



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Suivi des réseaux départementaux « quantité » et « qualité » en Lot-et-Garonne. Année 2023

Rapport final

BRGM/RP-73562-FR

30 avril 2024

Étude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM

A. Abou Akar

avec la collaboration de
V. Auger, M. Branellec, N. Kerkouche

Vérificateur :

Nom : Chrystelle Auterives

Fonction : Hydrogéologue

Date : 05/04/2024

Signature :

Approbateur :

Nom : Cécile Le Gall

Fonction : Directrice régionale du
BRGM Nouvelle-Aquitaine

Date : 12/04/2024

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.

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/yMgFcU6Ctq> ou par ce code :



Mots clés : eau agricole, eau potable, gestion ressource en eau, Lot-et-Garonne, région Nouvelle Aquitaine, masse d'eau souterraine (MESO), nappes alluviales, nappes profondes, piézométrie, qualité de l'eau, réseau de contrôle de surveillance (RCS), réseau complémentaire départemental (RCD), réseau RNSISEAU, système aquifère.

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

A. Abou Akar (2024) - Suivi des réseaux départementaux « quantité » et « qualité » en Lot-et-Garonne. Année 2023. Rapport final. BRGM/RP-73562-FR, 78 p., 64 illustrations, 3 annexes.

Synthèse

Afin de répondre aux exigences de la Directive-Cadre européenne sur l'Eau (DCE, 2000), des réseaux de contrôle de surveillance (RCS) « quantité » et « qualité » des eaux souterraines ont été mis en place en France. Le BRGM assure depuis 2003, avec un cofinancement de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), la maîtrise d'ouvrage du réseau DCE « quantité » dans le département du Lot-et-Garonne, constitué de 31 points de contrôle. En parallèle, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG) gère celui relatif à la qualité (le RCS), constitué de 23 points de contrôle en 2023.

Les suivis afférents sont destinés à mieux connaître l'état et le fonctionnement des aquifères profonds et superficiels de la région Nouvelle-Aquitaine. Toutefois, la densité des points DCE et RCS et les données acquises dans ce cadre sont insuffisantes pour répondre aux fortes problématiques locales : quantité (baisse, allant jusqu'à 1 m, du niveau piézométrique des aquifères du Crétacé et du Jurassique, mais atténuée depuis le milieu des années 2010) et qualité des eaux dans les nappes superficielles. Ainsi, il s'est avéré nécessaire, dès le début, de densifier les réseaux de suivi dans le département du Lot-et-Garonne, pour mieux caractériser ces systèmes aquifères.

Par délibération en date du 21/03/2013, le Conseil Départemental de Lot-et-Garonne a décidé de porter la maîtrise d'ouvrage des réseaux complémentaires départementaux (RCD 47) « quantité » (20 ouvrages) et « qualité » (12 ouvrages), pour renforcer la surveillance des aquifères du département, et a confié en 2015, au BRGM, le rôle d'opérateur pour mettre en place, puis effectuer le suivi de ces deux réseaux.

En 2023 et avec un financement assuré par le Département, le BRGM et l'AEAG, le BRGM a poursuivi cette mission, c'est-à-dire la gestion du bon fonctionnement des deux réseaux RCD 47 « quantité » et « qualité », incluant l'acquisition de données piézométriques et leur bancarisation dans le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines - ADES (<https://ades.eaufrance.fr/>), et la réalisation de campagnes de prélèvements, en hautes et en basses eaux, pour analyses en laboratoire.

Suite au découpage des MESO en 2018 et à l'étude de la représentativité des points de suivi du réseau RCS « qualité », l'AEAG a récupéré 4 ouvrages du réseau RCD « qualité », implantés dans les nappes alluviales, pour les intégrer à son réseau RCS, ainsi qu'un cinquième implanté dans les sables des Landes pour l'intégrer au réseau complémentaire opérationnel (RCO). Comme les ouvrages de ce réseau font l'objet de 4 prélèvements par an, il a été convenu que le BRGM continue à assurer les deux prélèvements annuels, l'AEAG se chargeant des deux autres. Enfin et à la demande du Département, le BRGM a cherché et intégré à son réseau RCD « qualité » 4 nouveaux ouvrages pour le maintenir à 12 points de suivi.

Les acquisitions automatiques de niveaux piézométriques dans les 19 ouvrages équipés du réseau « quantité » départemental s'effectuent au pas de temps horaire, mais seule la cote journalière maximale (représentant la cote potentiellement la moins influencée par d'éventuels pompages) est bancarisée dans ADES. Le taux de chargement global (bancarisation dans ADES) pour 2023 est de **98,59 %** et correspond à **6 841** mesures acquises sur les **6 939** mesures attendues. 6 stations ont fait l'objet en 2023 d'un remplacement du matériel installé (en panne ou arrivé en fin de vie). Les pertes de données sont dues aux pannes qui ont affecté 2 stations en 2023 : 08555X0006/F « Forage de Savignac » à Savignac-sur-Leyze et 09016X0001/F « Bourg »

à Durance, mais aussi à la panne qui a affecté le forage 08536X0017/F1 « Petit Mayne » à Marmande, en décembre 2022, et dont le Dipper n'a été remplacé qu'en janvier 2023.

Des liens hypertextes renvoient vers les chroniques piézométriques acquises pour les ouvrages du réseau depuis le début de leur suivi en 2015. Les mesures antérieures, quand elles étaient disponibles, ont été prises en compte afin de suivre l'évolution des niveaux piézométriques sur des dizaines d'années. L'analyse de ces chroniques met notamment en évidence, pour certaines nappes (Jurassique, Crétacé et Eocène), une baisse des niveaux piézométriques avec le temps. Pour les ouvrages captant les aquifères du Jurassique, cette baisse varie de 0,82 à 1,50 m/an, pendant une période d'une trentaine d'années. La baisse est plus faible (voisine de 0,70 m/an) pour les ouvrages captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur. Cette baisse annuelle du niveau de ces trois nappes s'est atténuée ces 8 dernières années, vraisemblablement en lien avec une baisse des prélèvements. Elle est de l'ordre de 0,40 et 0,45 m/an pour les aquifères du Jurassique¹, de la base du Crétacé supérieur et de l'Eocène (un seul ouvrage RCD 47 surveille ce dernier). Pour les ouvrages captant les nappes superficielles et ceux captant les aquifères de l'Oligocène et de l'Aquitainien, les chroniques et les statistiques annuelles mettent en évidence une faible recharge annuelle des nappes superficielles au cours de la période hivernale 2022/2023, mais une forte recharge au début de la période hivernale 2023/2024 (dernier trimestre 2023) grâce aux précipitations excédentaires de ce trimestre. Enfin, l'année 2024 a débuté avec un mois de janvier déficitaire en précipitation (18,6 mm, - 69 %), mais des mois de février et de mars excédentaires (respectivement 85 mm, +92 % et 89 mm, + 82 %).

En ce qui concerne le réseau « qualité » départemental, et conformément au programme 2023, les 8 ouvrages captant des nappes superficielles (Sable des Landes (1) et nappes alluviales (7)) ont été prélevés en mai (campagne de hautes eaux) et en octobre (campagne de basses eaux). Les 4 ouvrages (tous agricoles) captant les nappes profondes ont été prélevés en juillet-août à cause de leur mise à l'arrêt à la fin de la période d'irrigation (variable chaque année). Les résultats analytiques obtenus dans les ouvrages du réseau « qualité » départemental ont été regroupés et traités avec ceux des autres réseaux RCS 47 (AEAG) et RNSISEAU (ARS 47). Des cartes de répartition ont été établies pour la conductivité et les concentrations en nitrate, pesticides, composés organiques volatils, perchlorate et éléments traces métalliques.

Dans les eaux des ouvrages captant les nappes alluviales, les campagnes d'analyses chimiques ont montré la présence de pesticides (essentiellement l'atrazine, la simazine et leurs métabolites), mais aussi de chloracétamides (alachlore, métazachlore, métolachlore et/ou leurs métabolites). A noter que parmi les molécules de pesticides quantifiées, la plupart sont interdites d'usage depuis de nombreuses années². Des pesticides (atrazine, simazine et métolachlore) ainsi que leurs métabolites ont également été quantifiés dans les domaines molassiques.

Des nouvelles molécules de pesticides recherchés pour la première fois en 2023 ont été quantifiées dans certains ouvrages implantés les nappes alluviales et les domaines molassiques : 5-amino-4-chloro-3(2H)-pyridazinone, 2-amido-3,5,6-trichlo-4-cyanobenzenesulphonic acid, 5-amino-4-chloro-2-methyl-3(2H)-pyridazinone, Chlorothalonil-R471811, N,N-Dimethylsulfamide, Chloridazone.

¹ Sauf au droit du forage de Savignac (BSS002AJFU) où elle serait de l'ordre de 2 m/an. Le forage de Savignac est très sollicité et un problème technique empêche de descendre plus bas le capteur installé et ainsi d'obtenir des mesures correctes.

² Le S-métolachlore, dosé dans le métolachlore total, est lui autorisé.

