022, une concentration en metolachlor ESA de 0,59 µg/L (contre 0,49 µg/L en 2021); et en décembre 2022, une concentration en alachlor ESA de 0,48 µg/L (contre 0,46 µg/L en 2021). La source de Gamarde ([BSS001XZTB](#)) a, quant à elle, une teneur en metolachlor ESA de 0,45 µg/L (contre 0,27 µg/L en 2021).

En 2022, 68 ouvrages ont fait l'objet d'une recherche de COV. Aucun CAV n'a été détecté, mais 10 ouvrages ont présenté des COHV (Illustration 38). Ces quantifications sont essentiellement localisées à Saint-Médard-en-Jalles, Gradignan et Bordeaux/Pessac. L'ouvrage « Elis Aquitaine », situé à Bordeaux, montre comme chaque année la concentration la plus élevée en tétrachloroéthylène (10 µg/L, soit la valeur-seuil nationale établie pour évaluer le bon état des eaux souterraines).

Une seule molécule médicamenteuse (sulfaméthoxazole) a été quantifiée au droit de l'ouvrage industriel [BSS001ZNLF](#) - Saint-Médard-d'Eyrans. Aucun HAP n'a été détecté. Enfin, les hydrocarbures dissous n'ont été quantifiés que dans la source de Gamarde (à 0,99 mg/L).

La recherche de perchlorates s'effectue depuis plusieurs années dans le secteur de Saint-Médard-en-Jalles, dans le cadre de la pollution des ressources AEP, en lien avec une activité industrielle exercée dans la commune. En 2022, ils ont été quantifiés dans 6 ouvrages, dont 4 à Saint-Médard-en-Jalles.

Une teneur de 24 µg/L a été observée à la source de « Thil 19 » ([BSS001YAEN](#)) en juin 2022, mais semble aberrante. Une seconde analyse a abouti à 2,9 µg/L (réalisée 2 jours plus tard).

En parallèle, une teneur de 8,1 µg/L a été quantifiée dans la source de Gamarde ([BSS001XZTB](#)) en juin 2022. De nouvelles analyses ont révélé des teneurs de 5,8 µg/L (13/06/23), 1,7 µg/L (16/06/23) et 0,6 µg/L (20/07/23). Il pourrait s'agir d'une pollution ponctuelle, limitée dans le temps et diluée dans la nappe.

Une analyse de tendance linéaire (HYPE) a été réalisée avec 4 ouvrages présentant une contamination au perchlorate. Depuis 2012, une diminution drastique des teneurs mesurées est observée sur l'ensemble des points étudiés (Illustration 40, Annexe 6).

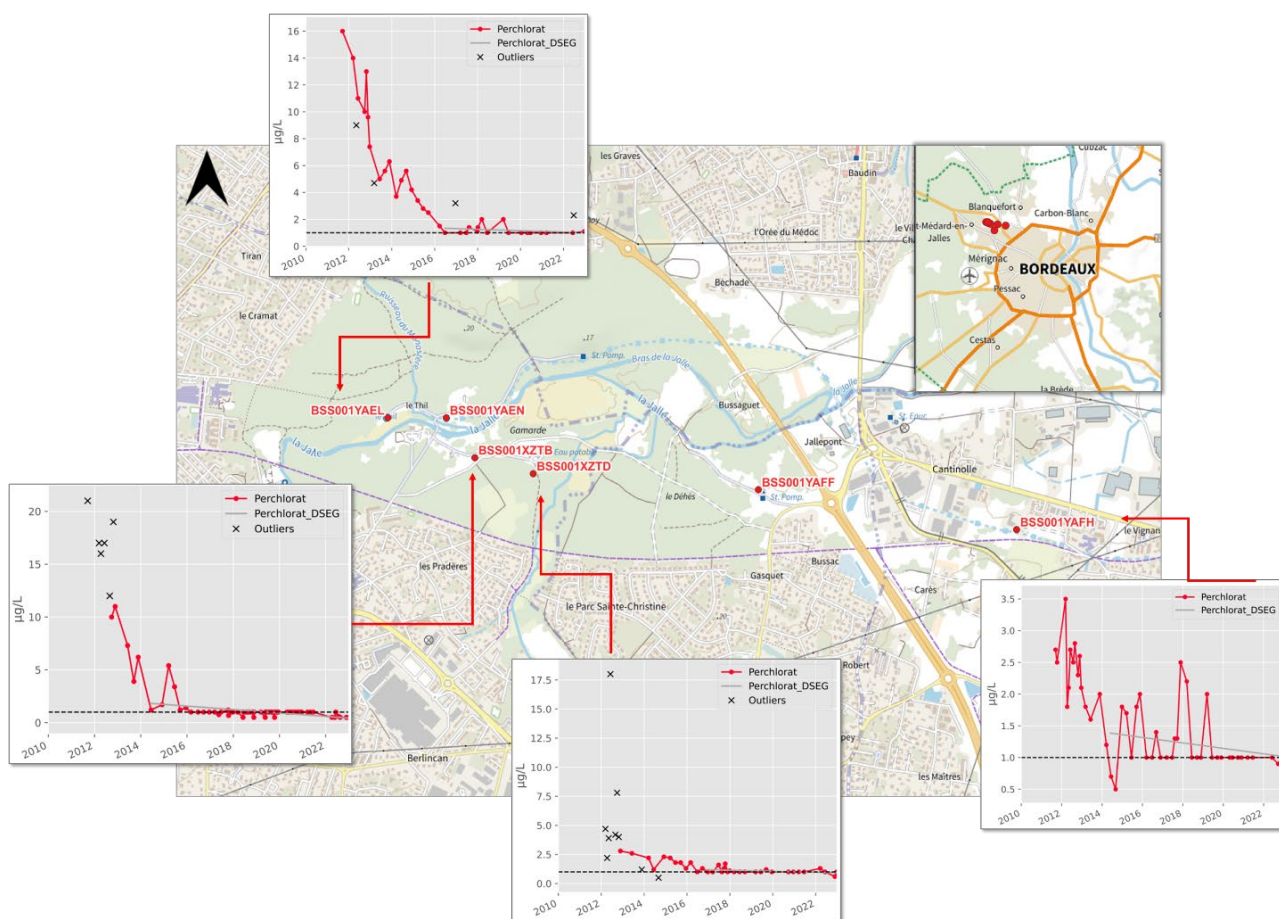


Illustration 40 - Tendances linéaires, calculées par HYPE, de la teneur en perchlorates depuis 2012

8. Nappe du Miocène

8.1. DESCRIPTION DES AQUIFERES

Les formations du Miocène sont constituées de la nappe de l'Aquitaniens-Burdigalien (ouest et sud de la Gironde), surmontée par celle du Langhien-Serravallien (anciennement Helvétien), qui se développe dans le sud-ouest du département. Les nappes du Miocène sont réparties entre 5 MESO : [FRFG066](#) , [FRFG070](#), [FRFG084](#), [FRFG103](#) et [FRFG104](#).

Affleurante à Saucats, Salles et dans la vallée du Ciron, cette formation s'enfoncé pour atteindre 150 mètres de profondeur vers le sud-ouest du département. Les faciès réservoirs sont constitués d'une alternance de plusieurs niveaux de sables, de calcaires (faluns) et de sables verts à proximité du littoral. Les forages fournissent des débits moyens, de l'ordre de 50 à 80 m³/h.

8.2. VOLUMES

En 2022, les prélèvements effectués dans les nappes oligocènes (62 ouvrages) s'élèvent à 17,8 millions de m³, soit + 6,7% par rapport à 2021 (Illustration 41). Les deux principaux usages sont l'agriculture et l'AEP, et représentent respectivement 74,4% et 22,2% des prélèvements. L'augmentation des prélèvements en 2022 (+ 4 millions de m³) est principalement liée à une hausse des besoins agricoles suite à un important déficit pluviométrique (Illustration 43, Illustration 42).

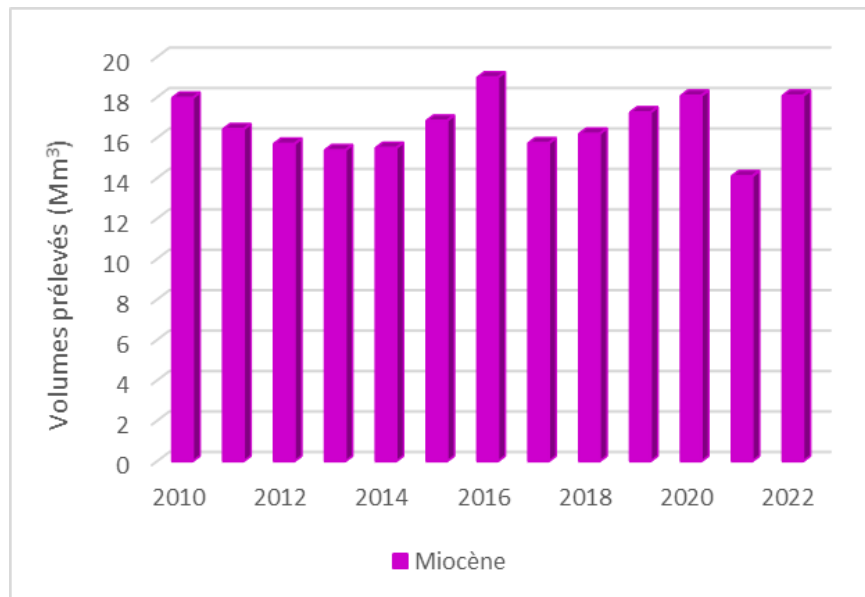


Illustration 41 - Evolution des prélèvements dans la nappe du Miocène depuis 2010

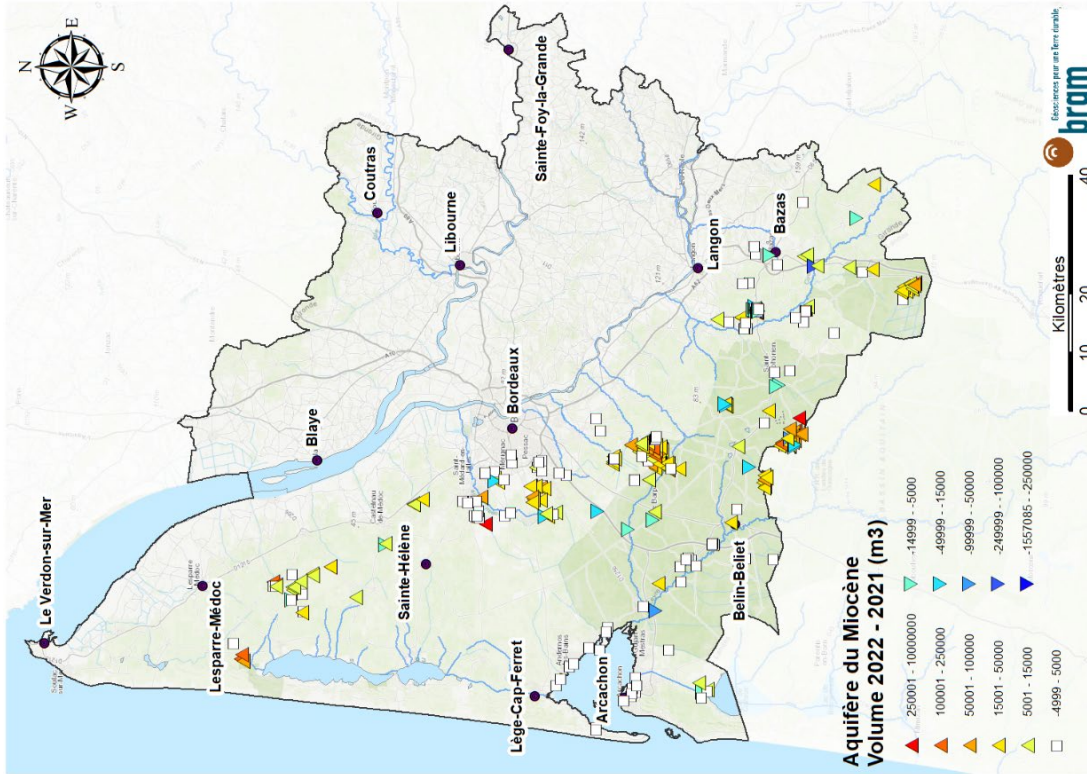


Illustration 42 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes du Miocène

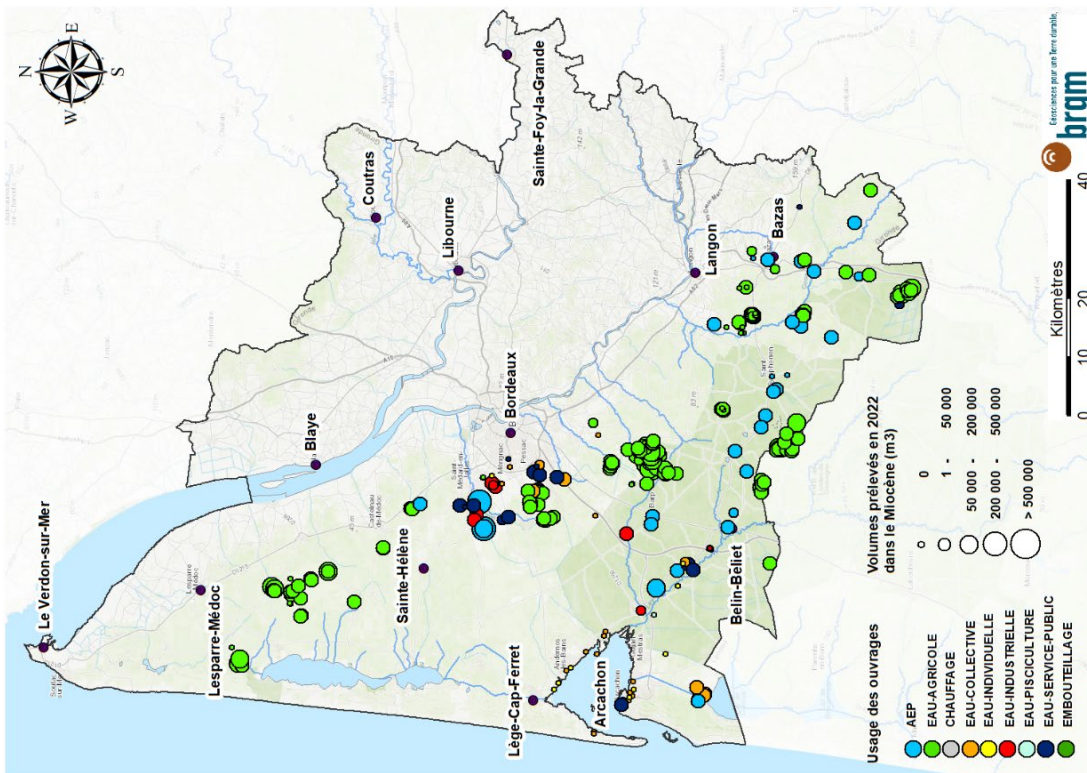


Illustration 43 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes du Miocène en 2022

8.3. PIEZOMETRIE

En 2022, la comparaison de la cote piézométrique moyenne 2000-2021 et de la cote 2022 (Illustration 44) met en évidence:

- 4 ouvrages présentant des cotes supérieures à la moyenne 2000-2021 (2,58 m pour l'ouvrage BSS002AFSP - 08526X0046 à Brouqueyran) ;
- 9 ouvrages ayant une situation piézométrique relativement stable depuis 2000 (évolution comprise entre -0,2 m et 0,2 m) ;
- 18 ouvrages présentant des cotes inférieures à cette même moyenne (environ 5,26 m pour le point BSS002ADNT - 08512X0021 à Saucats).

Les nappes du Miocène ont des cycles saisonniers d'évolution avec des périodes de recharge et de vidange au cours de l'année (Annexe 4).

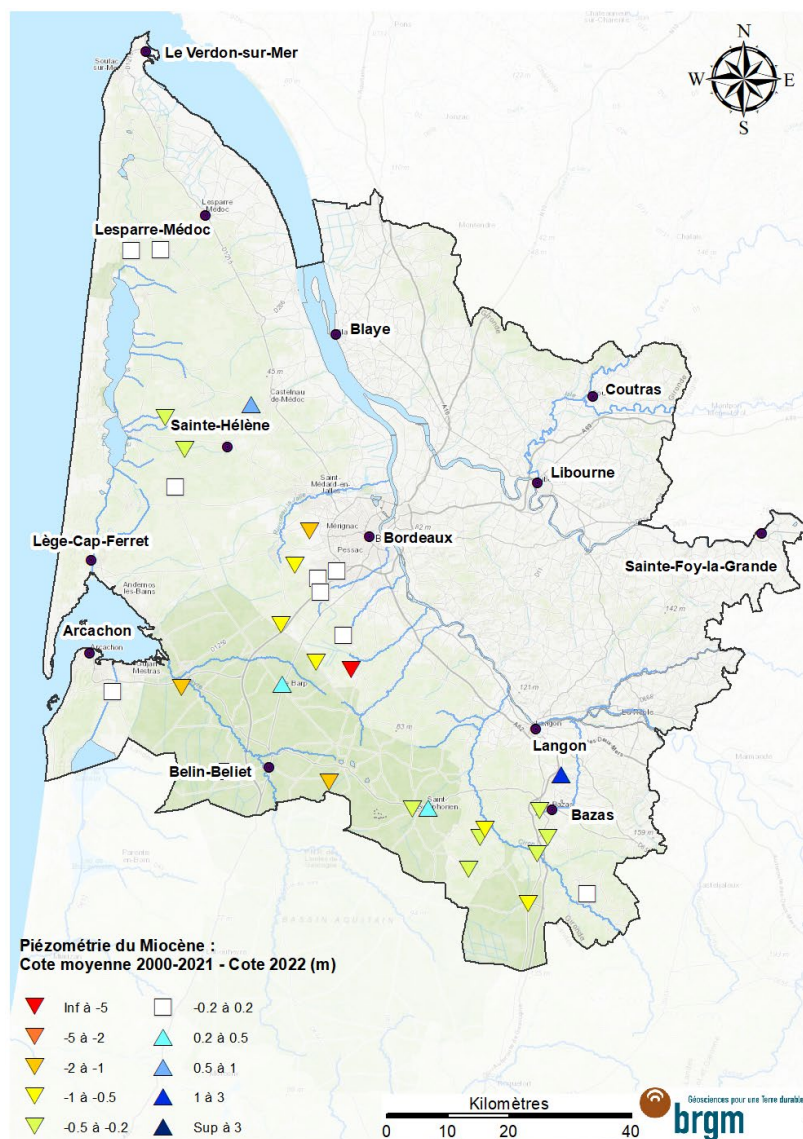


Illustration 44 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du Miocène entre la moyenne 2000-2021 et 2022

8.4. CHIMIE

En 2022, peu d'ouvrages suivis par l'ARS captant les aquifères du Miocène ont fait l'objet d'analyse de polluants organiques ou minéraux.

Les pesticides ont été recherchés dans 10 ouvrages, parmi lesquels 2 ont présenté une détection. Le metolachlor ESA a été quantifié à 4 reprises à des teneurs comprises entre 0,2 et 0,31 µg/L dans la source de Siran-Aurion ([BSS002AFSU](#)) à Cazats.

Les COV ont été détectés dans l'ouvrage de la Galerie Caupian ([BSS001XURC](#)) à Saint-Médard-en-Jalles (8 points suivis). Aucun HAP recherché n'a été quantifié (2 points suivis), il en est de même pour le perchlorate (1 point suivi).

9. Nappes du Plio-Quaternaire

9.1. DESCRIPTION

Dans ce chapitre, les aquifères du Plio-Quaternaire correspondent :

- aux sables et graviers de la base du Pliocène (« nappe des graviers de base » captive) ;
- aux sables des Landes (succession de réservoirs interconnectés) sus-jacents ;
- aux alluvions des cours d'eau (Garonne, Dordogne...).

Les sables et graviers du Pliocène fournissent des débits importants (de 30 à 100 m³/h) et des eaux qui peuvent être acides et riches en fer et manganèse. Ces caractéristiques chimiques se retrouvent fréquemment dans la nappe sus-jacente des sables des Landes qui est parfois en connexion avec l'aquifère pliocène.

Les formations alluviales renferment, quant à elles, des eaux très vulnérables vis-à-vis des pollutions anthropiques et se caractérisent souvent par la présence de nitrates et de pesticides, en particulier dans les secteurs agricoles.

Ces nappes superficielles présentent un grand intérêt économique, car elles sont utilisées directement ou indirectement par ou pour :

- la végétation, et en particulier les forêts du département (reprise de l'eau par les racines) en partie exploitées par les sylviculteurs,
- l'irrigation (dont les îlots de maïsiculture),
- les arrosages individuels et collectifs (pelouses, terrains de sports...),
- les activités qui n'ont pas d'exigence particulière de qualité des eaux,
- les pompes à chaleur.

Par ailleurs, ces ressources peuvent contribuer dans certains secteurs à l'alimentation des nappes profondes par drainance verticale descendante et au maintien des débits d'étiage des ruisseaux et rivières, en particulier ceux du massif forestier landais et notamment ceux alimentant le bassin d'Arcachon.

9.2. VOLUMES

Les formations du Plio-Quaternaire sont sollicitées à 98% pour les besoins agricoles. Les ouvrages se localisent principalement à l'ouest et au sud du département, dans les formations quaternaires du triangle landais (Illustration 47).

De nombreux ouvrages sont également localisés dans les formations alluvionnaires quaternaires. Ces dernières sont sollicitées, dans une moindre mesure, pour des besoins industriels (au sud d'Arcachon, à Naujac-sur-Mer et au droit de l'agglomération bordelaise) et de service public (agglomération bordelaise pour l'arrosage de stades).

En 2022, les volumes prélevés dans les formations du Plio-Quaternaire ont atteint **108,7 millions de m³** (Illustration 45, Illustration 46). L'augmentation des prélèvements agricoles calculés⁷ (+ 39,8 millions de m³, soit + 41,2%) s'explique notamment par un déficit pluviométrique important. La quasi-totalité des volumes agricoles plio-quaternaires est estimée (et non mesurée) sur la base du coefficient transmis par la Chambre d'Agriculture de Gironde et appliqué aux volumes de référence de 2005 (110% en 2022 alors que ce ratio était de 67% en 2021).

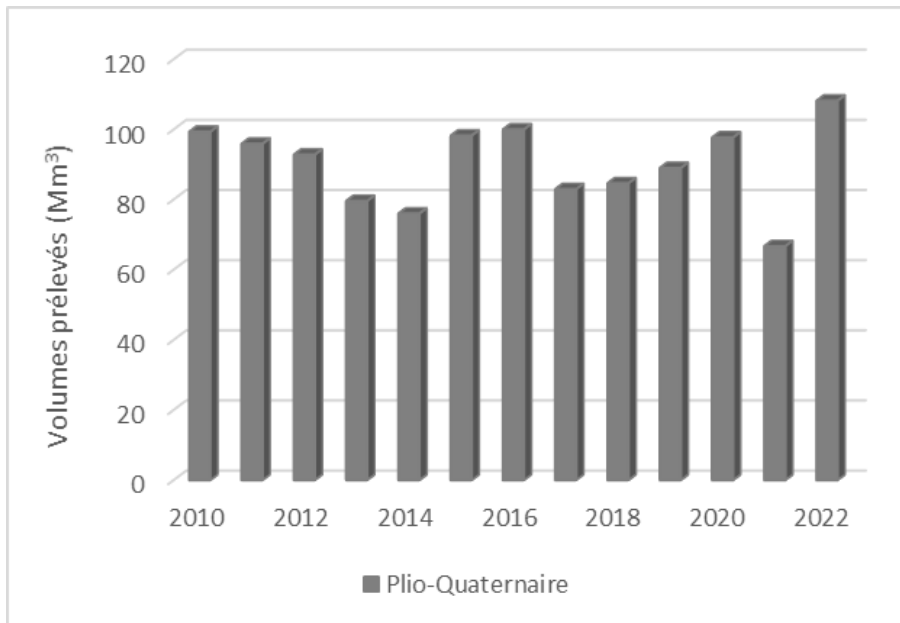


Illustration 45 - Evolution des prélèvements dans les nappes du Plio-Quaternaire depuis 2010

⁷ Concernant l'usage agricole, les volumes ne sont pas collectés mais estimés par la Chambre d'Agriculture de Gironde sur la base d'un inventaire réalisé en 2005, prise comme année de référence, et d'une clef de répartition. Cette dernière reflète les besoins en eau des plantes et est ainsi fonction des conditions climatiques.

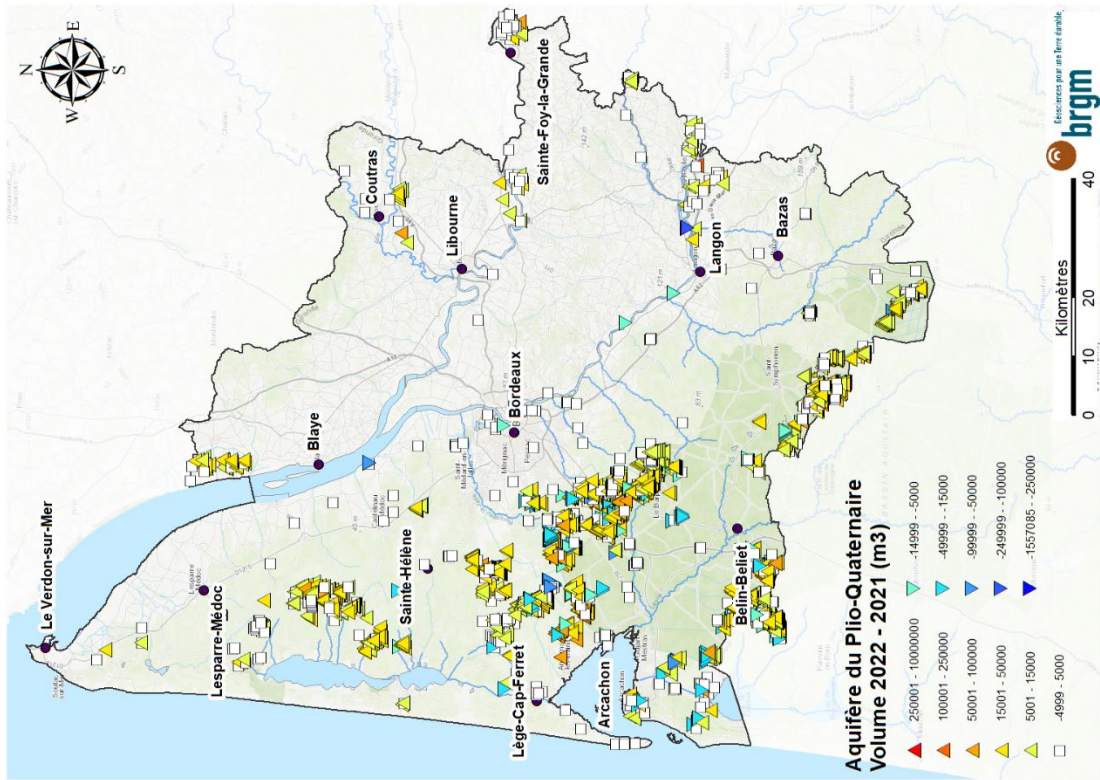


Illustration 46 - Evolution des prélèvements entre 2022 et 2021 pour les nappes du Plio-Quaternaire

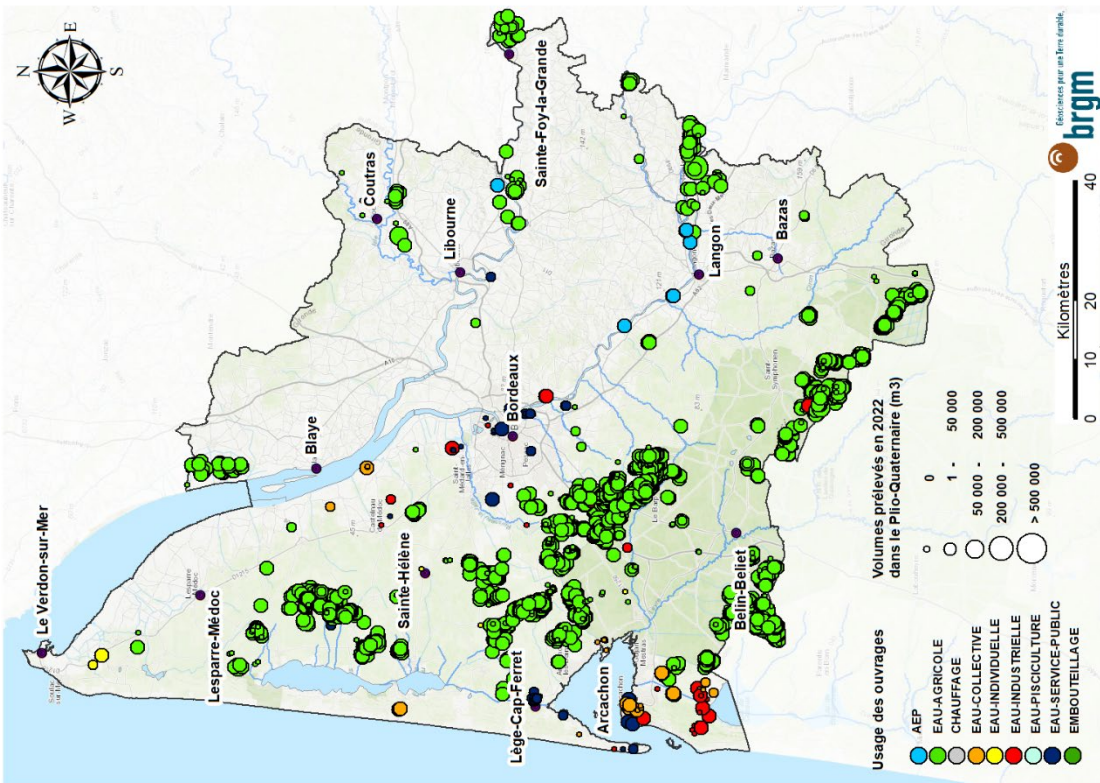
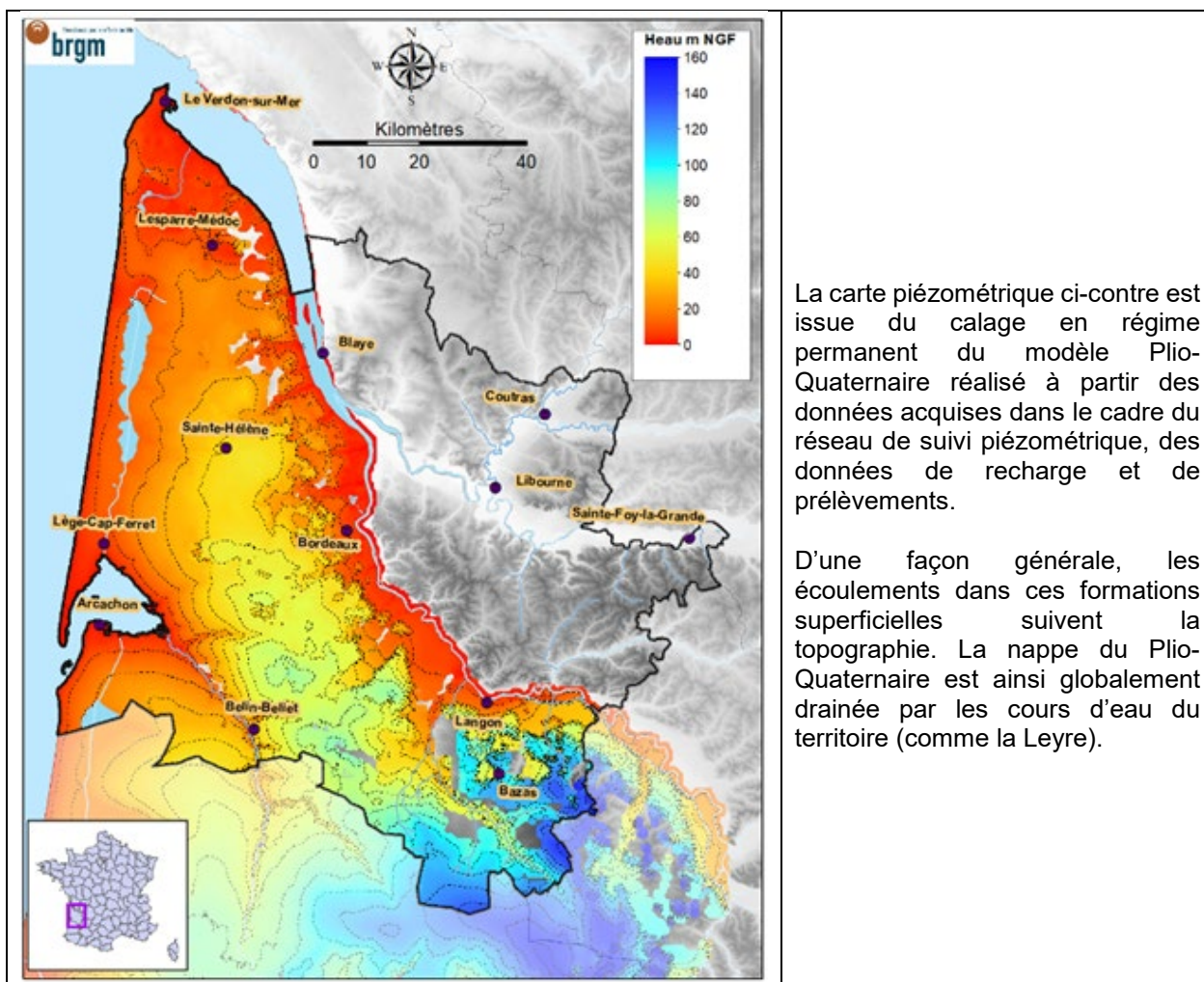


Illustration 47 - Répartition des ouvrages et des prélèvements pour les nappes du Plio-Quaternaire en 2022

9.3. PIEZOMETRIE

Les nappes du Plio-Quaternaire, superficielles et peu profondes, sont réactives aux précipitations. Le niveau de ces nappes évolue à la baisse ou à la hausse, sous forme de fluctuations saisonnières (Annexe 4), en fonction des périodes de recharge (de l'automne au début du printemps) et de vidange (du milieu du printemps au début de l'automne).