Cinq ouvrages, implantés dans les nappes alluviales, ont présenté en 2023 des concentrations en nitrate supérieures au seuil de 50 mg/L, correspondant à la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Le nitrate a également été quantifié, en 2023, à des concentrations moyennes comprises entre 3,4 et 38 mg/L dans les domaines molassiques ; de 6,8 mg/L dans le Crétacé supérieur libre ; à de très faibles concentrations dans l'aquifère de l'Aquitainien (2 mg/L) et dans celui du Sable des Landes (2 mg/L). Ce sont des concentrations globalement identiques à celles des années antérieures. Comme les années précédentes, le nitrate n'a pas été quantifié dans les aquifères de l'Oligocène (sauf à la source de Clarens - 08775X0017/HY - située à Casteljaloux, qui capte aussi la nappe du Sable des Landes), de l'Eocène et du sommet du Crétacé supérieur.

L'ouvrage 08794X0004/F « Camp de Garde », situé à Tournon d'Agenais et captant l'aquifère du Jurassique, confirme les concentrations, certes faibles, en nitrate et en pesticides (métabolites de l'atrazine) déjà constatées les années précédentes. A noter que le découpage 2018 des MESO a délimité, dans le secteur géographique proche du forage, la MESO FRFG080C, considérée comme affleurante et donc potentiellement vulnérable.

Enfin, une fiche synthétique pour chaque aquifère a été établie à la fin de chaque chapitre.

Sommaire

1. Introduction	13
2. Département du Lot-et-Garonne : contextes hydrogéologique et météorologique	15
2.1. REFERENCEMENT DES NAPPES EN MASSES D'EAU SOUTERRAINE	15
2.2. CONTEXTE CLIMATIQUE	17
3. Gestion des nappes dans le Lot-et-Garonne en 2023	21
3.1. RESEAUX DE SUIVI QUANTITATIF DES EAUX SOUTERRAINES	21
3.2. RESEAUX DE SUIVI QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES	22
3.2.1. Réseau de contrôle de surveillance (RCS, AEAG)	22
3.2.2. Suivi au titre du contrôle sanitaire (RNSISEAU, ARS)	22
3.2.3. Réseau complémentaire départemental (RCD : BRGM / CD 47)	23
4. Suivi quantitatif des nappes	27
4.1. AQUIFERES DU JURASSIQUE	27
4.2. AQUIFERES DE LA BASE DU CRETACE SUPERIEUR	28
4.3. AQUIFERES DE L'EOCENE	29
4.4. AQUIFERE DE L'OLIGOCENE	30
4.5. AQUIFERE DE L'AQUITANIEN	31
4.6. DOMAINES MOLASSIQUES	33
4.7. AQUIFERES DU PLIO-QUATERNAIRE	33
5. Suivi qualitatif des nappes	35
5.1. CONDUCTIVITE DES EAUX	35
5.1.1. Aquifères du Jurassique	35
5.1.2. Aquifères de la base du Crétacé supérieur	36
5.1.3. Aquifère du sommet du Crétacé supérieur	37
5.1.4. Aquifères de l'Eocène	37
5.1.5. Aquifère de l'Oligocène	38
5.1.6. Aquifère de l'Aquitaniens	39
5.1.7. Domaines molassiques	40
5.1.8. Aquifères du Plio-Quaternaire	41
5.2. CONCENTRATIONS EN NITRATE	42
5.2.1. Aquifères du Jurassique	42
5.2.2. Aquifères de la base du Crétacé supérieur	43
5.2.3. Aquifères de l'Aquitaniens	44
5.2.4. Domaines molassiques	45
5.2.5. Aquifères du Plio-Quaternaire	47

5.3. CONCENTRATIONS EN PERCHLORATE	50
5.3.1. Domaines molassiques	50
5.3.2. Aquifères du Plio-Quaternaire	51
5.4. CONCENTRATIONS EN MICROPOLLUANTS ORGANIQUES	52
5.4.1. Aquifères du Jurassique	52
5.4.2. Domaines molassiques	54
5.4.3. Aquifères du Plio-Quaternaire	58
5.5. CONCENTRATIONS EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES	64
6. Fiches de synthèse	69
6.1. AQUIFERES DU JURASSIQUE	69
6.2. AQUIFERES DE LA BASE DU CRETACE SUPERIEUR	69
6.3. AQUIFERE DU SOMMET DU CRETACE SUPERIEUR	70
6.4. AQUIFERES DE L'EOCENE	70
6.5. AQUIFERE DE L'OLIGOCENE	70
6.6. AQUIFERE DE L'AQUITANIEN	71
6.7. DOMAINES MOLASSIQUES	71
6.8. AQUIFERES DU PLIO-QUATERNAIRE	72
7. Conclusion	73
8. Bibliographie	77

Liste des illustrations

Illustration 1 - Masses d'eau souterraine plio-quaternaires et molassiques définies pour le département du Lot-et-Garonne (découpage de 2018)	16
Illustration 2 - Masses d'eau souterraine captives définies pour le département du Lot-et-Garonne (découpage de 2018)	17
Illustration 3 - Pluviométries mensuelles relevées en 2022 et en 2023 à la station d'Agen - La Garenne et normales (précipitations) pour la période 1981-2010 (source : Infoclimat)	18
Illustration 4 - Pluviométries mensuelles relevées à la station d'Agen, entre octobre 2022 et mars 2023, et écarts à la normale 1981-2010 (source Infoclimat)	18
Illustration 5 - Pluviométries annuelles relevées à la station d'Agen, entre 2000 et 2023, et normale 1991-2020 (708,2 mm) (sources : Météo-France et Infoclimat)	19
Illustration 6 - Pluviométries mensuelles relevées à la station d'Agen, entre octobre et mars 2024, et écarts à la normale 1991-2020 (source Infoclimat)	19
Illustration 7 - Ouvrages composant le réseau RCD 47 « quantité » en 2023 et aquifère capté	21
Illustration 8 - Ouvrages avec aquifère capté composant le réseau RCD « qualité » jusqu'en 2022	23
Illustration 9 - Mouvement des ouvrages RCD « qualité » en 2023	24
Illustration 10 - Ouvrages composant le nouveau réseau RCD « qualité » en 2023	24

Illustration 11 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères du Jurassique	27
Illustration 12 - Evolution du niveau de la nappe dans les ouvrages captant les aquifères du Jurassique (comparaison des moyennes du mois de mars à chaque fois)	27
Illustration 13 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur	28
Illustration 14 - Evolution du niveau de la nappe dans les ouvrages captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur	28
Illustration 15 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de l'Eocène	29
Illustration 16 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002AHKD de Saint-Pardoux-du- Breuil, captant l'aquifère de l'Eocène	30
Illustration 17 - Evolution du niveau de la nappe dans l'ouvrage BSS002AHKD de Saint-Pardoux-du- Breuil captant l'aquifère de l'Eocène	30
Illustration 18 - Ouvrage du réseau RCD captant l'aquifère de l'Oligocène	30
Illustration 19 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002CXUS de Réaup-Lisse, captant l'aquifère de l'Oligocène	31
Illustration 20 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de l'Aquitaniens	31
Illustration 21 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002CALB de Durance captant l'aquifère de l'Aquitaniens	32
Illustration 22 - Cote de la nappe en 2021, 2022 et 2023, dans l'ouvrage BSS002BZEJ de Allons captant l'aquifère de l'Aquitaniens	32
Illustration 23 - Ouvrages implantés dans les aquifères de Plio-Quaternaire : liens vers chroniques piézométriques et statistiques annuelles	33
Illustration 24 - Cote de la nappe en 2023 dans l'ouvrage BSS002BERK de Aiguillon captant la nappe alluviale du Lot aval	34
Illustration 25 - Cote de la nappe en 2023 dans l'ouvrage BSS002CAXB de Montesquieu captant la nappe alluviale de la Garonne moyenne	34
Illustration 26 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique	35
Illustration 27 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RCS captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur	36
Illustration 28 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RNSISEAU captant les aquifères de l'Eocène	37
Illustration 29 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans l'ouvrage du réseau RCD captant l'aquifère de l'Oligocène	38
Illustration 30 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RNSISEAU, captant l'aquifère de l'Aquitaniens (Miocène)	39
Illustration 31 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les molasses	40
Illustration 32 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire (le fond cartographique correspond au CORINE Land Cover (2018) dont la légende est explicitée en annexe 3)	41
Illustration 33 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux AEAG et ARS captant les aquifères du Jurassique	43
Illustration 34 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate dans les ouvrages des réseaux AEAG, ARS et BRGM captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur	44

Illustration 35 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate dans les ouvrages des réseaux AEAG, ARS et BRGM captant les aquifères de l'Aquitainien	45
Illustration 36 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques	46
Illustration 37 - Concentrations en nitrate dans la source 08796X0002/HY de Jaubardet à Massoulès captant les domaines molassiques en rive gauche du Lot.	46
Illustration 38 - Concentrations en nitrate dans la source 08792X0002/HY de Chamouveau à Trentels captant les domaines molassiques en rive droite du Lot.	47
Illustration 39 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire	48
Illustration 40 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions du Lot aval (T : trimestre).....	49
Illustration 41 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCS implantés dans les alluvions du Lot aval (T : trimestre).....	49
Illustration 42 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions de la Garonne moyenne (T : trimestre).....	49
Illustration 43 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions de la Garonne aval (T : trimestre).....	50
Illustration 44 - Ouvrages concernés et concentration maximale observée en perchlorate dans les ouvrages du réseau RCS captant les domaines molassiques	51
Illustration 45 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en perchlorate dans les ouvrages des réseaux RCD et RCS captant les aquifères du Plio-Quaternaire	52
Illustration 46 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique et concernés par une recherche de pesticides.	53
Illustration 47 - Concentrations en atrazine déséthyl dosées dans les eaux de l'ouvrage BSS002BGCH de « Camp de Garde » à Tournon-d'Agenais et captant le Jurassique (valeur-seuil : 0,1 µg/L)	54
Illustration 48 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en pesticides dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques	55
Illustration 49 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans la source de Luchet Ambrus (BSS002CABY et BSS002CABC) captant les domaines molassiques (valeur-seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	56
Illustration 50 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans la source BSS002CACL de Calezin captant les domaines molassiques (valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	56
Illustration 51 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans les sources des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	57
Illustration 52 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans la source Baillard de Xaintrilles (BSS002CABE) captant les domaines molassiques (valeur-seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	57
Illustration 53 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en pesticides dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire	59
Illustration 54 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans 5 ouvrages du réseau RCS, implantés dans les nappes alluviales du Lot-et-Garonne (T : trimestre).....	60

Illustration 55 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans l'ouvrage BSS002BENJ de Puch-d'Agenais, implanté dans les moyennes terrasses de la Garonne aval (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	61
Illustration 56 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans deux ouvrages du réseau RCD implantés dans les alluvions de la Garonne (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	62
Illustration 57 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans quatre ouvrages des réseaux RCD et RCS implantés dans les alluvions du Lot (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	62
Illustration 58 - Concentrations observées en métazachlore et ses métabolites dans l'ouvrage RCS de Colayrac-Saint-Cirq, implanté dans les alluvions moyennes de la Garonne (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)	63
Illustration 59 - ETM recherchés selon le réseau de suivi (*) : deux limites de quantification peuvent parfois être fournies pour le même paramètre	65
Illustration 60 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique et concernés par une recherche des éléments traces métalliques	66
Illustration 61 - Eléments traces métalliques dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur	66
Illustration 62 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères de l'Eocène et concernés par une recherche des éléments traces métalliques	67
Illustration 63 - Ouvrages du réseau RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques et concernés par une recherche des éléments traces métalliques	67
Illustration 64 - Ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire et concernés par une recherche des éléments traces métalliques (légende du mode d'occupation du sol CORINE Land Cover en annexe 3)	68

Liste des annexes

Annexe 1	Points d'eau des réseaux « qualité » 2023 surveillant les aquifères du Lot-et-Garonne	79
Annexe 2	Chroniques et statistiques piézométriques annuelles observées dans les ouvrages du réseau RCD 47 implantés dans le Plio-Quaternaire	83
Annexe 3	Mode d'occupation du sol d'après la base de données du MTES : légende CORINE Land Cover (2018)	89

Liste des abréviations

ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AEAG	Agence de l'Eau Adour-Garonne
AEP	Alimentation en Eau Potable
AFB	Agence Française pour la Biodiversité devenue OFB
ARS	Agence Régionale de Santé
BNPE	Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS EAU	Banque de données du Sous-Sol - Eau

CD 47 : Conseil Départemental du Lot-et-Garonne
COHV..... : Composés Organo-Halogénés Volatils
DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau
DDT 47 : Direction Départementale du Territoire du Lot-et-Garonne
DREAL..... : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EAU 47..... : Syndicat départemental Eau 47
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
ICSP..... : Installation Classée et/ou Site Pollué
JORF..... : Journal Officiel de la république Française
JOUE..... : Journal Officiel de l'Union Européenne
MESO : Masse d'Eau Souterraine
MONA : MODèle Nord Aquitain
MTES..... : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
OFB..... : Office Français pour la Biodiversité ex-AFB
ONEMA..... : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques devenu AFB puis OFB
PFC : Perfluorocarbures
PPP : Produits de protection des plantes
RCD : Réseau Complémentaire Départemental
RCO..... : Réseau de Contrôle Opérationnel
RCS : Réseau de Contrôle de Surveillance
RNSISEAU ... : Réseau National de contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine
SIEAG : Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour-Garonne

1. Introduction

Début 2007, en collaboration avec la Direction Régionale de l'Environnement (DREAL) et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG), les réseaux « quantité » et « qualité » de gestion patrimoniale ont été transformés en Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS). L'objectif de cette refonte était de satisfaire aux exigences d'évaluation du bon état quantitatif et qualitatif des masses d'eau souterraine, requis par la Directive-Cadre européenne sur l'Eau - DCE (DCE (2006) puis MTES (2019)). Les réseaux ont ainsi été remaniés (densité de points par masse d'eau, répartition spatiale des ouvrages...) pour répondre au mieux à cet objectif.

Jusqu'au 31 décembre 2014, le département du Lot-et-Garonne disposait :

- d'un réseau « DCE quantité », composé de 31 ouvrages, financé par l'ONEMA puis par l'AFB (OFB aujourd'hui), avec comme opérateur pour la gestion du réseau, le BRGM ;
- d'un réseau « qualité », géré et financé par l'AEAG. Composé de 12 ouvrages au début. Il est passé à 19 ouvrages en 2015 et à 23 ouvrages en 2023.

Il est largement admis que depuis plus d'une trentaine d'années, la sollicitation des eaux souterraines profondes (Jurassique, base et sommet du Crétacé supérieur et Eocène) a engendré une baisse des niveaux piézométriques au droit du département, allant jusqu'à un mètre par an. Ces baisses continues, observées depuis parfois plus de 30 ans, interrogent sur la soutenabilité des prélèvements dans un objectif de gestion durable de ces ressources.

Cette problématique a conduit les services décentralisés de l'Etat (Préfecture, DDT 47) à prendre des mesures pour préserver ces nappes, en limitant leur exploitation, dans l'attente de connaître plus précisément le fonctionnement de ces aquifères et les ressources exploitables.

L'échelle d'observation des réseaux RCS convient parfaitement aux objectifs européens et nationaux de connaissance patrimoniale des ressources en eau souterraine. Elle permet de répondre aux problématiques de « sécheresse », dans le cadre de l'observatoire de suivi hydrologique (OSH) du département du Lot-et-Garonne, mais elle reste insuffisante pour appréhender des problématiques de gestion plus locales à l'échelle du département. Pour mieux caractériser les systèmes aquifères, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif, et dans le but d'identifier les pressions polluantes et les risques de dégradation des nappes, il s'est avéré nécessaire de densifier les réseaux existants.

Les réseaux de suivis et leur analyse permettent en effet de mieux connaître le fonctionnement hydrogéologique des aquifères (recharge, vidange, relation nappe/rivière) et donc la ressource en eau, afin d'en assurer une gestion plus adaptée et plus précise, notamment lors des périodes estivales lorsque des restrictions d'usage de l'eau sont généralement imposées.

Par délibération en date du 21/03/2013, le département du Lot-et-Garonne a décidé de porter la maîtrise d'ouvrage des réseaux départementaux « quantité » et « qualité », pour renforcer la surveillance des masses d'eau souterraine (MESO) et a confié en 2015, au BRGM, le rôle d'opérateur pour mettre en place ces deux réseaux (20 ouvrages « quantité » et 12 « qualité »). Ce travail est décrit dans un rapport BRGM (Abou Akar et Mazurier, 2016).

Le financement du projet (gestion des réseaux départementaux de l'année 2023) qui fait l'objet de ce rapport est assuré par le département du Lot-et-Garonne (avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne) et le BRGM, dans le cadre de ses opérations d'appui aux politiques publiques. En parallèle, le financement des suivis relatifs au Réseau de Contrôle de

Surveillance (**RCS**) quantitatif du département est assuré par le biais d'une convention spécifique entre le BRGM et l'OFB. Enfin, le réseau **RCS** « qualité » est financé et géré entièrement par l'AEAG.

Le présent rapport rend compte des actions menées en 2023 pour les réseaux départementaux RCD « quantité » et « qualité » : équipement, travaux, acquisition et bancarisation des mesures piézométriques et des résultats analytiques. Les chroniques piézométriques acquises pour les ouvrages suivis dans le cadre du réseau **RCD** « quantité » sont commentées et le bilan des mesures piézométriques effectuées sur ce réseau est présenté. Quant aux travaux de suivi et d'investissement relatifs au réseau **RCS** « quantité », ils sont décrits dans le cadre d'un rapport spécifique à l'échelle du bassin Adour-Garonne (Abou Akar *et al.*, 2024). Enfin, pour une cohérence d'ensemble sur le territoire, les données analytiques, acquises dans le cadre du réseau **RCS** « qualité » et celui du **contrôle sanitaire** effectué par l'ARS, ont été regroupées et traitées dans le présent rapport avec ceux du réseau **RCD** « qualité ».