La carte piézométrique ci-contre est issue du calage en régime permanent du modèle Plio-Quaternaire réalisé à partir des données acquises dans le cadre du réseau de suivi piézométrique, des données de recharge et de prélèvements.

D'une façon générale, les écoulements dans ces formations superficielles suivent la topographie. La nappe du Plio-Quaternaire est ainsi globalement drainée par les cours d'eau du territoire (comme la Leyre).

Illustration 48 - Carte piézométrique des formations du Plio-Quaternaire (issue du modèle hydrodynamique du Plio-Quaternaire, Cabaret et Vergnes, 2017)

En 2022, une tendance piézométrique majoritairement à la baisse est observable pour les 34 points de suivis, en comparant la cote piézométrique moyenne 2000-2021 et la cote 2022 (Illustration 49) :

- 14 points ont une situation piézométrique relativement stable depuis 2000 (évolution comprise entre -0,2 m et 0,2 m) ;
- 14 points ont une baisse piézométrique comprise entre 0,2 et 0,5 m ;
- 6 ouvrages présentent une baisse piézométrique supérieure à 0,5 m par rapport à la moyenne 2000-2021.

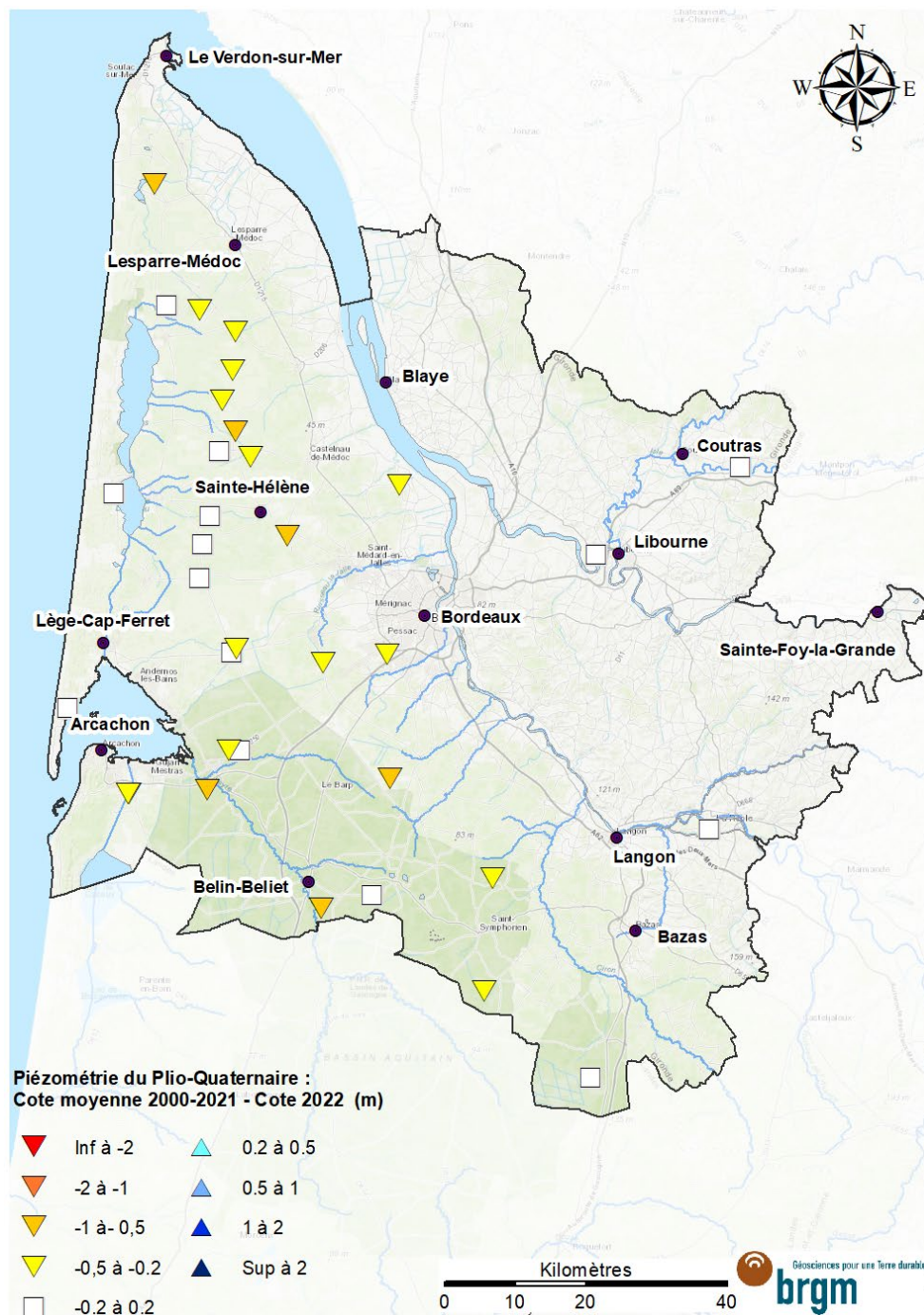


Illustration 49 - Evolution de la piézométrie pour la nappe du Plio-Quaternaire entre la moyenne 2000-2021 et 2022

9.4. CHIMIE

Les nappes superficielles du Plio-Quaternaire sont contaminées par des produits phytosanitaires (Illustration 50). A l'est et au sud du département, notamment dans la vallée de la Garonne, sont retrouvées des acétamides et leurs métabolites ; le nord-est présente quant à lui des triazines et leurs métabolites.

En 2022, 12 ouvrages ont fait l'objet d'une recherche de pesticides, qui ont été quantifiés dans 9 d'entre eux, implantés dans les alluvions de la Dordogne, de la Garonne et dans les Sables des Landes. Au total, 15 molécules ont été quantifiées : des acétamides, des triazines et d'autres composants non quantifiés dans l'aquifère de l'Oligocène (boscalid, diuron, métaldéhyde, 2,4-MCPA et 2,6-dichlorobenzamide).

2 ouvrages, dont 1 AEP, présentent des teneurs en métabolites du métolachlore dépassant la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (0,1 µg/L).

Comme en 2021, des dépassements en métolachlor ESA et métolachlor OXA sont constatés dans le forage de « La Barthe » à Floudès ([BSS002AFGV](#)), dosés respectivement à 2,5 et 0,68 µg/L, contre 1,6 et 0,53 µg/L en 2021.

Le captage AEP ([BSS002AFDJ](#)), situé sur la commune de Saint-Pardon-de-Conques, présente, en 2022, une concentration en metolachlor ESA identique à 2021, soit 0,15 µg/L.

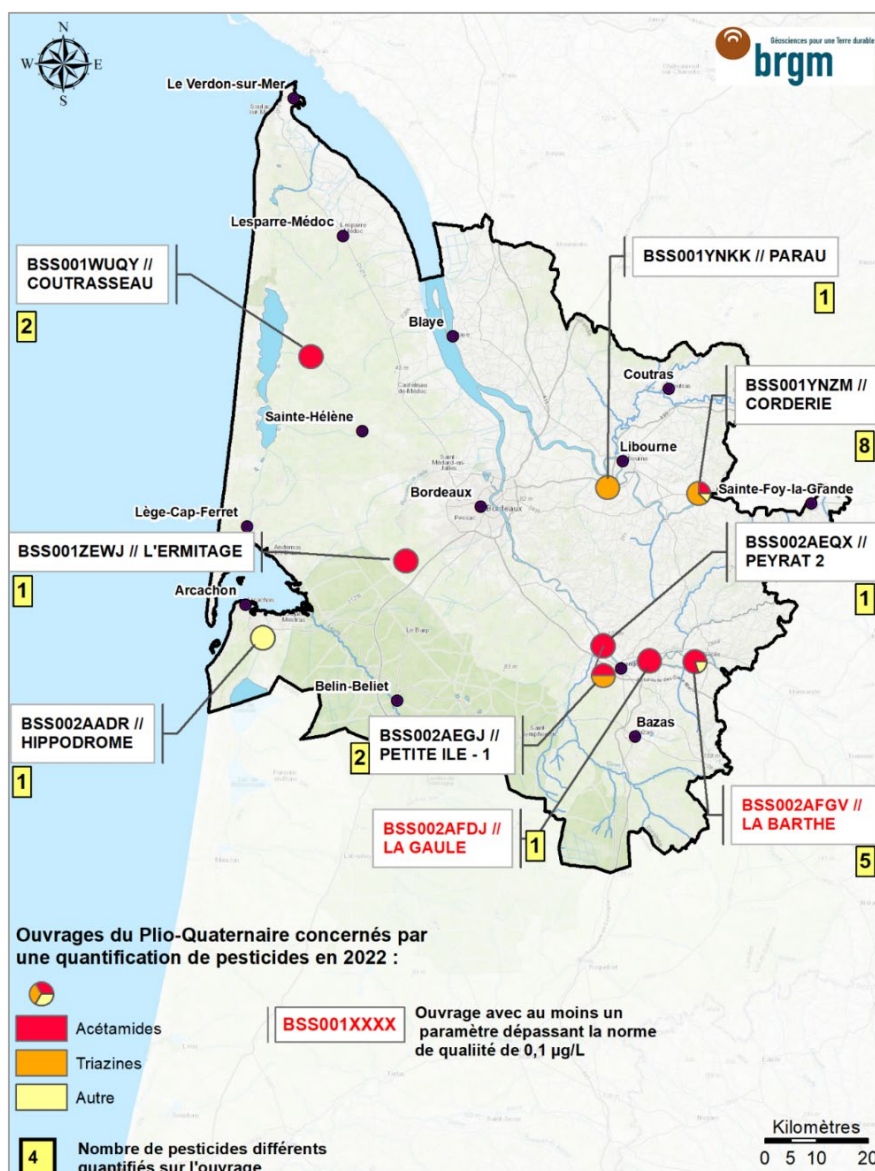


Illustration 50 - Nombre de pesticides quantifiés en 2022 et répartition par famille dans les ouvrages captant les nappes du Plio-Quaternaire

10. Communiquer...pour diffuser la connaissance et les données de référence

Le BRGM met à disposition du grand public et des gestionnaires de l'eau des données de référence et des informations actualisées concernant les nappes d'eau souterraine.

La totalité des données acquises dans le cadre des réseaux de suivi du département de la Gironde est consultable et téléchargeable sur des sites web dédiés : ADES et SIGES Aquitaine.

10.1. METTRE A DISPOSITION LES DONNEES DANS DES BASES PUBLIQUES ACCESSIBLES A TOUS

ADES est le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines. Il rassemble, sur un site internet public (<https://ades.eaufrance.fr/>), des données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines françaises (Illustration 51). ADES est un outil privilégié pour répondre aux enjeux locaux de gestion des eaux souterraines et à ceux de la DCE. Il permet de (Illustration 52) :

- télécharger, sous un format tableur, la localisation des ouvrages et les mesures quantitatives (niveau des nappes) et qualitatives (concentration de divers paramètres) d'un réseau, d'un département, d'une masse d'eau, etc. ;
- consulter la chronique piézométrique d'un ouvrage donné et les statistiques établies pour ce point (courbe maximale, courbe minimale, courbe moyenne, IPS⁸) ;
- consulter des chroniques de teneurs analytiques pour un point de suivi et un paramètre chimique donné.

⁸ L'IPS (Indicateur Piézométrique Standardisé) permet de qualifier l'écart à la moyenne des niveaux piézométriques d'une chronique. Il est notamment utilisé pour le Bulletin de Situation Hydrogéologique. Il est disponible sur le site ADES depuis janvier 2017.

10.2. RESTITUER DES SITUATIONS ANNUELLES ET PROPOSER DES ANALYSES COMPLEMENTAIRES

Le SIGES (Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines) Aquitaine est un portail internet dédié aux eaux souterraines d'Aquitaine (ancienne région administrative), qui présente toute une série d'articles et d'actualités destinés au grand public et/ou à un public plus expert (Illustration 53, Illustration 54). Il permet entre autres de :

- visualiser des cartes interactives des réseaux de suivi avec un accès rapide à la fiche ADES d'un ouvrage sélectionné et aux données acquises sur celui-ci (mesures piézométriques, analyses effectuées) disponibles sous ADES ;
- consulter et télécharger (sous un format tableur) les volumes prélevés en nappe, par commune, aquifère et usage ;
- consulter un espace cartographique proposant un large choix de couches d'informations : cartes géologiques, BDLISA, BDRHFV1, masses d'eau souterraine (MESO), cartes IGN, orthophotos, parcelles cadastrales, isopièzes des différents aquifères, mailles du MOdèle Nord Aquitain (MONA), etc. ;
- consulter des rapports BRGM relatifs, entre autres, aux réseaux de suivi en Aquitaine et des articles divers y compris concernant les actions entreprises par d'autres acteurs de l'eau ;
- sensibiliser un large public aux eaux souterraines au travers notamment de films d'animation pédagogique.

SIGES Aquitaine
Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Aquitaine

Espace cartographique | Consultation des données | Actualités | Sites web | Contact

Rechercher :

Accueil | La région | Géologie | Hydrogéologie | Surveillance des nappes | Etudes | Usages | Législation

Quelle nappe y a-t-il sous nos pieds ?
Localisez la profondeur des nappes du nord de la région Aquitaine sur une coupe verticale.
En savoir plus...

1 2 3 4 5 6 7

Actualités

Les eaux souterraines en novembre 2021
2 décembre 2021
En consultation, le suivi piézométrique des eaux souterraines à l'échelle départementale : le suivi des aquifères landais à l'échelle du bassin Adour-Garonne : le [En savoir plus](#)

Webinaire restitution projet Gaia
22 novembre 2021
Le vendredi 26 novembre 2021 s'est tenu le Webinaire : « Les ressources en eaux souterraines profondes du Sud du Bassin aquitain » organisé par le BRGM Nouvelle-Aquitaine [En savoir plus](#)

Une campagne de géophysique hélicoptérée, en Nouvelle-Aquitaine
12 octobre 2021
Eaux-SCARS : un projet de recherche pour mieux connaître les réservoirs d'eau souterraine du nord-est du Bassin aquitain. Le projet Eaux-SCARS a lancé une phase [En savoir plus](#)

La situation des nappes d'eau souterraine en fin d'été 2021
1er octobre 2021
Vous pouvez consulter :
à l'échelle départementale : le suivi des aquifères landais
à l'échelle du bassin Adour-Garonne : le bulletin hydrologique disponible sur le site [En savoir plus](#)

[Toutes les actualités](#)

À propos du SIGES Aquitaine

Qu'est-ce que le SIGES ?
Le SIGES (Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines) est un portail internet permettant la diffusion, la publication et la valorisation de l'information publique dans le domaine des eaux souterraines, pour une région administrative ou selon un découpage géographique lié aux bassins [En savoir plus...](#)

Navigation par public
Cibles concernées par un article

Grand Public Scolaire Expert

Les partenaires

EAU GRAND SUD-OUEST AGENCES DE L'EAU ADOUR-GARONNE

RÉGION Nouvelle-Aquitaine

sciences pour une terre durable brgm

Liberté - Égalité - Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement et du Logement AQUITAINE

PRÉFECTURE DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE 65 ET 64

LOT-ET-GARONNE Le Département

Gironde LE DÉPARTEMENT

Illustration 53 - Page d'accueil du portail internet dédié aux eaux souterraines d'Aquitaine : le SIGES Aquitaine

Gironde 33 - Suivi quantitatif des nappes

Les documents présentés dans cette rubrique sont constitués dans le cadre du **programme d'étude** « Contrôle qualité et gestion des nappes d'eaux souterraines en Gironde », financé à 80 % par le Conseil Départemental de Gironde (avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne) et à 20 % par le BRGM.