2. Département du Lot-et-Garonne : contextes hydrogéologique et météorologique

2.1. REFERENCEMENT DES NAPPES EN MASSES D'EAU SOUTERRAINE

Le contexte hydrogéologique a fait l'objet d'un précédent rapport (Abou Akar, 2021) auquel le lecteur pourra se référer pour plus de détails.

Les masses d'eau souterraine (MESO)³ définies dans le département du Lot-et-Garonne peuvent être classées en quatre catégories :

- les MESO alluviales :
 - FRFG020D : Alluvions de la Garonne moyenne entre Golfech et la confluence du Lot
 - FRFG023A : Alluvions du Lot moyen
 - FRFG023B : Alluvions du Lot aval
 - FRFG062A : Alluvions de la Garonne aval, entre la confluence du Lot et Langon
- les MESO libres : Sable des Landes :
 - FRFG047A : Sables, graviers et galets plio-quaternaires de la Garonne à l'Est du Ciron
 - FRFG047B : Sables et graviers plio-quaternaires de la Garonne dans le bassin versant du Ciron
- les molasses ou Domaines molassiques :
 - FRFG043C : Molasses du bassin de la Garonne - Aval
 - FRFG043D : Molasses du bassin de la Garonne - Agenais et Gascogne
 - FRFG088 : Molasses du bassin du Lot
 - FRFG116 : Molasses et sables argileux du bassin de la Dordogne
- les MESO captives :
 - FRFG070 : Faluns, grès et calcaires de l'Aquitainien-Burdigalien (Miocène) majoritairement captif de l'Ouest du Bassin aquitain
 - FRFG083A : Calcaires, grès et faluns de l'Oligocène majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain
 - FRFG083B : Calcaires, grès et faluns de l'Oligocène majoritairement captif du Sud du Bassin aquitain
 - FRFG113 : Sables et calcaires de l'Eocène supérieur majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain
 - FRFG114 : Sables, graviers, grès et calcaires de l'Eocène inférieur et moyen majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain
 - FRFG072 : Calcaires et grès du Campano-Maastrichtien majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain
 - FRFG073B : Multicouche calcaire majoritairement captif du Turonien-Coniacien-Santonien du centre du Bassin aquitain

³ <http://adour-garonne.eaufrance.fr/referentiels-geographiques-et-zonages/les-masses-deau-dce>

FRFG118 : Calcaires, calcaires crayeux, grès, sables et marnes du Crétacé supérieur du bassin versant du Lot

FRFG080B : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif entre Dordogne et Lot

FRFG080C : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot.

Pour plus d'informations sur les ouvrages implantés dans ces différentes nappes et suivis par le BRGM, le lecteur est invité à consulter le rapport d'activité 2020 (Abou Akar, 2021).

Suite aux études concernant les domaines molassiques, menées sous l'égide de l'AEAG (rapports Anteagroup, 2015, 2016), les sources rattachées précédemment à l'aquifère de l'Aquitainien (Abou Akar, 2017) ont été affectées depuis aux Molasses du bassin de la Garonne (MESO FRFG043D). 7 sources captant les domaines molassiques et faisant partie des réseaux AEAG et/ou ARS ont fait l'objet de prélèvements en 2023 (cf. § 5.2).

L'Illustration 1 et l'Illustration 2 permettent de visualiser les nouvelles MESO définies dans le département du Lot-et-Garonne, suite au découpage de 2018 et listées ci-dessus.

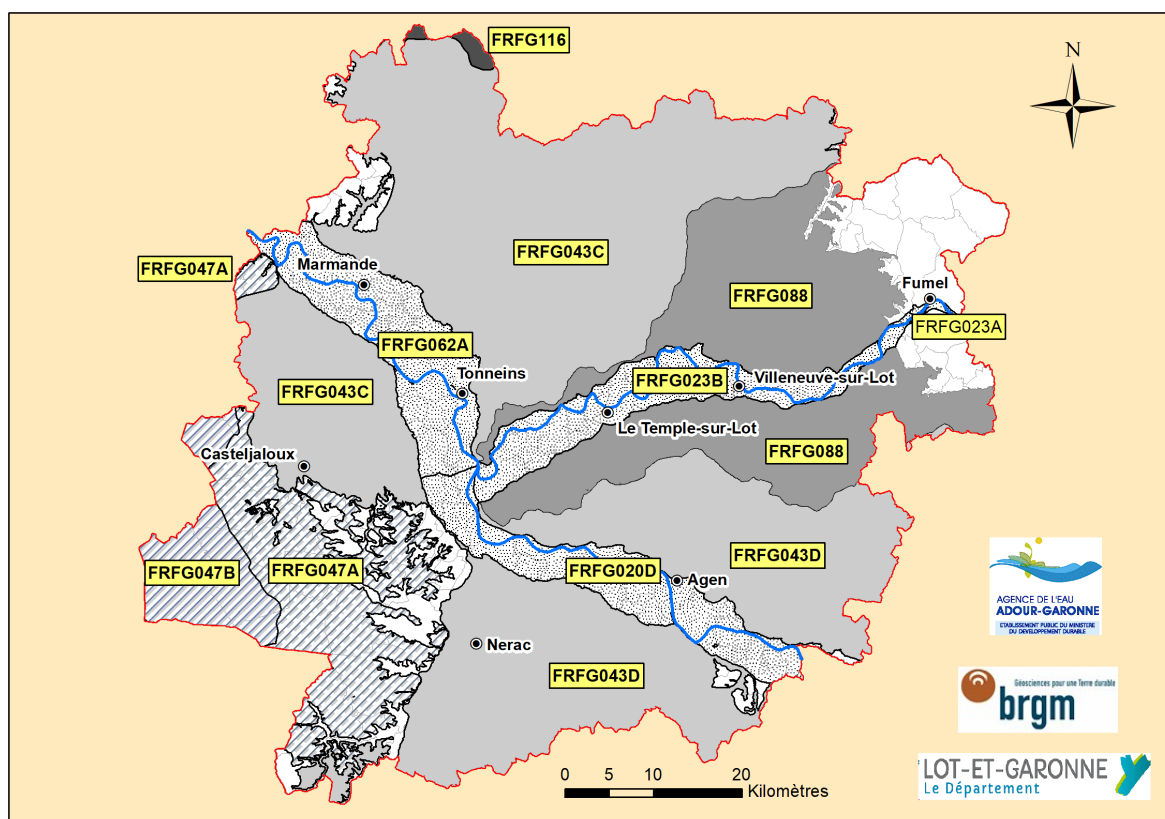


Illustration 1 - Masses d'eau souterraine plio-quadernaires et molassiques définies pour le département du Lot-et-Garonne (découpage de 2018)