Le Département de Gironde, maître d'ouvrage, mandate le **BRGM** pour assurer les missions techniques du projet.

- Comment accéder aux données piézométriques de Gironde ?
- Données des points de suivi piézométrique

Bulletin hydrologique de la DREAL

La DREAL Occitanie [1] est particulièrement attentive aux risques de sécheresse, puisqu'elle est amenée à prendre d'éventuelles mesures de restriction d'usages de l'eau. A cette fin, un bulletin de situation hydrologique (**BSH**) est diffusé, de façon mensuelle, durant la période de vidange des nappes (de juin à octobre).

Le bulletin est constitué d'un ensemble de cartes, de graphiques et de leurs commentaires qui présentent l'état et l'évolution des ressources en eau. Ainsi, il apporte une information synthétique sur la pluviométrie, l'humidité des sols, les débits des cours d'eau, le taux de remplissage des retenues, le **niveau des nappes** et l'état des écosystèmes aquatiques en période d'étiage.

Consultez les **bulletins hydrologiques** du bassin, depuis l'année 2003.

Etat qualitatif des eaux souterraines

Pollutions chroniques ou accidentelles, les atteintes aux milieux souterrains sont nombreuses. La bonne qualité de la ressource en eau est pourtant primordiale, pour la production d'eau potable ou du fait de son influence sur les écosystèmes aquatiques. Les eaux souterraines et de surface font ainsi l'objet de suivis réguliers pour assurer leur « bon état ».

L'interaction ci-dessous vous aide à mieux comprendre comment les eaux souterraines se chargent en différents composants (origine humaine et naturelle, bon usage) :

Rubriques

- Dordogne - Suivi de la qualité
- Lot-et-Garonne - Suivi de la qualité
- Garonde - Suivi de la qualité
- Lande - Suivi de la qualité
- Pyrénées-Atlantiques - Suivi de la qualité

Regardez sur **YoutTube**

La surveillance de la qualité des eaux
Et pour l'eau potable ?

SEPTEMBRE 2020

Grands systèmes aquifères du bassin Adour-Garonne

- SA n° 17 = Aquifères calcaires du Critéacé supérieur du Périgord et du bassin angevin
- SA n° 18 = Nappes alluviales de la Garonne aval et de la Dordogne
- SA n° 19 = Nappe du Plio-Quaternaire aquitain
- SA n° 20 = Aquifères alluviaux de l'Adour et du Gare de Pau
- SA n° 21 = Aquifères alluviaux de la Garonne amont et de ses principaux affluents
- SA n° 22 = Aquifères calcaires karstifiés du Jussazeau moyen et supérieur

Evolution récente :

- ▲ Hausse
- ◻ Stable
- Indéterminée

Niveau des nappes :

- Très haut
- Haut
- Modérément haut
- Autour de la moyenne
- Modérément bas
- Bas
- Très bas
- Indéterminé

Source : BRGM

De même, vous pouvez consulter les arrêtés de restriction d'eau sur le portail **PROPLUVIA** - (puis cliquez sur le département de votre choix pour avoir des informations plus précises).

Illustration 54 - Echantillon d'articles et informations consultables à partir du site du SIGES Aquitaine

11. Conclusion

En Gironde, les eaux souterraines couvrent 96% des besoins en eau potable et sont ainsi au cœur de l'aménagement du territoire. Ces fortes pressions anthropiques peuvent localement être à l'origine d'une surexploitation ou d'une dégradation de la qualité de cette ressource.

Le Département de la Gironde mène de nombreuses actions pour la protection et la gestion des nappes d'eau souterraine. Il a pour objectif de permettre l'adaptation des territoires et d'anticiper les changements pour garantir un équilibre dans la gestion de l'eau. Pour ce faire, le Département dispose de plusieurs réseaux de suivi des nappes d'eau souterraine, dont un réseau départemental exploité depuis 1958. Ce suivi fait l'objet d'un partenariat entre le Département et le BRGM, avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Le suivi réalisé en 2022 a permis la collecte et la valorisation des données suivantes :

- 3 975 volumes prélevés dans les eaux souterraines : 649 ouvrages disposant de volumes réels et 3 326 ouvrages, en majorité agricoles, aux volumes estimés ;
- les niveaux piézométriques relatifs : au Réseau de Contrôle de Surveillance (71 ouvrages), au Réseau Complémentaire Départemental (139 ouvrages) et au Réseau départemental des points de mesures annuels (100 ouvrages) ;
- les analyses chimiques réalisées via le Réseau de Contrôle de Surveillance (76 ouvrages), le Réseau de Contrôle Opérationnel (7 ouvrages), le Réseau Complémentaire Départemental (16 ouvrages) et le Réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable (RNSISEAU).

L'année hydrogéologique 2022 (octobre 2021 - septembre 2022) est une année **exceptionnellement sèche**, avec un cumul pluviométrique annuel de 525,4 mm et une pluie efficace de 65 mm. Selon l'analyse statistique menée sur les pluies mensuelles de la période 1959-2022, 2022 est l'année la plus sèche observée au cours de cette période.

Les **prélèvements d'eau souterraine en Gironde**, tous usages confondus, s'élèvent à 267,93 millions de m³ en 2022. Les deux principaux usages de l'eau sont l'alimentation en eau potable (AEP) et l'irrigation. Les prélèvements AEP sont globalement stables depuis 2003 autour de 128 millions de m³. Au contraire, les prélèvements agricoles fluctuent d'une année à l'autre (+/- 10 millions de m³ en moyenne) ; les besoins en eau des plantes étant fonction du climat. La hausse des prélèvements en 2022 est principalement liée à une augmentation des prélèvements agricoles calculés⁹ (+ 49,6 millions de m³, soit +63%, en lien notamment avec la sécheresse).

Les volumes industriels prélevés en 2022 présentent, quant à eux, une baisse de 5% par rapport à 2021.

Cet important déficit pluviométrique est également à l'origine d'une faible recharge des nappes superficielles et se traduit par une **baisse généralisée des niveaux piézométriques** au droit de ces ouvrages.

⁹ Concernant l'usage agricole, les volumes ne sont pas collectés mais estimés par la Chambre d'Agriculture de Gironde sur la base d'un inventaire réalisé en 2005, prise comme année de référence, et d'une clef de répartition fournie chaque année. Cette dernière reflète les besoins en eau des plantes et est ainsi fonction des conditions climatiques.

Concernant la **qualité des eaux souterraines en Gironde**, les nappes profondes présentent une eau de bonne qualité avec toutefois de fortes minéralisations pour la nappe de l'Eocène dans le domaine minéralisé.

La nappe de l'Oligocène est, quant à elle, affectée par la présence de produits phytosanitaires au centre du département, et particulièrement à l'ouest de la métropole bordelaise (aquifère à / ou proche de l'affleurement). Une tendance à la baisse des teneurs en nitrates aux droits de 4 ouvrages est à noter.

En 2022, peu d'ouvrages suivis par l'ARS captant les aquifères du Miocène ont fait l'objet d'analyse de polluants organiques ou minéraux. Le Metolachlor ESA ainsi que des COV ont été respectivement quantifiés sur la source de Siran-Aurion ([BSS002AFSU](#)) et la Galerie Caupian ([BSS001XURC](#)).

Peu profondes, les nappes du Plio-Quaternaire sont exposées aux contaminations anthropiques et notamment aux produits phytosanitaires. Des acétamides et leurs métabolites sont quantifiés à l'est et au sud du département, notamment dans la vallée de la Garonne. Le nord-est présente quant à lui des triazines et leurs métabolites.

12. Bibliographie

Corbier P., Winckel A., Mazurier Ch., Mauroux B., Platel JP., Benhammouda S., Dufour P. (2005) - Contrôle qualité et gestion des nappes d'eaux souterraines en Gironde. Année 2004. Investigations préalables à la mise en place d'un réseau qualité sur la nappe de l'Eocène inférieur à moyen du domaine minéralisé. Rapport final. BRGM/RP-53973-FR, 70 p., 21 figures, 23 pht.

Croiset N., Lopez B. (2013) - HYPE : Outils d'analyse statistique des séries temporelles d'évolution de la qualité des eaux souterraines – Manuel d'utilisation. BRGM/RP-63066-FR. 64p., 33 figures.

Legrand C, Abou Akar A., Douez O. et Bourguine B. (2018) - Réseau départemental de suivi des nappes de Gironde - Bilan de l'état des nappes en 2016. Rapport BRGM/RP-67495-FR, 176p., 118 illustrations, 9 tableaux, 5 annexes.

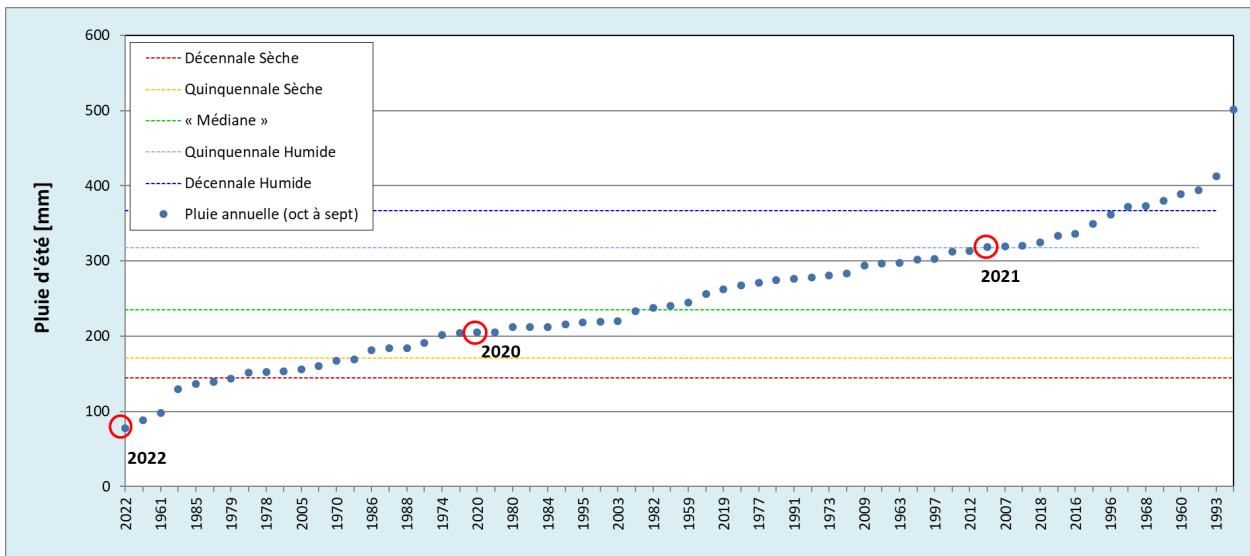
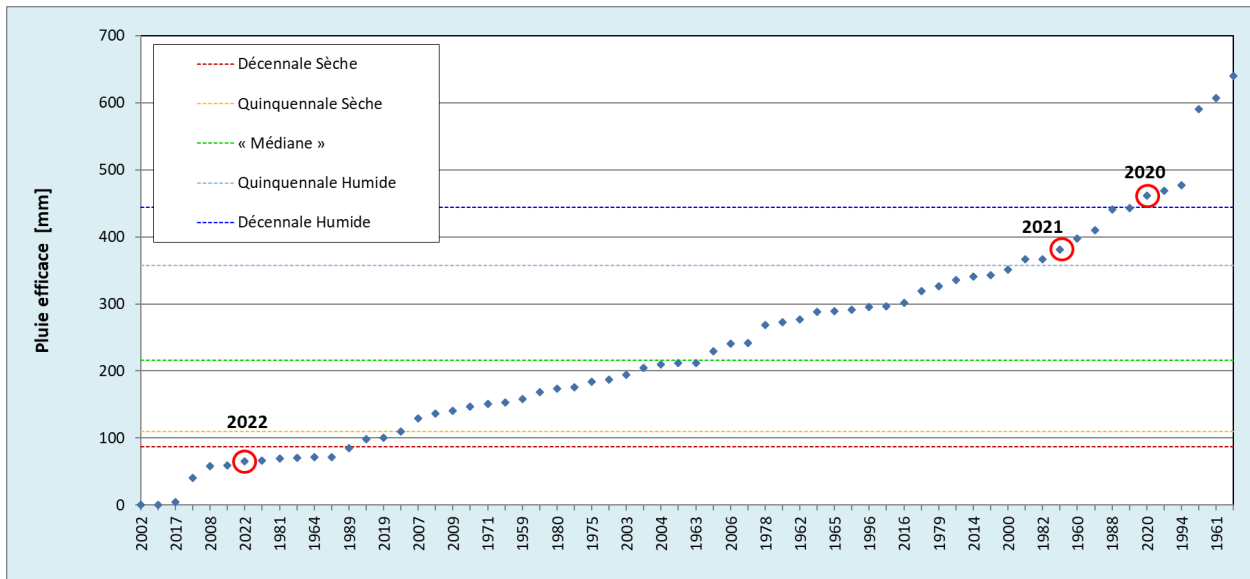
Saltel M., Pedron N., Platel JP., Corbier P., Bourguine B. (2010) - Atlas des zones à risque du SAGE Nappes Profondes de Gironde - Phase 2 - Problématique du dénoyage de l'Oligocène au Sud de l'agglomération bordelaise, BRGM/RP-58156-FR, 123 p., 64 figures, 11 tableaux, 7 annexes

Saltel M. et Capéran F. (2012) * Projet RODEO (Réseau d'Observation et de prévention du DÉnoyage de l'Oligocène) * Phase 1, BRGM/RP-61559-FR, 43 p., 23 figures, 3 annexes

Saltel M. et Dewandel B. (2015) - Projet RODÉO (Réseau d'Observation et de prévention du DÉnoyage de l'Oligocène) Phase 2 & 3. Rapport final. BRGM/RP-65339-FR, 93 p., 62 illustrations, 10 tableaux, 8 annexes

Vaute L. (2018) - Qualistat 3 : un outil de valorisation des données de qualité des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse. Rapport BRGM/RP-68386-FR, 37 p., 10 illustrations, 2 annexes

Annexe 1 Données climatiques



Afin de considérer à la fois la recharge hivernale (pluie efficace) et la demande en eau estivale (pluie d'été), une analyse statistique est réalisée sur ces deux paramètres. L'année 2022 apparaît aussi comme déficitaire et en dessous de la décennale sèche en périodes estivale et hivernale.