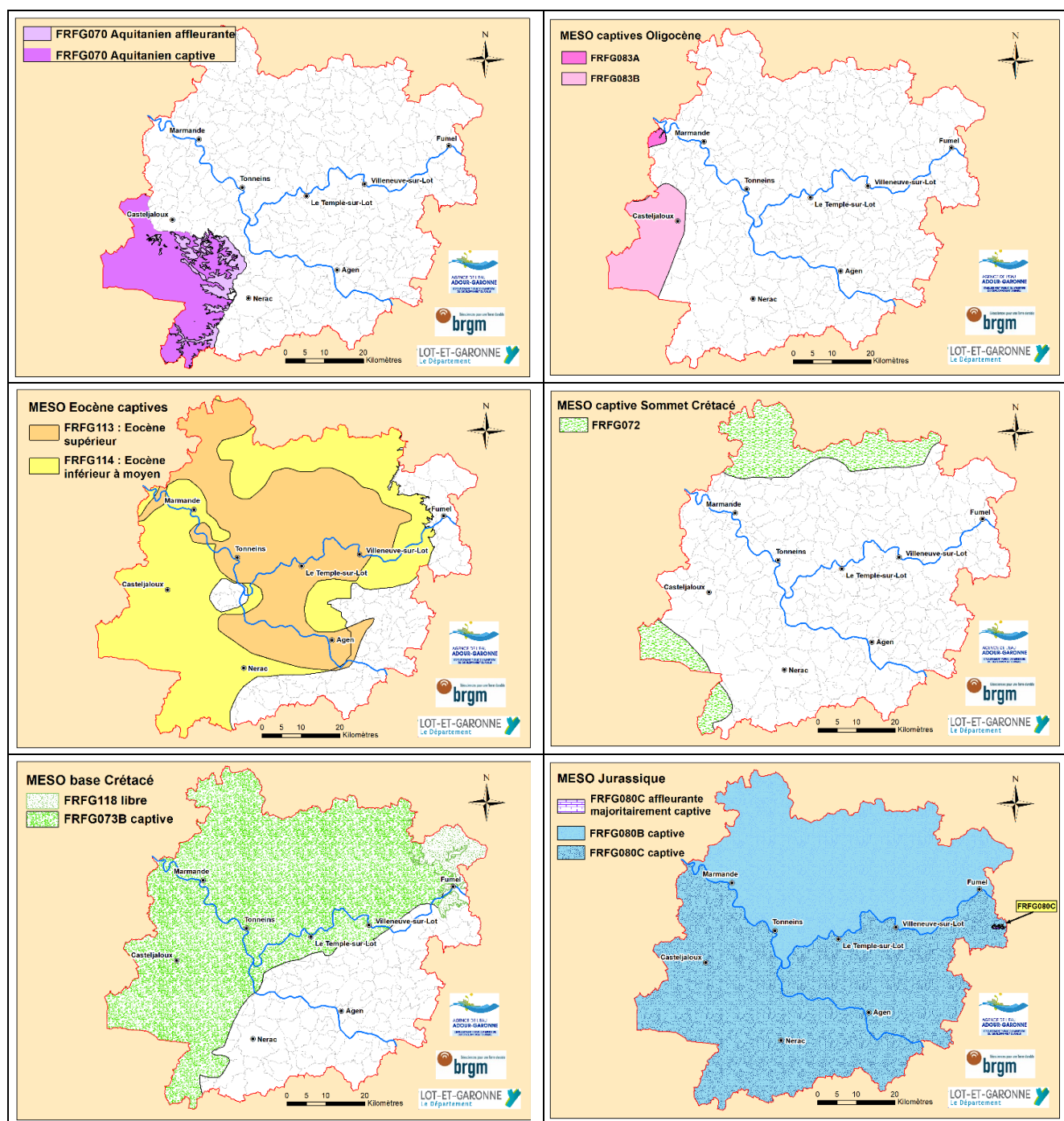


Illustration 2 - Masses d'eau souterraine captives définies pour le département du Lot-et-Garonne (découpage de 2018)

2.2. CONTEXTE CLIMATIQUE

L'illustration 3 présente les précipitations mensuelles relevées par Météo-France en 2022 et en 2023 à la station d'Agen - La Garenne. Les normales mensuelles établies pour la période 1981-2010 sont également reprises en pointillé bleu par cette illustration.

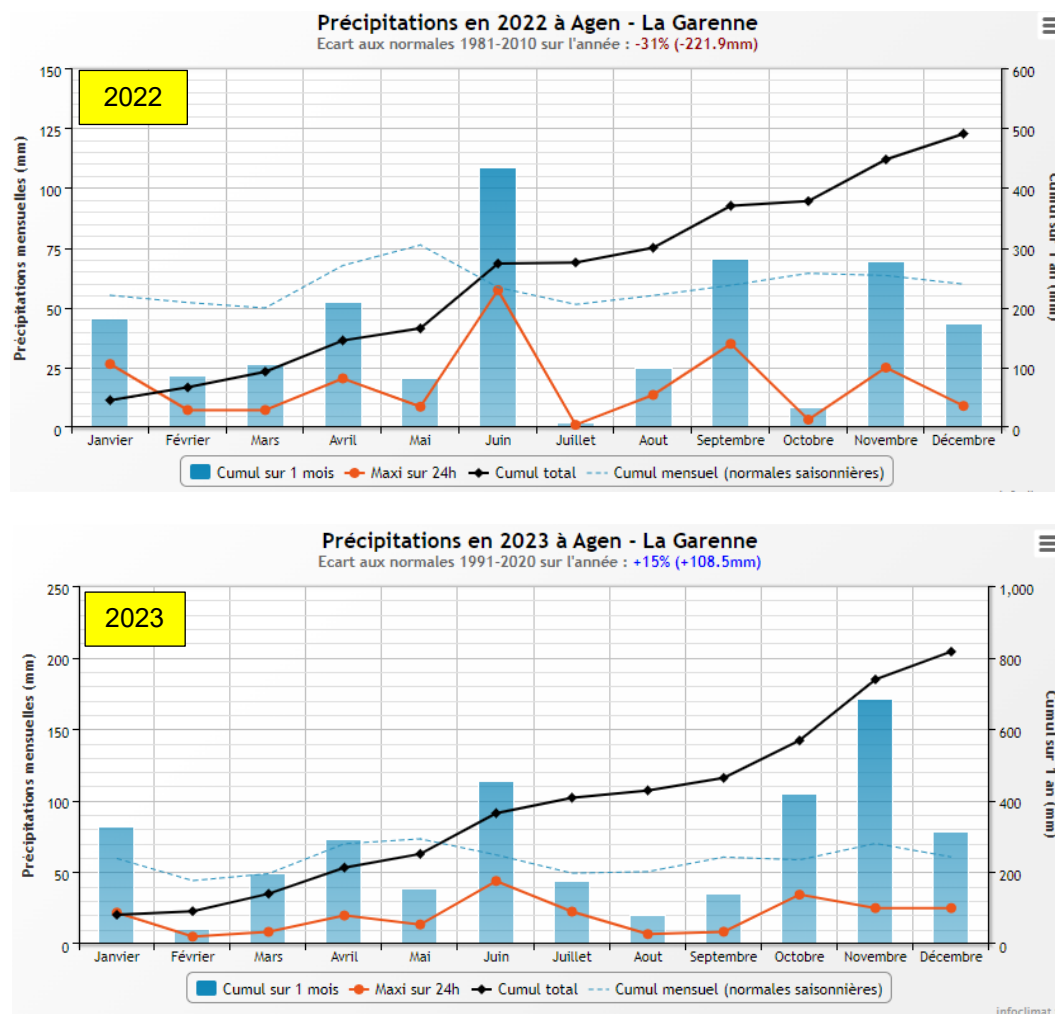


Illustration 3 - Pluviométries mensuelles relevées en 2022 et en 2023 à la station d'Agen - La Garenne et normales (précipitations) pour la période 1981-2010 (source : Infoclimat)

La période de recharge de la nappe, allant du 1^{er} octobre 2022 au 31 mars 2023, ne totalise que 238 mm de précipitations, soit quasiment le même chiffre que l'année dernière (240 mm), présentant ainsi un déficit de 30,6 % par rapport à la normale (Illustration 4). Seuls les mois de novembre 2022 et janvier 2023 n'étaient pas déficitaires.

Mois	Hauteurs de précipitations (mm)	Ecart à la normale
Octobre 2022	8,0	- 88 %
Novembre 2022	69,4	+ 9 %
Décembre 2022	43,0	- 28 %
Janvier 2023	81,3	+ 48 %
Février 2023	9,7	- 81 %
Mars 2023	26,4	- 47 %
Total période	237,8	- 30,6 %

Illustration 4 - Pluviométries mensuelles relevées à la station d'Agen, entre octobre 2022 et mars 2023, et écarts à la normale 1981-2010 (source Infoclimat)

Par la suite et avec 816,7 mm de pluie, l'année 2023 se présente comme une année plutôt humide (grâce à la pluviométrie du dernier trimestre) après une année 2022 très sèche (490,3 mm) et similaire aux années 2020 et 2021 (Illustration 5).

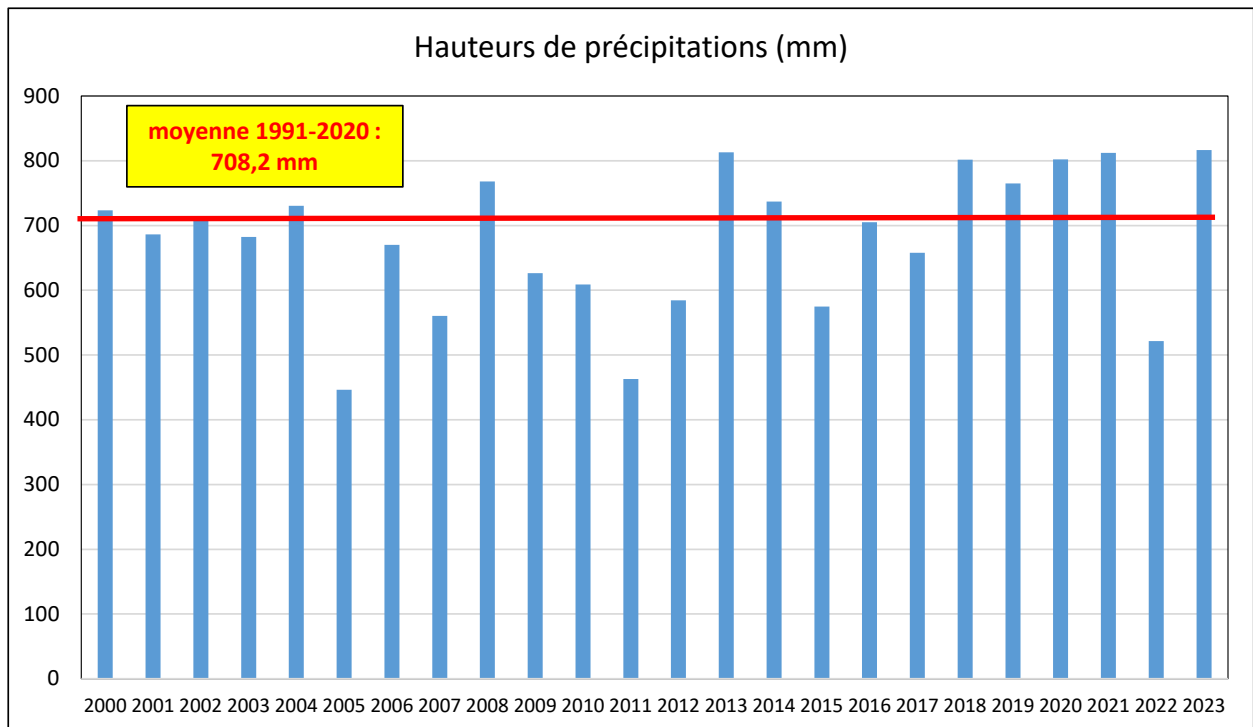


Illustration 5 - Pluviométries annuelles relevées à la station d'Agen, entre 2000 et 2023, et normale 1991-2020 (708,2 mm) (sources : Météo-France et Infoclimat)