Annexe 2 Points du réseau de suivi

Code BSS	Nouveau_BSS	Commune	Aquifère simplifié	Mode d'acquisition de la mesure
08512X0002/F	BSS002ADMY	CABANAC-ET-VILLAGRAINS	Crétacé sup (sommet)	Continue
08518X0002/F	BSS002AEDK	BUDOS	Crétacé sup (sommet)	Continue
07301X0165/F2	BSS001UZPF	VERDON-SUR-MER(LE)	Eocène	Continue
07306X0066/PZEM1	BSS001UZWH	JAU-DIGNAC-ET-LOIRAC	Eocène	Continue
07548X0234/PZEM4	BSS001VZNT	SAINT-ESTEPHE	Eocène	Continue
07784X0079/PZEM13	BSS001WVHR	SAINT-JULIEN-BEYCHEVELLE	Eocène	Continue
07788X0001/F1	BSS001WVSR	CASTELNAU-DE-MEDOC	Eocène	Continue
07791X0008/PZEM12	BSS001WVWF	SAINT-GENES-DE-BLAYE	Eocène	Continue
07791X0205/PZEM6	BSS001WWDX	CUSSAC-FORT-MEDOC	Eocène	Continue
07791X0219/PZEM7	BSS001WWEM	PLASSAC	Eocène	Continue
07791X0220/PZEM11	BSS001WWEN	SAINT-GENES-DE-BLAYE	Eocène	Continue
07794X0014/F2	BSS001WWLK	SAINT-SAVIN	Eocène	Continue
07795X0105/PZEM8	BSS001WWRS	SOUSSANS	Eocène	Continue
07795X0106/PZEM9	BSS001WWRT	SOUSSANS	Eocène	Continue
07796X0025/F1	BSS001WWTG	AMBES	Eocène	Continue
08022X0008/SP1	BSS001XTRZ	SAINTE-HELENE	Eocène	Continue
08032X0001/F1	BSS001XWNN	LUDON-MEDOC	Eocène	Continue
08033X0237/F3	BSS001XYPL	BASSENS	Eocène	Continue
08037X0169/F	BSS001YKRY	BOULIAC	Eocène	Continue
08046X0005/F2	BSS001YNKV	LIBOURNE	Eocène	Continue
08273X0288/F2	BSS001ZLQK	CAMBLANES-ET-MEYNAC	Eocène	Continue
08278X0023/F1	BSS001ZNRV	BAURECH	Eocène	Continue
08288X0003/F3	BSS001ZPMV	SAUVETERRE-DE-GUYENNE	Eocène	Continue
08291X0001/F1	BSS001ZPNK	MASSUGAS	Eocène	Continue
08512X0001/F	BSS002ADMX	CABANAC-ET-VILLAGRAINS	Eocène	Continue
08522X0011/F	BSS002AETB	TOULENNE	Eocène	Continue
07545X0002/F1	BSS001VYVV	NAUJAC-SUR-MER	Miocène	Continue
07787X0010/MP2	BSS001WVSE	MOULIS-EN-MEDOC	Miocène	Continue
08022X0010/SP3	BSS001XTSB	SAINTE-HELENE	Miocène	Continue
08271X0003/F2	BSS001ZGDQ	CESTAS	Miocène	Continue
08271X0298/PZ1	BSS001ZGRB	PESSAC	Miocène	Continue
08275X0025/F	BSS001ZMKN	LEOGNAN	Miocène	Continue
08494X0127/PZ2	BSS002AAFY	TESTE-DE-BUCH(LA)	Miocène	Continue
08766X0001/F	BSS002BDCF	CAPTIEUX	Miocène	Continue
08276X0131/PZ	BSS001ZNAS	BREDE(LA)	Oligocène	Continue
08276X0138/PZ	BSS001ZNAZ	SAUCATS	Oligocène	Continue
08276X0139/PZ	BSS001ZNBA	BREDE(LA)	Oligocène	Continue
08277X0312/PZ	BSS001ZNPJ	SAINT-MORILLON	Oligocène	Continue
08512X0044/F	BSS002ADPQ	CABANAC-ET-VILLAGRAINS	Oligocène	Continue
08513X0049/PZ	BSS002ADUX	CABANAC-ET-VILLAGRAINS	Oligocène	Continue
08513X0050/PZ	BSS002ADUY	SAINT-MORILLON	Oligocène	Continue
08022X0009/SP2	BSS001XTSA	SAINTE-HELENE	Oligocène	Continue
08024X0070/F13	BSS001XTZF	ARSAC	Oligocène	Continue
08035X0032/P	BSS001XZUD	TAILLAN-MEDOC(LE)	Oligocène	Continue
08035X0297/PUITS	BSS001YAFE	HAILLAN(LE)	Oligocène	Continue
08035X0444/F	BSS001YAMG	MERIGNAC	Oligocène	Continue
08264X0012/F2	BSS001ZENR	SAINT-JEAN-D'ILLAC	Oligocène	Continue
08271X0002/F1	BSS001ZGDP	CESTAS	Oligocène	Continue
08272X0487/F4	BSS001ZJDL	PESSAC	Oligocène	Continue
08273X0125/F	BSS001ZLHW	CARIGNAN-DE-BORDEAUX	Oligocène	Continue
08275X0067/F	BSS001ZMLE	LEOGNAN	Oligocène	Continue
08275X0068/F	BSS001ZMLF	SAUCATS	Oligocène	Continue
08277X0163/F2	BSS001ZNHL	SAINT-MEDARD-D'EYRANS	Oligocène	Continue
08278X0031/P	BSS001ZNSG	PORTETS	Oligocène	Continue
08278X0128/F2	BSS001ZNWD	PORTETS	Oligocène	Continue
08493X0045/F	BSS001ZZQB	TESTE-DE-BUCH(LA)	Oligocène	Continue
08518X0026/P	BSS002AEFF	BUDOS	Oligocène	Continue

08521X0245/F2 BSS004ASTH/F3	BSS002AERM	TOULENNE LESPARRE-MEDOC	Oligocène Eocène	Continue Continue
08032X0222/F	BSS001XWXT	BLANQUEFORT	Eocène	Mensuelle
08035X0376/F2	BSS001YAJM	EYSINES	Eocène	Mensuelle
08035X0393/F5	BSS001YAKD	SAINT-MEDARD-EN-JALLES	Eocène	Mensuelle
08272X0005/F1	BSS001ZHJB	BEGLES	Eocène	Mensuelle
08024X0050/F	BSS001XTYR	SAINT-MEDARD-EN-JALLES	Oligocène	Mensuelle
08026X0034/F2	BSS001XUGB	SAUMOS	Oligocène	Mensuelle
08262X0096/F	BSS001ZDXC	LANTON	Oligocène	Mensuelle
08282X0029/F2		TARGON	Eocène	Trimestrielle
07804X0003/F2		EGLISOTTES-ET-CHALAURES(LES)	Crétacé sup (sommets)	Trimestrielle
08032X0214/F		BLANQUEFORT	Crétacé sup (sommets)	Trimestrielle
08272X0136/F		LEOGNAN	Crétacé sup (sommets)	Trimestrielle
07305X0001/F1		SAINT-VIVIEN-DE-MEDOC	Eocène	Trimestrielle
07543X0085/F		ORDONNAC	Eocène	Trimestrielle
07548X0010/F3		SAINT-ESTEPHE	Eocène	Trimestrielle
07548X0117/F		PAUILLAC	Eocène	Trimestrielle
07552X0012/F3		SAINT-CIERS-SUR-GIRONDE	Eocène	Trimestrielle
07555X0040/PSE9		BRAUD-ET-SAINT-LOUIS	Eocène	Trimestrielle
07778X0036/F4		CARCANS	Eocène	Trimestrielle
07783X0002/F1		SAINT-LAURENT-MEDOC	Eocène	Trimestrielle
07791X0004/F2		BLAYE	Eocène	Trimestrielle
07793X0004/F2		PUGNAC	Eocène	Trimestrielle
07796X0069/F		BOURG	Eocène	Trimestrielle
07806X0067/F3		SABLONS	Eocène	Trimestrielle
07808X0008/F2		SAINT-SEURIN-SUR-L'ISLE	Eocène	Trimestrielle
08034X0031/F		SAINT-SULPICE-ET-CAMEYRAC	Eocène	Trimestrielle
08036X0018/F		BORDEAUX	Eocène	Trimestrielle
08043X0029/F		ARTIGUES-DE-LUSSAC(LES)	Eocène	Trimestrielle
08047X0042/CUGNET		SAINT-JEAN-DE-BLAIGNAC	Eocène	Trimestrielle
08268X0020/F1		BARP(LE)	Eocène	Trimestrielle
08272X0391/F		VILLENAVE-D'ORNON	Eocène	Trimestrielle
08272X0404/F4		GRADIGNAN	Eocène	Trimestrielle
08276X0085/F1		MARTILLAC	Eocène	Trimestrielle
08277X0003/F		CASTRES-GIRONDE	Eocène	Trimestrielle
08285X0012/F2		PAILLET	Eocène	Trimestrielle
08288X0009/F2		LANDERROUET-SUR-SEGUR	Eocène	Trimestrielle
08494X0057/CABARE		TESTE-DE-BUCH(LA)	Eocène	Trimestrielle
08521X0018/F		BARSAC	Eocène	Trimestrielle
08526X0003/F		AUROS	Eocène	Trimestrielle
08504X0008/BARP-3		BARP(LE)	Miocène	Trimestrielle
08753X0010/F		SAINT-LEGER-DE-BALSON	Miocène	Trimestrielle
08758X0008/F2		CAZALIS	Miocène	Trimestrielle
07545X0024/F3		HOURTIN	Oligocène	Trimestrielle
08018X0019/F2BIS		PORGE(LE)	Oligocène	Trimestrielle
08035X0013/F4		SAINT-MEDARD-EN-JALLES	Oligocène	Trimestrielle
08035X0337/F2		MERIGNAC	Oligocène	Trimestrielle
08035X0360/F1		EYSINES	Oligocène	Trimestrielle
08254X0001/F1		LEGE-CAP-FERRET	Oligocène	Trimestrielle
08267X0014/F		MARCHEPRIME	Oligocène	Trimestrielle
08268X0026/F3		BARP(LE)	Oligocène	Trimestrielle
08272X0492/F		PESSAC	Oligocène	Trimestrielle
08276X0091/F2		MARTILLAC	Oligocène	Trimestrielle
08277X0005/F2		CASTRES-GIRONDE	Oligocène	Trimestrielle
08503X0010/F2		SALLES	Oligocène	Trimestrielle
08512X0022/F		SAUCATS	Oligocène	Trimestrielle
08762X0025/F2		BERNOS-BEAULAC	Oligocène	Trimestrielle
08766X0018/F3		CAPTIEUX	Oligocène	Trimestrielle

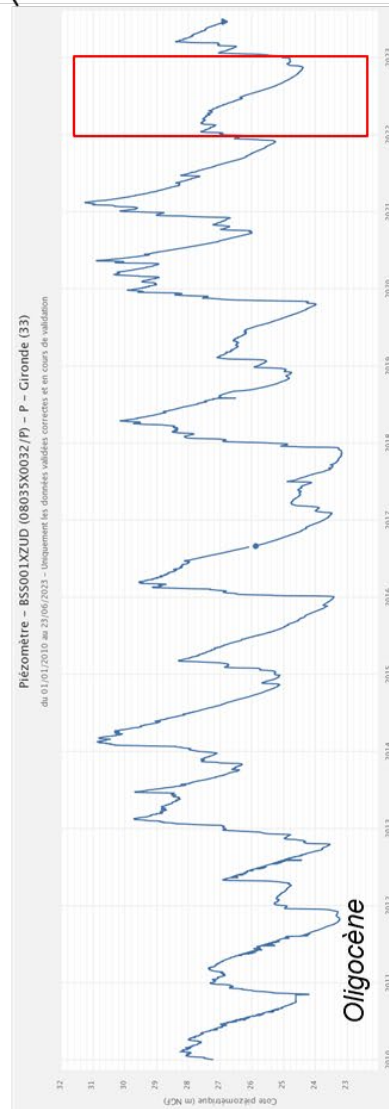
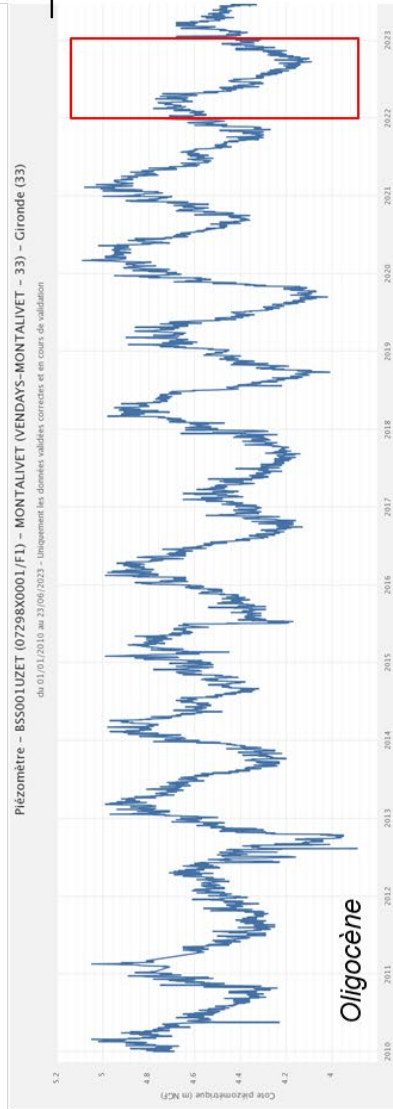
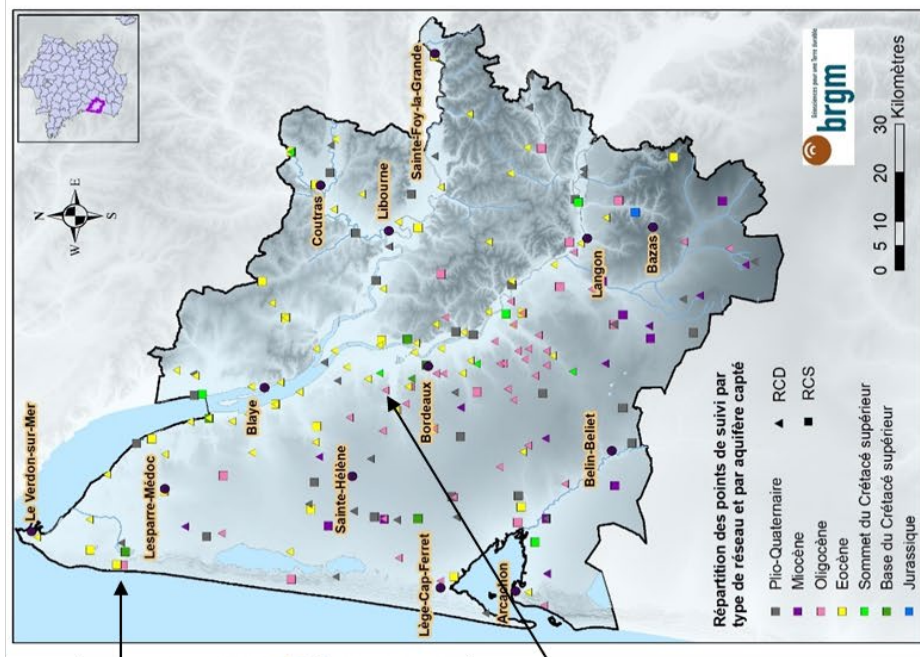
Annexe 3 Mesures piézométriques annuelles