Un important excédent pluviométrique est constaté pendant le début de la période de recharge des nappes 2023-2024, avec des mois d'octobre et de novembre très excédentaires et un mois de décembre moyennement excédentaire. L'Illustration 6 reprend les chiffres de précipitations relatifs à cette période de recharge des nappes et les écarts constatés par-rapport à la normale.

Mois	Hauteurs de précipitations (mm)	Ecart à la normale
Octobre 2023	104,2	+ 62 %
Novembre 2023	170,6	+ 169 %
Décembre 2023	78,0	+ 29 %
Janvier 2024	18,6	- 69 %
Février 2024	85,0	+ 92 %
Mars 2024	89,0	+ 82 %

Illustration 6 - Pluviométries mensuelles relevées à la station d'Agen, entre octobre et mars 2024, et écarts à la normale 1991-2020 (source Infoclimat)

L'impact de la pluviométrie annuelle et mensuelle sera visible par la suite sur l'état des nappes superficielles (§ 4.7), mais aussi sur celui des nappes de l'Oligocène et de l'Aquitainien qui se trouvent être en limite de captivité dans le département et, de ce fait, impactées par les précipitations (§ 4.4 et § 4.5).

3. Gestion des nappes dans le Lot-et-Garonne en 2023

3.1. RESEAUX DE SUIVI QUANTITATIF DES EAUX SOUTERRAINES

Le suivi quantitatif des eaux souterraines dans le Lot-et-Garonne est composé de deux réseaux :

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) dit patrimonial, qui comporte 31 ouvrages dont 30 sont équipés d'un enregistreur en continu du niveau piézométrique. Ce réseau, sous maîtrise d'ouvrage du BRGM Nouvelle-Aquitaine comme opérateur technique, est référencé dans ADES via le code SANDRE « 0500000045 : RRESOUPBRGMAQI - Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines de la région Nouvelle-Aquitaine, zone Aquitaine (MO BRGM) ». Il n'est pas exposé dans le présent rapport, mais fait l'objet d'un rapport séparé (Abou Akar *et al.*, 2023) ;
- Le réseau complémentaire départemental (RCD : BRGM / CD 47), objet du présent rapport, mis en place en 2015 (Illustration 7). Ce réseau comporte 20 ouvrages, dont 19 sont équipés d'un enregistreur en continu du niveau piézométrique. Il est référencé dans ADES via le code SANDRE « 0500000011 : RDESOU47 - Réseau départemental de suivi quantitatif des eaux souterraines du Lot et Garonne (47) ».

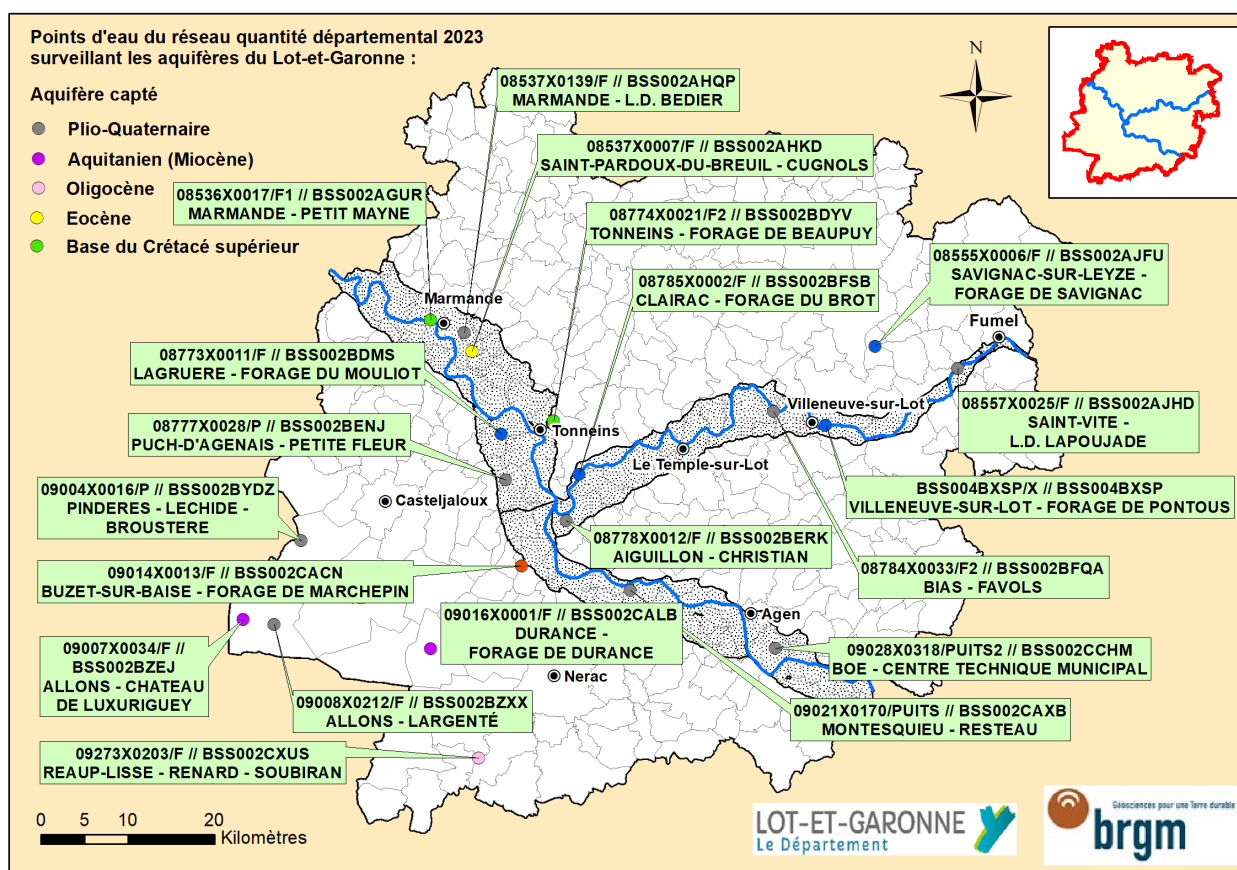


Illustration 7 - Ouvrages composant le réseau RCD 47 « quantité » en 2023 et aquifère capté

Concernant le réseau RCD, 6 841 mesures piézométriques ont été acquises en 2023 et bancarisées dans ADES, représentant un taux de chargement de **98,59 %**. 10 stations ont fait l'objet de 21 visites curatives pour remplacement du matériel installé (en panne ou arrivé en fin de vie) ou de piles déchargées prématurément. Les pertes de données ont touché 3 stations en 2023 : 08536X0017/F1 « Petit Mayne » à Marmande, 08555X0006/F « Forage de Savignac » à Savignac-sur-Leyze et 09016X0001/F « Bourg » à Durance.

L'ouvrage BSS004BXSP « Pontous » de Villeneuve-sur-Lot qui a remplacé en 2022 celui non équipé de « Saint-Julien » à Madaillan (BSS002CBLJ - 09024X0002/F) a fait l'objet de mesures manuelles trimestrielles faute de pouvoir être équipé.

3.2. RESEAUX DE SUIVI QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES

Trois réseaux de suivi de l'état chimique des eaux souterraines coexistent dans le Lot-et-Garonne.

3.2.1. Réseau de contrôle de surveillance (RCS, AEAG)

Le réseau RCS « qualité » du Lot-et-Garonne, repris dans le cadre de la DCE comme réseau de contrôle de surveillance de l'état chimique des masses d'eau souterraine, fait partie du réseau global de suivi des nappes du bassin Adour-Garonne, sous maîtrise d'ouvrage de l'AEAG. Ce réseau comportait 19 ouvrages, dont 18 suivis en 2022. En 2023, suite à l'étude de la représentativité des points de suivi des MESO, le réseau RCS est passé à 23 ouvrages grâce à la récupération de 5 ouvrages de suivi du réseau RCD. Parmi ces 23 ouvrages, 3 ont également fait l'objet d'un suivi par l'ARS 47 en 2023, dans le cadre du contrôle sanitaire de la qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Il est rappelé qu'un des 5 ouvrages RCD ayant intégré le réseau RCS en 2023 a également intégré le réseau de contrôle opérationnel (RCO). L'AEAG et le BRGM ont convenu de le prélever deux fois chacun en 2023. Il s'agit de l'ouvrage 09008X0212/F de Allons « Largenté ». Le motif de son intégration étant l'absence d'un ouvrage RCO contrôlant la nappe du sable des Landes sur le secteur géographique en question. A noter toutefois que l'eau de cet ouvrage s'est révélée depuis 2015 exempte de micropolluants organiques, l'ouvrage étant situé en milieu forestier.