BSS	Commune	Stratigraphie simplifiée	Date 2021	Cote NGF 2021	Date 2022	Cote NGF 2022
08277X0155	MARTILLAC	Eocène	29/10/2021	-27,90	25-nov.	-38,575
08271X0213	MERIGNAC	Eocène	17/11/2021	-22,22	22-nov.	-35,28
08272X0327	PESSAC	Eocène	17/11/2021	-32,64	21-nov.	-34,46
08272X0393	MARTILLAC	Eocène	28/10/2021	-35,76	20-oct.	-34,07
08277X0016	MARTILLAC	Eocène	28/10/2021	-31,44	20-oct.	-31,92
08272X0403	BEGLES	Eocène	26/10/2021	-25,96	22-nov.	-28,04
08277X0159	SAINT-MEDARD-D'EYRANS	Eocène	29/10/2021	-24,41	20-oct.	-26,14
08277X0215	AYGUEMORTE-LES-GRAVES	Eocène	09/12/2021	-20,64	28-nov.	-23,94
08273X0272	QUINSAC	Eocène	13/12/2021	-19,20	8-déc.	-22,21
08035X0425	EYSINES	Eocène	19/10/2021	-12,56	18-oct.	-22,12
08037X0042	BORDEAUX	Eocène	27/10/2021	-14,89	20-oct.	-19,23
08494X0056	GUJAN-MESTRAS	Crétacé	20/12/2021	-14,82	9-déc.	-18,45
08285X0029	RIONS	Eocène	09/12/2021	-16,21	14-déc.	-17,55
08037X0418	CARBON-BLANC	Eocène	22/12/2021	-12,51	25-nov.	-14,13
08281X0022	POUT(LE)	Eocène	08/12/2021	-11,67	7-déc.	-12,16
08762X0018	BAZAS	Eocène	09/12/2021	-11,21	14-déc.	-11,89
08521X0239	SAINTE-CROIX-DU-MONT	Eocène	09/12/2021	-10,04	14-déc.	-11,17
08038X0236	POMPIGNAC	Eocène	08/12/2021	-9,10	29-nov.	-11,16
08524X0109	REOLE(LA)	Eocène	03/12/2021	-9,90	2-déc.	-10,32
08048X0048	SAINT-MAGNE-DE-CASTILLON	Eocène	10/11/2021	-7,27	29-nov.	-8,85
08296X0001	MONSEGUR	Eocène	10/12/2021	-7,57	6-déc.	-8,14
08531X0009	LAMOTHE-LANDERRON	Eocène	13/12/2021	-6,78	29-nov.	-7,42
08055X0015	PESSAC-SUR-DORDOGNE	Eocène	21/12/2021	-7,13	9-déc.	-7,41
08041X0051	IZON	Eocène	08/12/2021	-4,92	30-nov.	-7,115
08045X0036	CADARSAC	Eocène	08/12/2021	-5,42	29-nov.	-6,76
08284X0011	SAINT-PEY-DE-CASTETS	Eocène	22/12/2021	-6,03	9-déc.	-6,59
08032X0211	LUDON-MEDOC	Crétacé	23/11/2021	-3,08	18-janv.	-6,31
08057X0013	SAINT-AVIT-SAINT-NAZAIRE	Eocène	10/12/2021	-5,49	9-déc.	-5,38
08031X0241	ARSAC	Eocène	16/12/2021	-1,29	1-déc.	-5,34
08034X0336	SAINT-ANDRE-DE-CUBZAC	Eocène	14/12/2021	0,58	8-déc.	-5,075
08047X0050	SAINT-PEY-D'ARMENS	Eocène	10/12/2021	-3,40	29-nov.	-4,15
08494X0058	GUJAN-MESTRAS	Oligocène	20/12/2021	-3,50	9-déc.	-3,95
08276X0067	SAUCATS	Oligocène	29/10/2021	-1,47	25-nov.	-2,575
08258X0005	ARCACHON	Eocène	20/12/2021	-1,89	9-déc.	-2,46
08042X0039	LIBOURNE	Eocène	10/12/2021	-0,78	12-déc.	-1,5
07542X0069	PRIGNAC-EN-MEDOC	Oligocène	25/10/2021	1,01	4-nov.	0,65
07542X0040	CIVRAC-EN-MEDOC	Eocène	17/12/2021	1,65	21-nov.	0,75
07808X0196	COUTRAS	Eocène	02/12/2021	1,62	27-déc.	1,11
08276X0089	SAUCATS	Oligocène	29/10/2021	2,38	24-nov.	1,385

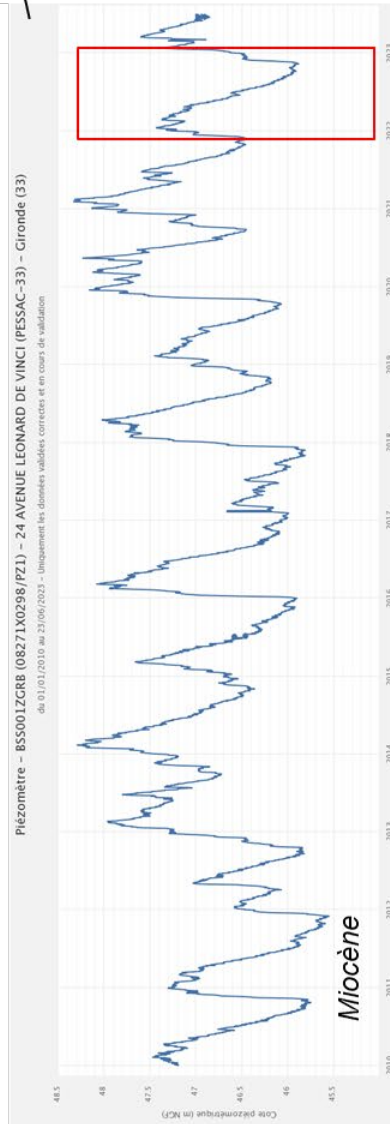
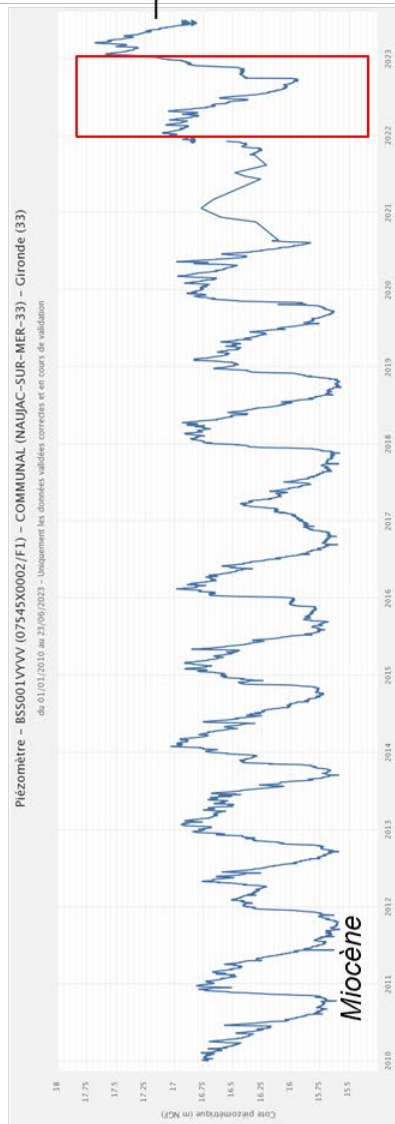
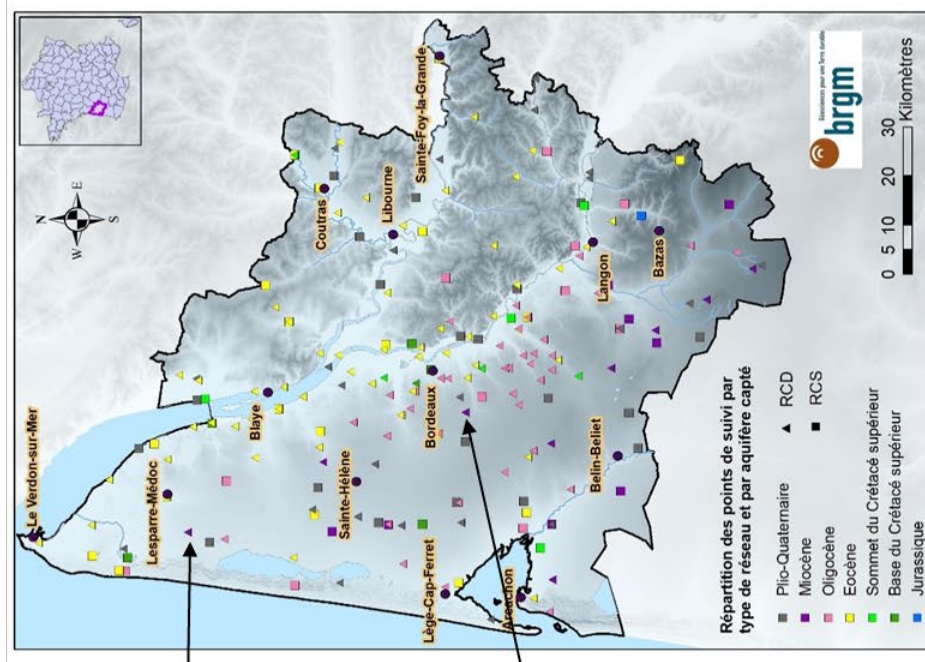
08253X0002	LEGE-CAP-FERRET	Oligocène	15/11/2021	3,30	15-nov.	2,18
08261X0031	ANDERNOS-LES-BAINS	Oligocène	20/12/2021	2,76	20-déc.	2,31
08276X0006	LEOGNAN	Oligocène	14/12/2021	5,60	24-nov.	2,41
08277X0279	SAINT-MEDARD-D'EYRANS	Oligocène	28/10/2021	3,27	20-oct.	2,77
08254X0066	ARES	Eocène	16/12/2021	3,52	15-nov.	3,15
07556X0083	ETAULIERS	Eocène		4,96	7-déc.	4,01
07538X0024	NAUJAC-SUR-MER	Miocène	15/11/2021	5,38	4-nov.	5,28
07798X0004	PEUJARD	Eocène	02/12/2021	6,62	7-déc.	5,405
08271X0008	MERIGNAC	Oligocène	17/11/2021	7,34	22-nov.	5,55
08272X0504	BEGLES	Oligocène	13/12/2021	5,89	14-déc.	5,6
08035X0441	HAILLAN(LE)	Oligocène	16/11/2021	11,54	18-oct.	7,295
07774X0002	HOURTIN	Oligocène	17/12/2021	8,06	15-déc.	8,41
07294X0012	SOULAC-SUR-MER	Crétacé	14/10/2021	8,78	14-nov.	8,8
07545X0032	NAUJAC-SUR-MER	Miocène	17/12/2021	10,49	9-nov.	9,69
07774X0001	CARCANS	Eocène	17/12/2021	9,78	21-nov.	9,74
08014X0004	LACANAU	Oligocène	16/12/2021	10,62	19-déc.	10,67
08271X0238	CANEJAN	Oligocène	24/11/2021	13,94	15-déc.	10,84
08035X0398	HAILLAN(LE)	Oligocène	18/01/2022	13,27	25-nov.	11,97
07778X0033	LACANAU	Oligocène	16/12/2021	12,24	19-déc.	12,18
08525X0028	SAUTERNES	Oligocène	03/12/2021	13,54	9-déc.	12,51
08502X0105	MIOS	Oligocène	15/10/2021	13,69	20-déc.	13,61
08035X0299	MERIGNAC	Oligocène	16/11/2021	14,39	25-nov.	13,83
08272X0489	GRADIGNAN	Oligocène	27/10/2021	15,70	20-oct.	14,78
08021X0011	LACANAU	Oligocène	16/12/2021	14,88	19-déc.	15,03
08271X0250	PESSAC	Oligocène	17/11/2021	18,90	22-nov.	15,4
08271X0152	PESSAC	Oligocène	28/10/2021	16,55	23-nov.	15,4
07294X0002	SOULAC-SUR-MER	Crétacé	03/11/2020	15,58	14-nov.	15,91
08272X0018	GRADIGNAN	Oligocène	28/10/2021	17,39	20-oct.	16,07
07794X0007	SAINT-SAVIN	Eocène	12/2021	17,83	7-déc.	16,75
08036X0835	BOUSCAT(LE)	Oligocène	16/12/2021	19,99	23-nov.	18,39
07787X0011	MOULIS-EN-MEDOC	Eocène	15/11/2021	19,94	4-nov.	18,93
07545X0040	HOURTIN	Miocène	15/11/2021	19,85	9-nov.	19,35
08266X0071	BIGANOS	Oligocène	04/10/2019	21,46	16-déc.	20,76
07783X0027	SAINT-LAURENT-MEDOC	Oligocène	15/11/2021	24,10	9-nov.	23,79
07782X0225	SAINT-LAURENT-MEDOC	Miocène	25/10/2021	24,81	9-nov.	24,01
07782X0059	SAINT-LAURENT-MEDOC	Oligocène	25/10/2021	25,01	9-nov.	24,18
07546X0058	HOURTIN	Miocène	17/12/2021	26,20	4-nov.	24,69
07782X0127	CARCANS	Miocène	25/10/2021	25,53	4-nov.	25
07786X0057	BRACH	Oligocène	14/10/2021	25,63	1-déc.	25,57
08266X0069	AUDENGE	Oligocène	14/01/2022	27,08	20-déc.	26,42
07786X0084	CARCANS	Miocène	25/10/2021	28,00	4-nov.	27,72
08035X0352	MERIGNAC	Miocène	24/11/2021	28,93	25-nov.	27,72
08264X0028	PESSAC	Oligocène	27/10/2021	32,71	25-nov.	31,61
08024X0075	AVENSAN	Oligocène	15/11/2021	36,49	1-déc.	36,35
08267X0036	MARCHEPRIME	Oligocène	15/10/2021	37,21	16-nov.	36,77

08271X0508	CESTAS	Miocène	19/11/2021	39,49	21-nov.	39,13
08024X0019	SAINT-AUBIN-DE-MEDOC	Oligocène	16/11/2021	41,69	18-oct.	40,38
08517X0015	LOUCHATS	Oligocène	25/11/2021	41,23	14-déc.	40,58
08268X0081	CESTAS	Oligocène	17/01/2022	43,38	15-déc.	42,4
08264X0030	SAINT-JEAN-D'ILLAC	Miocène	25/11/2021	43,61	21-nov.	42,85
08268X0006	CESTAS	Miocène	19/11/2021	44,35	21-nov.	44,04
08767X0014	LERM-ET-MUSSET	Oligocène	09/12/2021	44,62	28-nov.	44,06
08761X0042	PRECHAC	Miocène	13/12/2021	46,83	2-déc.	45,79
08512X0021	SAUCATS	Miocène	14/12/2021	56,63	24-nov.	51,58
08515X0006	HOSTENS	Miocène	17/11/2021	57,60	26-oct.	56,97
08275X0278	BARP(LE)	Miocène	19/11/2021	60,92	24-nov.	60,38
08761X0007	PRECHAC	Miocène	13/12/2021	61,11	2-déc.	60,51
08766X0002	BERNOS-BEAULAC	Miocène	09/12/2021	69,30	2-déc.	68,52
08762X0002	CUDOS	Miocène	09/12/2021	82,73	28-nov.	82,41
08526X0046	BROUQUEYRAN	Miocène	09/12/2021	87,45	2-déc.	87,45
08762X0007	BAZAS	Miocène	09/12/2021	92,23	2-déc.	91,94

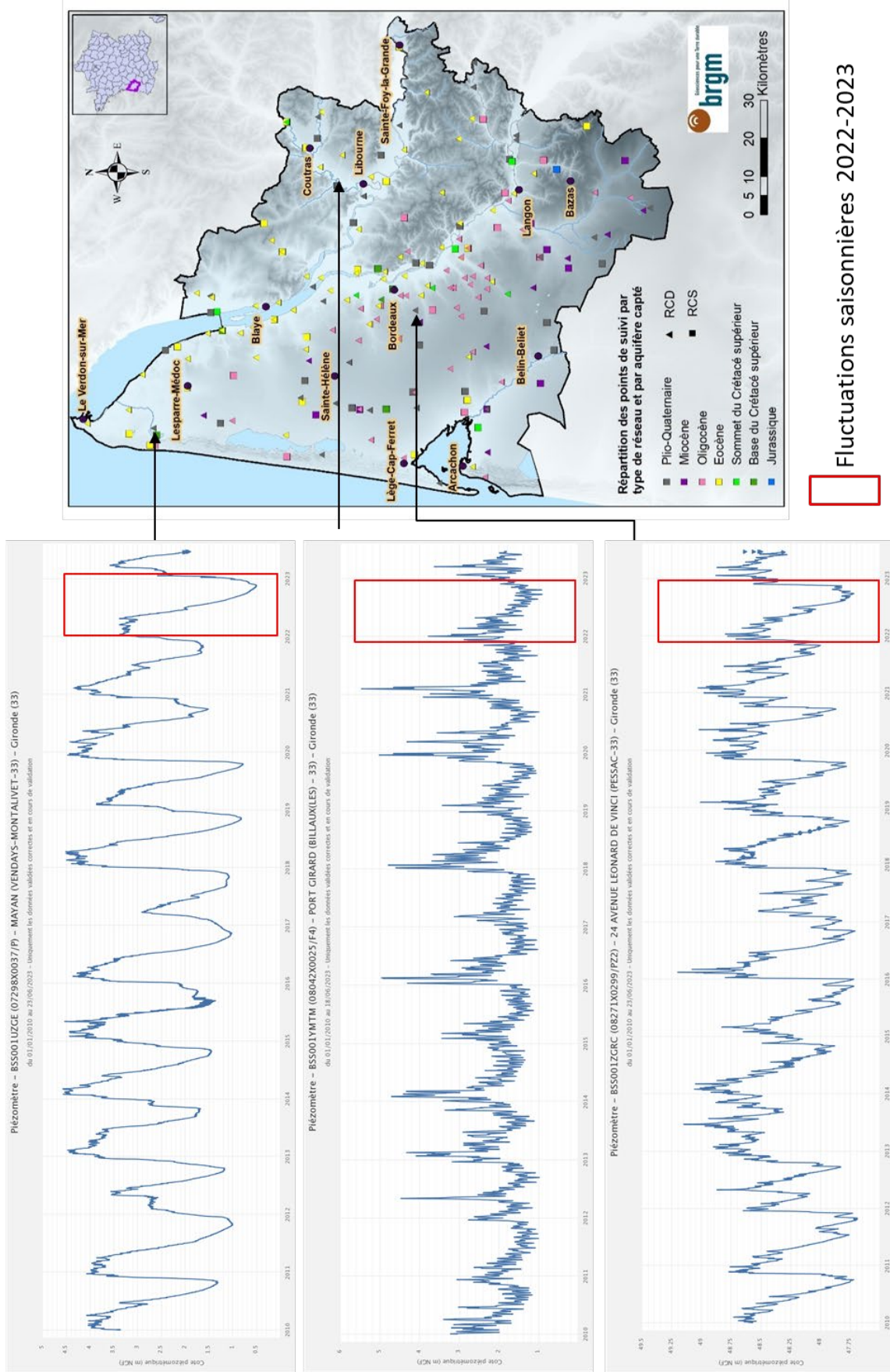
Annexe 4 Quelques chroniques d'évolution des nappes de Gironde