Les analyses effectuées sur les eaux brutes sont bancarisées dans ADES dans le réseau intitulé : « Réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines de l'Agence Adour-Garonne (sous MO) » (RBESOUAEAG - code SANDRE : 0500000029).

3.2.2. Suivi au titre du contrôle sanitaire (RNSISEAU, ARS)

Dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, l'Agence Régionale de Santé (ARS) intervient sur les ouvrages AEP et à usage sensible (forages, puits, sources, prises d'eau dans des rivières), afin de s'assurer de la conformité des eaux vis-à-vis des exigences de qualité réglementaires et ne présentant ainsi pas de risque pour la santé des consommateurs. En 2023, l'ARS a procédé à des prélèvements d'eaux brutes dans 10 ouvrages situés dans le département du Lot-et-Garonne, hors prises d'eau de surface.

Les analyses effectuées sur les eaux brutes sont bancarisées dans ADES dans le réseau intitulé : « Réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable » (RNSISEAU - code SANDRE : 0000000028).

3.2.3. Réseau complémentaire départemental (RCD : BRGM / CD 47)

Il s'agissait initialement du réseau complémentaire départemental (RCD), mis en place en 2015. L'illustration 8 représente les 12 ouvrages du réseau RCD qui sont suivis jusqu'en 2022.

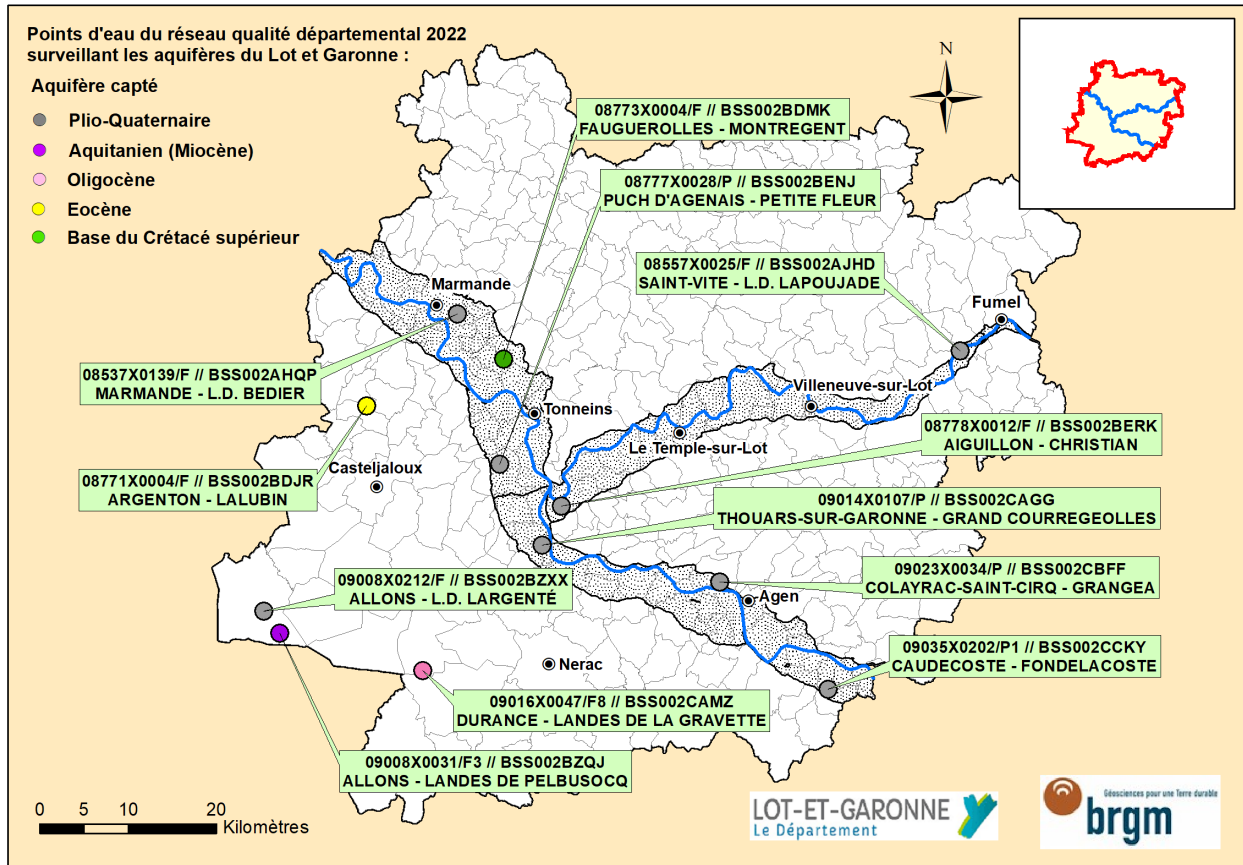


Illustration 8 - Ouvrages avec aquifère capté composant le réseau RCD « qualité » jusqu'en 2022

Suite au découpage des MESO en 2018 et à l'étude de la représentativité des points de suivi du réseau RCS Qualité, l'AEAG a récupéré 4 ouvrages du réseau RCD qualité implantés dans les nappes alluviales pour les intégrer à son réseau RCS ainsi qu'un cinquième implanté dans les sables des Landes pour l'intégrer au réseau complémentaire opérationnel (RCO). Comme les ouvrages de ce dernier réseau font l'objet de 4 prélèvements par an, il a été convenu que le BRGM continue à assurer les deux prélèvements annuels, l'AEAG se chargeant des deux autres. Enfin et à la demande du Département, le BRGM a cherché et intégré à son réseau RCD qualité 4 nouveaux ouvrages pour le maintenir à 12 points de suivi.

L'illustration 9 représente les ouvrages retirés du réseau en 2023 et ceux qui y ont été intégrés. L'illustration 10 représente la nouvelle répartition des ouvrages qualité suite à ce changement. Ce réseau sera désigné « réseau RCD » sur les illustrations des chapitres suivants.

	Code BSS	Commune	Lieu_dit	MESO
Ouvrages retirés du réseau	BSS002BENJ	PUCH D'AGENAIS	PETITE FLEUR	FRFG062A
	BSS002BERK	AIGUILLON	CHRISTIAN	FRFG023B
	BSS002CAGG	THOUARS-SUR- GARONNE	GRAND COURREGEOLLES	FRFG020D
	BSS002CBFF	COLAYRAC-SAINT- CIRQ	GRANGEA	FRFG020D
Ouvrages intégrés au réseau	BSS004HEBL	VILLETON	Petite Mazière	FRFG062A
	BSS002BGAF	VILLENEUVE-SUR- LOT	LA BOURDETE	FRFG023B
	BSS002BDYM	TONNEINS	TIVOLI 2	FRFG062A
	BSS002CBGS	PASSAGE(LE)	GRAVES	FRFG020D