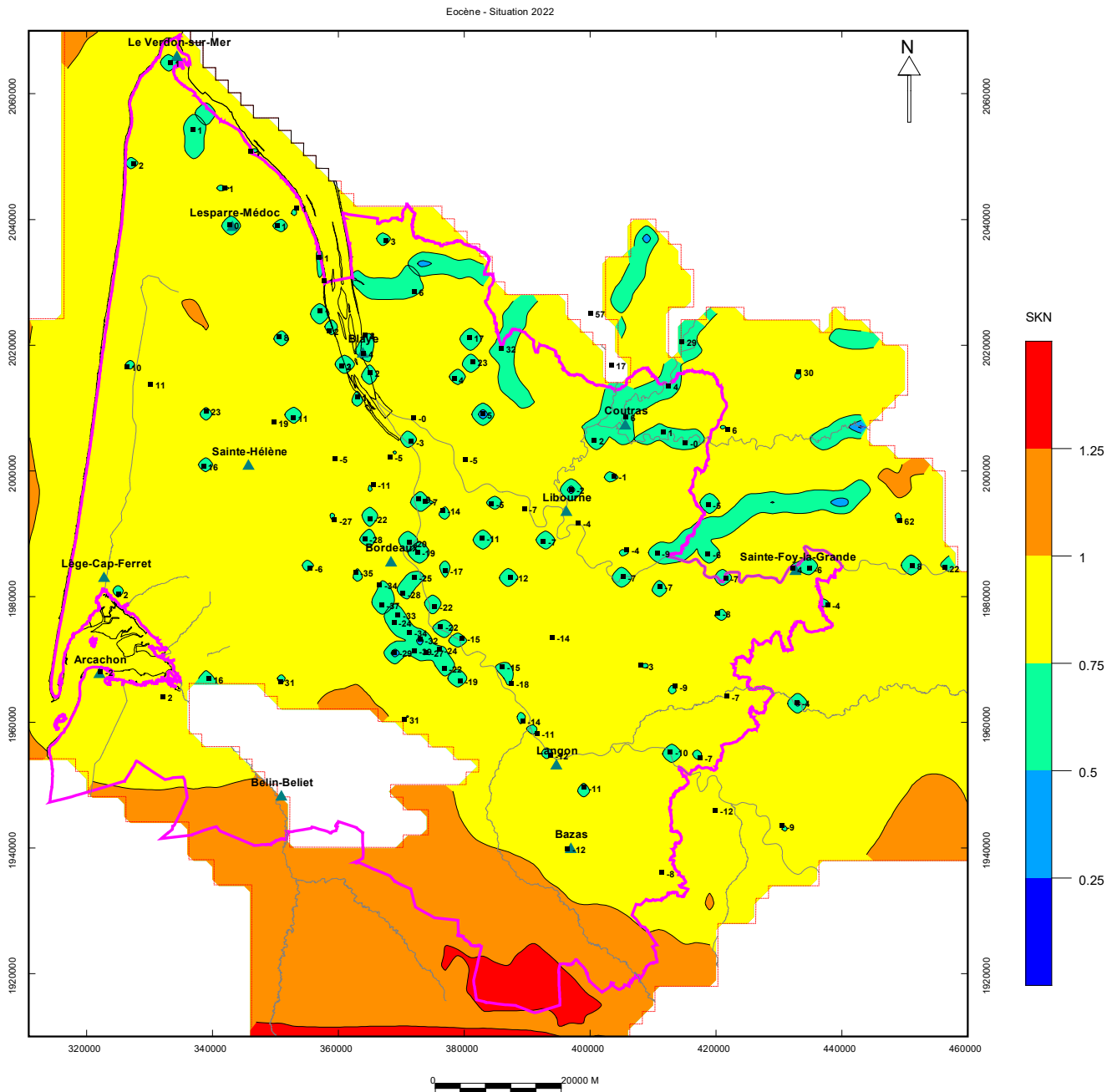
Fluctuations saisonnières 2022-2023



Fluctuations saisonnières 2022-2023

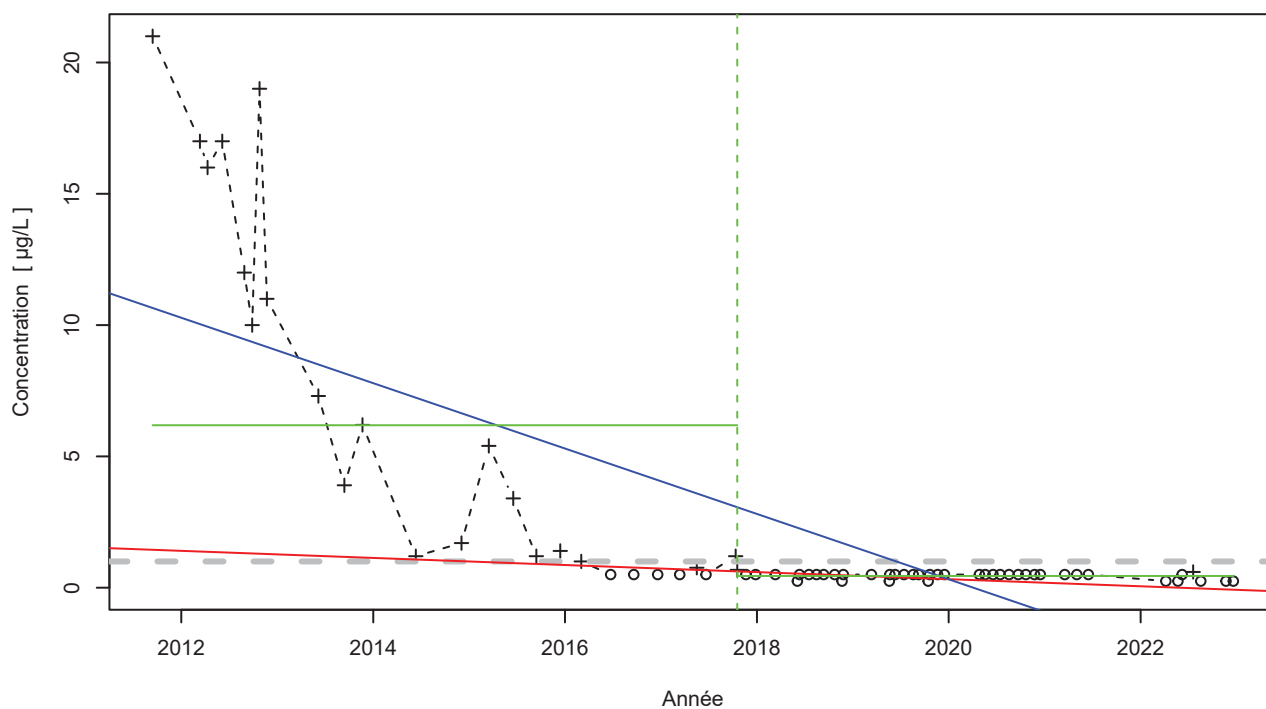


Annexe 5 Cartes piézométriques - indice de confiance



Annexe 6 Tendances linéaires, calculées par HYPE, de la teneur en perchlorates depuis 2012

**BSS001XZTB – Saint-Médard-En-Jalles
6219 – Perchlorate**



Attention, taux de quantification <50% !

Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendance (Mann-Kendall)
- Tendance (régression linéaire)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-1.35e-01 µg/L /an	7.8e-13
Mann-Kendall modifié		1.1e-02
Régression linéaire	-1.24e+00 µg/L /an	6.4e-14

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	18/10/2017	1.2e-07
Inversion de tendance	Pas d'inversion significative détectée	

Moyenne des données avant/après rupture

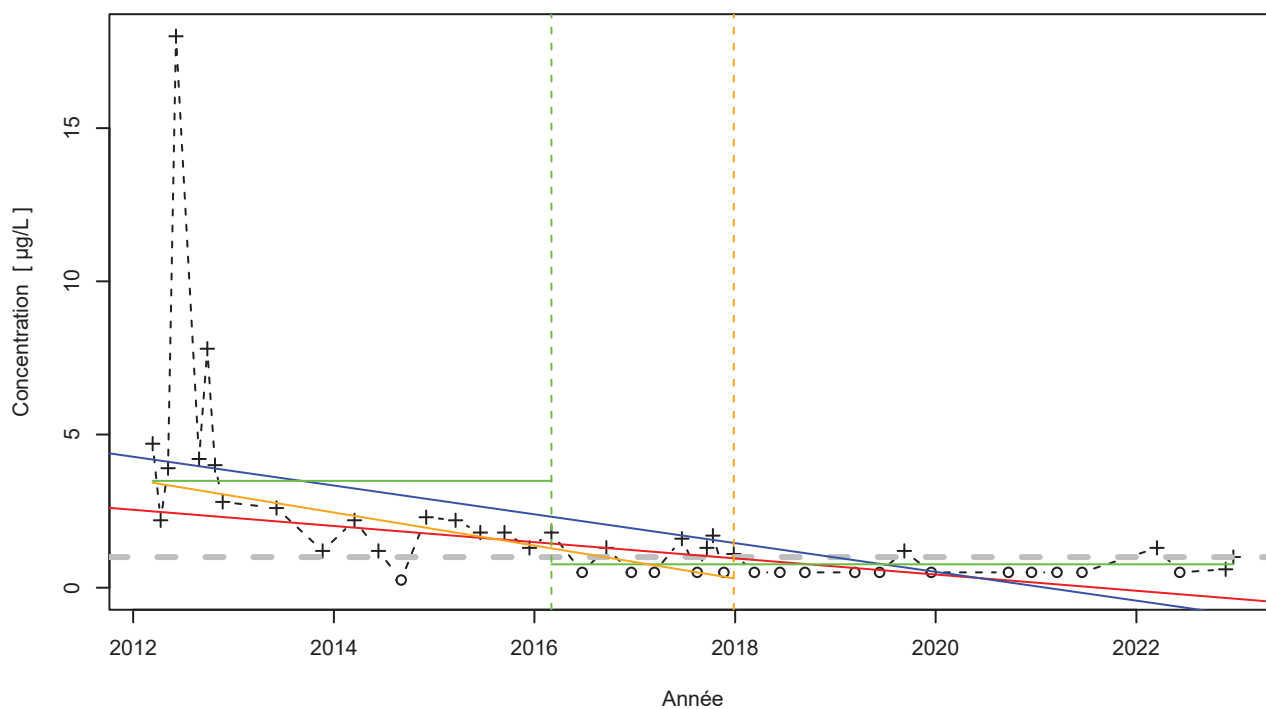
Moyenne	
Avant rupture	6.19 µg/L
Après rupture	0.45 µg/L

Nombre de données : 67
Longueur de la chronique : 4115 jours (11.3 années)
Taux de quantification : 32.8 %

Données autocorrélées
(pval<0.05)

Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 1.7e-13)

**BSS001XZTD – Saint-Médard-En-Jalles
6219 – Perchlorate**



Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendence (Mann-Kendall)
- Tendence (régression linéaire)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
- Tendence avant/après rupture

Nombre de données : 44
Longueur de la chronique : 3935 jours (10.8 années)
Taux de quantification : 61.4 %

Données autocorrélées
(pval<0.05)
Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 5.7e-11)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-2.64e-01 µg/L /an	1.9e-07
Mann-Kendall modifié		7e-03
Régression linéaire	-4.69e-01 µg/L /an	2.6e-04

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	03/03/2016	2e-05
Inversion de tendance	27/12/2017	1.3e-04

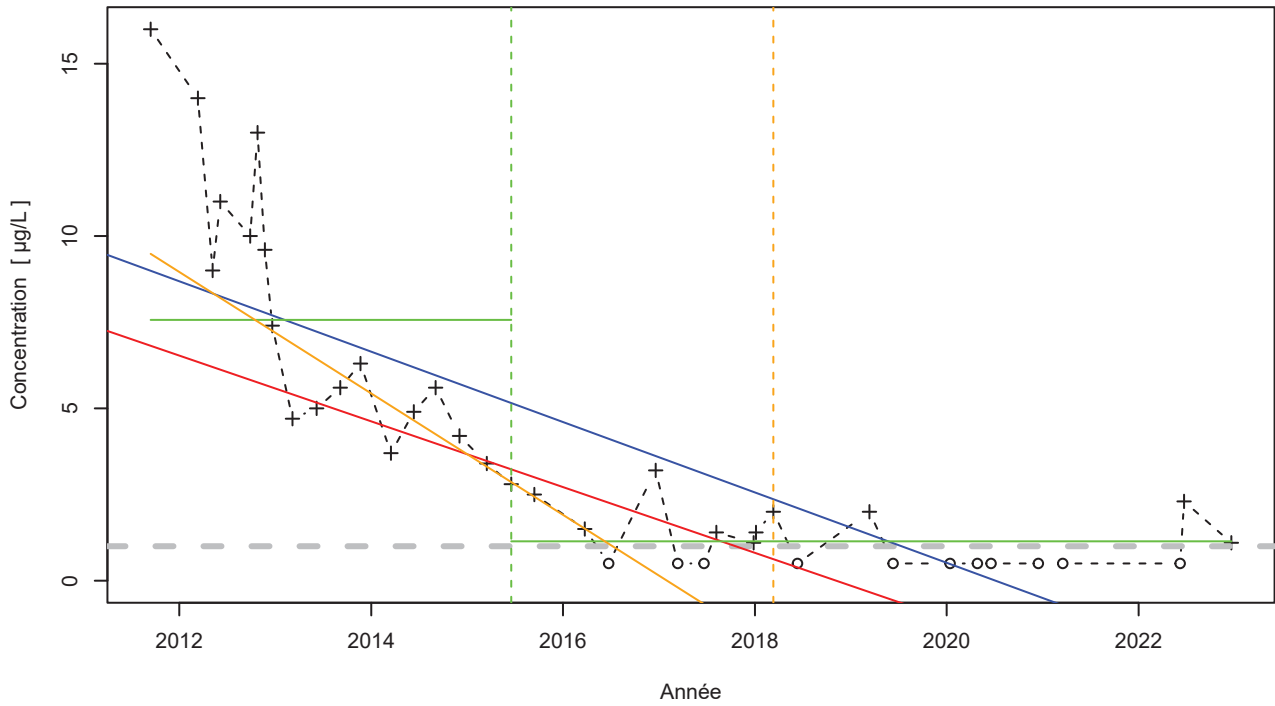
Moyenne des données avant/après rupture

Moyenne	
Avant rupture	3.49 µg/L
Après rupture	0.76 µg/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	-5.38e-01 µg/L /an	1.2e-05
Mann-Kendall après inversion	Pas de tendance significative détectée	NA

**BSS001YAEL – Saint-Médard-En-Jalles
6219 – Perchlorate**



Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendence (Mann-Kendall)
- Tendence (régression linéaire)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
- Tendence avant/après rupture

Nombre de données : 39
Longueur de la chronique : 4115 jours (11.3 années)
Taux de quantification : 71.8 %

Données autocorrélées
(pval<0.05)
Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 2.5e-05)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-9.53e-01 µg/L /an	8.5e-11
Mann-Kendall modifié	Non effectué (pas assez de données)	
Régression linéaire	-1.02e+00 µg/L /an	1.6e-09

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	18/06/2015	8.8e-07
Inversion de tendance	12/03/2018	5.2e-04

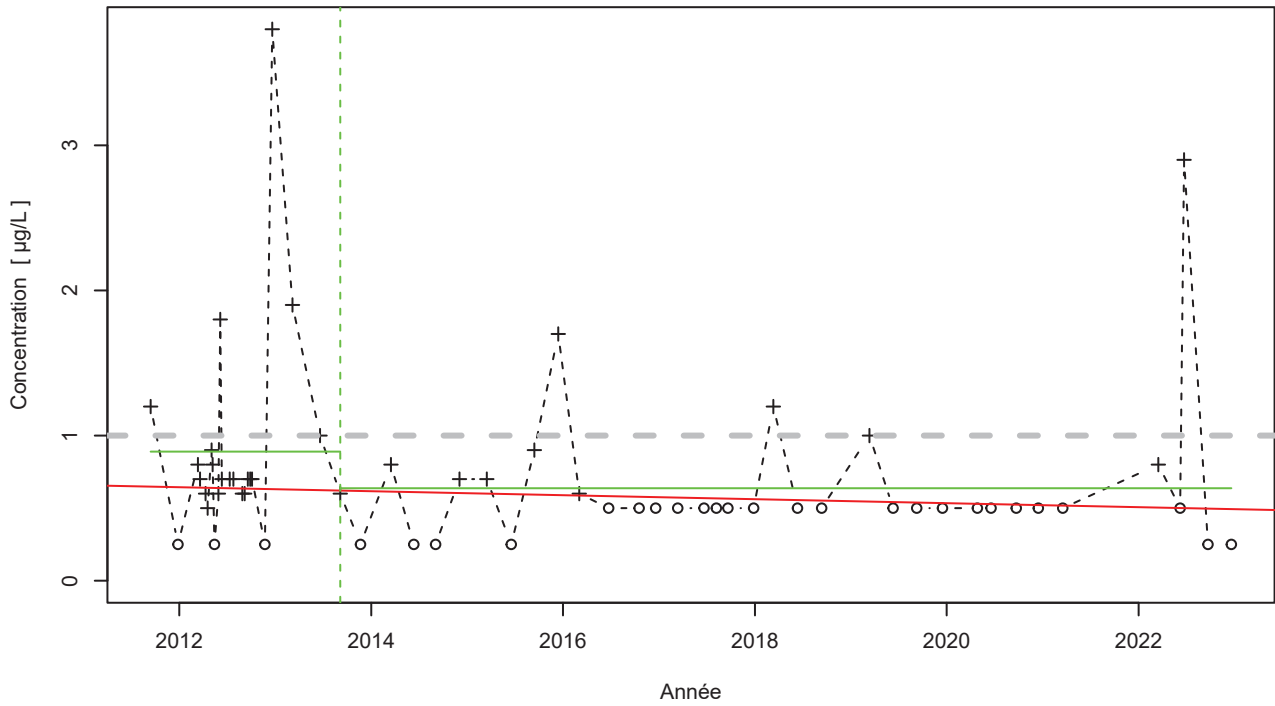
Moyenne des données avant/après rupture

Moyenne	
Avant rupture	7.57 µg/L
Après rupture	1.14 µg/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	-1.76e+00 µg/L /an	6.8e-09
Mann-Kendall après inversion	Pas de tendance significative détectée	NA

**BSS001YAEN – Saint-Médard-En-Jalles
6219 – Perchlorate**



Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendence (Mann-Kendall)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-1.37e-02 µg/L /an	1.9e-02
Mann-Kendall modifié	Non effectué (données non autocorrélées)	
Régression linéaire	Aucune tendance significative détectée	4.6e-01

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	05/09/2013	2.8e-02
Inversion de tendance	Pas d'inversion significative détectée	

Moyenne des données avant/après rupture

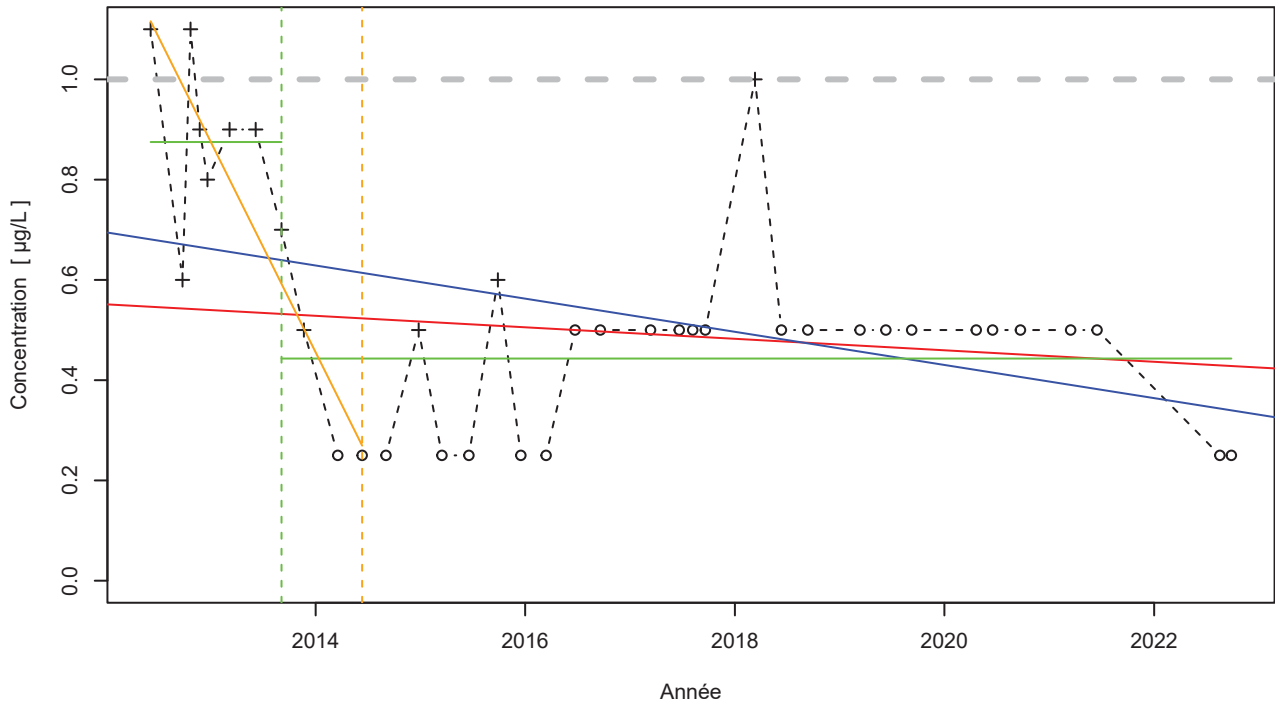
Moyenne	
Avant rupture	0.89 µg/L
Après rupture	0.64 µg/L

Nombre de données : 59
Longueur de la chronique : 4115 jours (11.3 années)
Taux de quantification : 52.5 %

Données non autocorrélées

Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 4.7e-11)

**BSS001YAFF – Le Haillan
6219 – Perchlorate**



Attention, taux de quantification <50% !

Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendence (Mann-Kendall)
- Tendence (régression linéaire)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
- Tendence avant/après rupture

Nombre de données : 37
Longueur de la chronique : 3766 jours (10.3 années)
Taux de quantification : 32.4 %

Données autocorrélées
(pval<0.05)
Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 8.3e-05)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-1.15e-02 µg/L /an	1.8e-02
Mann-Kendall modifié	Non effectué (pas assez de données)	
Régression linéaire	-3.3e-02 µg/L /an	1.1e-02

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	04/09/2013	4e-03
Inversion de tendance	12/06/2014	8e-03

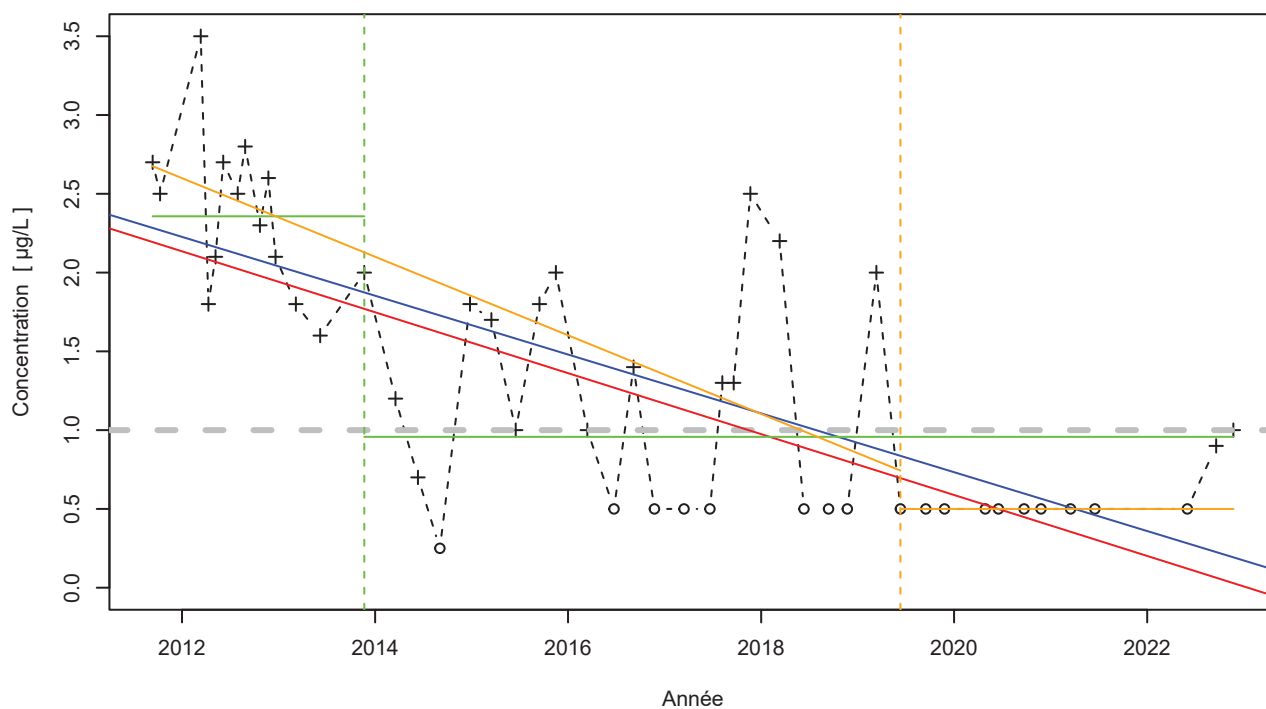
Moyenne des données avant/après rupture

Moyenne	
Avant rupture	0.88 µg/L
Après rupture	0.44 µg/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	-4.19e-01 µg/L /an	7.1e-03
Mann-Kendall après inversion	Pas de tendance significative détectée	NA

BSS001YAFH - Eysines 6219 - Perchlorate



Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- Tendance (Mann-Kendall)
- Tendance (régression linéaire)
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
- Tendance avant/après rupture

Nombre de données : 48
Longueur de la chronique : 4090 jours (11.2 années)
Taux de quantification : 62.5 %

Données autocorrélées
(pval<0.05)
Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 1.9e-04)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	-1.93e-01 µg/L /an	1.5e-07
Mann-Kendall modifié		3.4e-05
Régression linéaire	-1.87e-01 µg/L /an	1.1e-08

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	21/11/2013	7.1e-05
Inversion de tendance	12/06/2019	1.8e-04

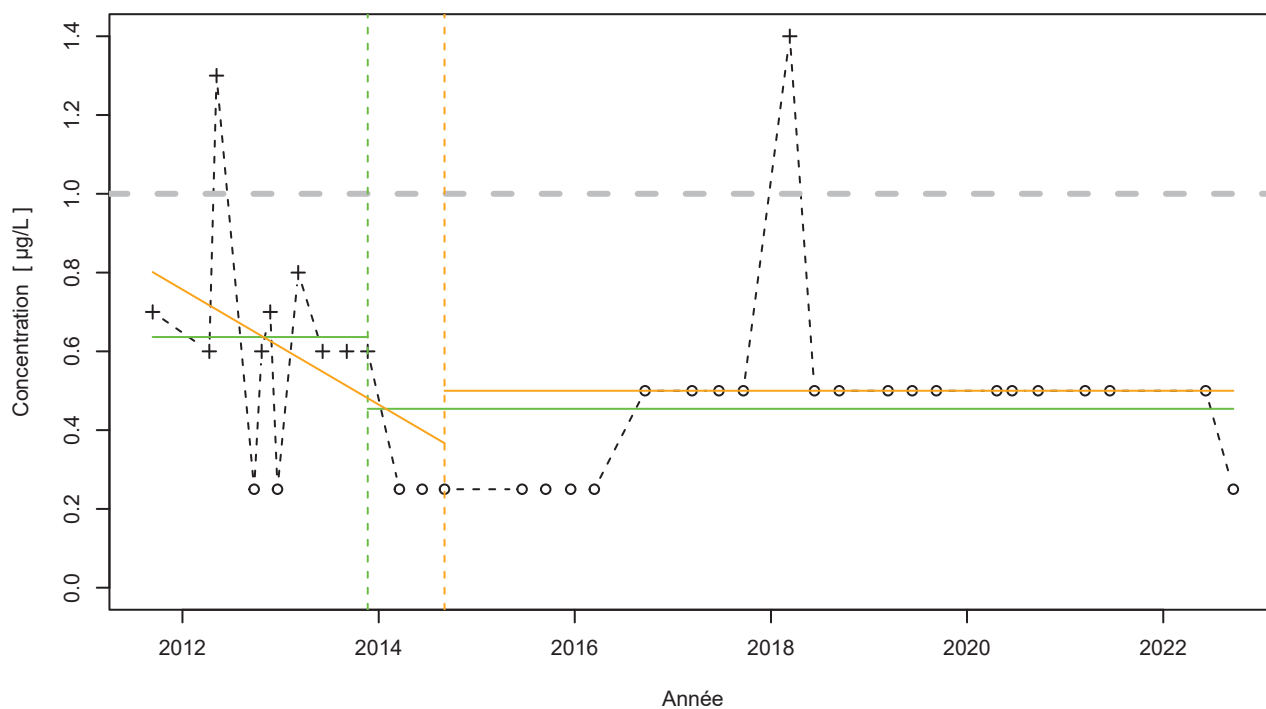
Moyenne des données avant/après rupture

Moyenne	
Avant rupture	2.36 µg/L
Après rupture	0.96 µg/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	-2.49e-01 µg/L /an	2.5e-05
Mann-Kendall après inversion	0e+00 µg/L /an	2.5e-02

BSS001YAMD - Le Haillan 6219 - Perchlorate



Attention, taux de quantification <50% !

Légende

- - - Série temporelle
- + Valeur > LQ
- o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Valeur Seuil = 1 µg/l
- - - Date de changement de moyenne
- Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
- Tendance avant/après rupture

Nombre de données : 35
Longueur de la chronique : 4025 jours (11 années)
Taux de quantification : 28.6 %

Données non autocorrélées

Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 2.9e-06)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	Aucune tendance significative détectée	2.1e-01
Mann-Kendall modifié	Non effectué (pas assez de données)	
Régression linéaire	Aucune tendance significative détectée	4.7e-01

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	21/11/2013	2.4e-02
Inversion de tendance	03/09/2014	1.2e-02

Moyenne des données avant/après rupture

Moyenne	
Avant rupture	0.64 µg/L
Après rupture	0.45 µg/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	-1.46e-01 µg/L /an	4.9e-02
Mann-Kendall après inversion	0e+00 µg/L /an	4.7e-02



Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 - Orléans Cedex 2 - France
Tél. : 02 38 64 34 34

Direction régionale Nouvelle-Aquitaine - site de Bordeaux

Parc Technologique Europarc
24 avenue Léonard de Vinci
33600 PESSAC
Tél. : 05 57 26 52 70

www.brgm.fr