Illustration 9 - Mouvement des ouvrages RCD « qualité » en 2023

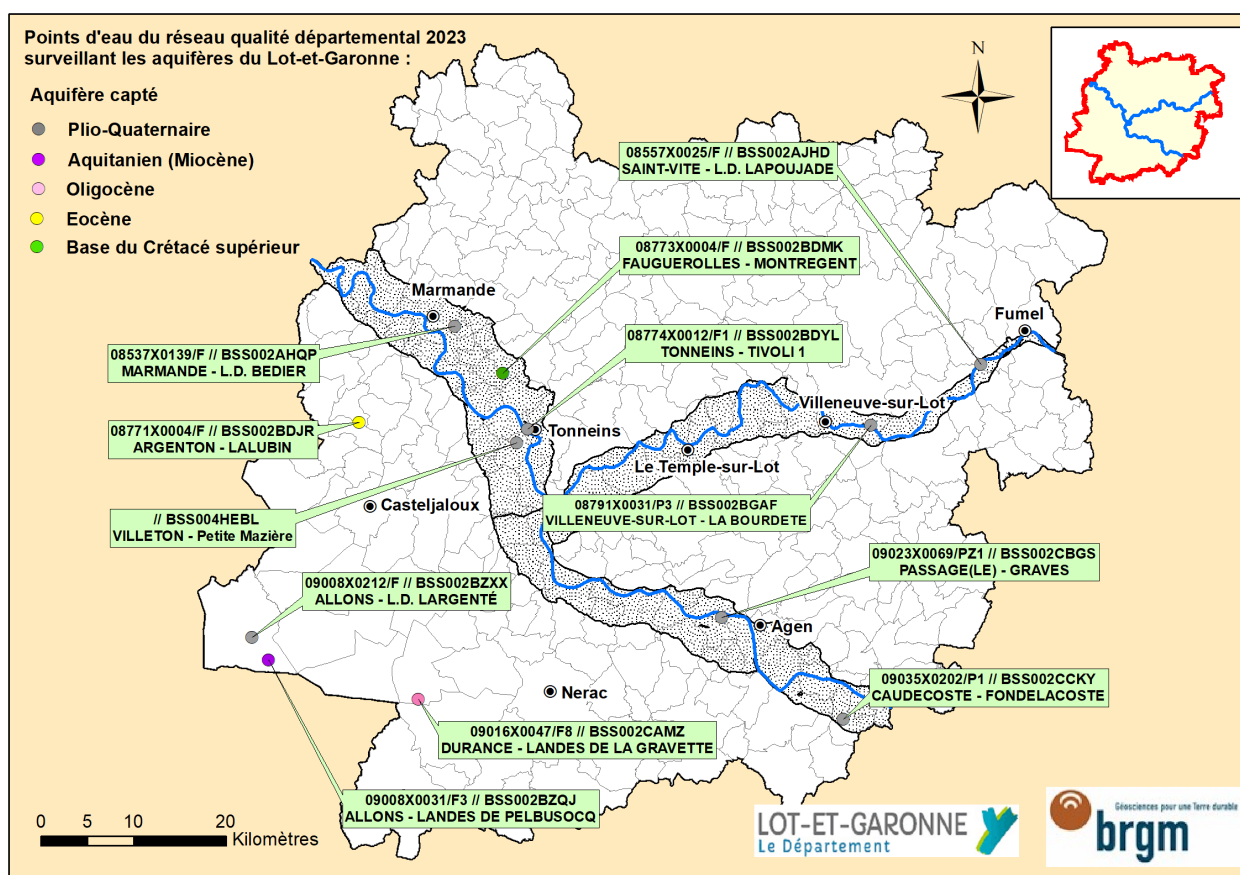


Illustration 10 - Ouvrages composant le nouveau réseau RCD « qualité » en 2023

Les analyses effectuées sur les eaux brutes de ces 12 ouvrages sont bancarisées dans ADES dans le réseau intitulé : « Réseau départemental de suivi qualitatif des eaux souterraines du Lot-et-Garonne (47) » (RDESOUQ47 - code SANDRE : 0500000012).

Les résultats des campagnes de prélèvement menées sur les 12 ouvrages du réseau complémentaire départemental ont été regroupés avec les résultats des campagnes de prélèvements réalisées en 2023 par l'ARS et par l'AEAG. L'Annexe 1 montre la répartition spatiale des ouvrages prélevés avec leur réseau d'appartenance [RCS (AEAG), RNSISEAU (ARS) et RCD (BRGM/CD 47)] et la spécification de l'usage. Les illustrations dans les chapitres qui suivront reprennent ces mêmes ouvrages, par aquifère exploité, avec leurs 2 identifiants BSS, la commune d'appartenance, leur dénomination et les résultats des analyses.

Les paramètres qui sont repris sur les illustrations des chapitres qui suivent ont été présentés et commentés dans le rapport des actions de 2020 (Abou Akar, 2021).

4. Suivi quantitatif des nappes

Avant la mise en place du suivi en continu en 2015 dans le cadre du réseau RCD, certains ouvrages ont bénéficié de mesures manuelles, effectuées par des opérateurs différents, et référencés dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM relative aux forages d'eau (BSS-EAU). L'ensemble de ces mesures montre que les niveaux des nappes captives sont en baisse depuis ces premiers suivis. A titre d'exemple, sur une échelle de trente ans, les ouvrages captant les aquifères du Jurassique et disposant de mesures piézométriques accusent une baisse moyenne du niveau de la nappe d'environ 1 m par an.

4.1. AQUIFERES DU JURASSIQUE

Quatre ouvrages RCD assurent le suivi des nappes du Jurassique dans le département. Ils sont repris dans l'illustration 11. Les niveaux captés et leurs profondeurs sont décrits dans le rapport d'activité 2020 (Abou Akar, 2021). A l'exception du forage de « Pontous », en attente d'être mis en service, ces ouvrages sont tous exploités pour l'AEP.

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	MESO	Liens vers chronique piézométrique
Jurassique	BSS002BDMS	Lagruère	Mouliot	FRFG080C	(chronique)
	BSS002BFSB	Clairac	Broc	FRFG080B	(chronique)
	BSS002AJFU	Savignac-sur-Leyze	Monplaisir	FRFG080B	(chronique)
	BSS004BXSP	Villeneuve-sur-Lot	Pontous	FRFG080B	(chronique)

Illustration 11 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères du Jurassique

L'illustration 12 montre l'évolution annuelle de la cote de la nappe pour la période de disponibilité des mesures et pour les dernières années correspondant au suivi en continu.

Aquifère	Ouvrage de suivi	Baisse au cours de toute la période de mesure	Baisse entre mars 2016 et mars 2021	Baisse entre mars 2016 et mars 2022	Baisse entre mars 2016 et mars 2023	Evolution entre mars 2021 et mars 2022	Evolution entre mars 2022 et mars 2023
Jurassique	Mouliot, Lagruère	~ 0,80 m/an	0,54 m/an	0,42 m/an	0,37 m/an	+ 0,17 m	- 0,08 m
	Broc, Clairac	~ 1,00 m/an	0,61 m/an	0,44 m/an	0,42 m/an	+ 0,39 m	- 0,25 m
	Monplaisir, Savignac-sur-Leyze	~ 1,00 m/an	2,17 m/an	1,98 m/an	Niveaux dynamiques	- 0,99 m	Niveaux dynamiques

Illustration 12 - Evolution du niveau de la nappe dans les ouvrages captant les aquifères du Jurassique (comparaison des moyennes du mois de mars⁴ à chaque fois)

⁴ Le mois de mars a été retenu pour évaluer la moyenne mensuelle car il s'agit d'une période de l'année éloignée de la saison estivale au cours de laquelle les ouvrages sont souvent fortement sollicités.

Cette illustration montre que ces aquifères accusent une baisse importante du niveau des nappes qui s'est atténuée ces dernières années. Après une légère remontée des niveaux piézométriques au droit des ouvrages de Clairac et de Lagruère entre mars 2021 et mars 2022, on observe à nouveau une baisse de ces niveaux entre mars 2022 et mars 2023. Les niveaux au droit de l'ouvrage de Savignac sont très influencés du fait de sa forte sollicitation et par conséquent, ne sont pas exploitables.

Une étude réalisée en 2020 traite plus en détail de l'état quantitatif des nappes profondes du Crétacé et du Jurassique en Lot-et-Garonne (Barrière et Abou Akar, 2020).

Remarque : Le forage de « Saint-Julien » à Madaillan (BSS002CBLJ) a été retiré du RCD pour cause d'impossibilité pour la sonde manuelle d'atteindre la nappe (problème avec le tube-guide sonde installé). Il a été remplacé en 2022 par le nouveau forage de « Pontous » (BSS004BXSP), situé à Villeneuve-sur-Lot, dont le suivi piézométrique trimestriel a démarré en juin 2022. C'est la raison pour laquelle il est absent de cette illustration. A noter que cet ouvrage n'a pas encore été mis en exploitation.

4.2. AQUIFERES DE LA BASE DU CRETACE SUPERIEUR

Trois ouvrages RCD assurent le suivi des nappes de la base du Crétacé supérieur. Celui de Buzet-sur-Baise capte également l'Eocène (Illustration 13).

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	MESO	Liens vers chronique piézométrique
Base du Crétacé supérieur	BSS002AGUR	Marmande	Petit Mayne	FRFG073B	(chronique)
	BSS002BDYV	Tonneins	Beaupuy	FRFG073B	(chronique)
	BSS002CACN	Buzet-sur-Baise	Marchepin	FRFG073B + FRFG114	(chronique)

Illustration 13 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur

Ces 3 ouvrages sont tous exploités pour l'AEP. Les niveaux captés et leurs profondeurs sont décrits dans le rapport d'activité 2020 (Abou Akar, 2021). Avant la mise en place du suivi en continu en 2015, ces ouvrages ont fait l'objet de mesures manuelles, effectuées par des opérateurs différents et référencées dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS). A l'instar des aquifères du Jurassique, ces aquifères accusent aussi une baisse importante du niveau des nappes qui s'est atténuée ces dernières années (Illustration 14).

Aquifère	Ouvrage de suivi	Baisse au cours de toute la période de mesure	Baisse entre mars 2016 et mars 2021	Baisse entre mars 2016 et mars 2022	Baisse entre mars 2016 et mars 2023	Evolution entre mars 2021 et mars 2022	Evolution entre mars 2022 et mars 2023
Base du Crétacé supérieur	Tonneins(*)	0,68 m/an	0,48 m/an	0,42 m/an	0,42 m/an	- 0,19 m	- 0,44 m
	Marmande	0,64 m/an	0,50 m/an	0,39 m/an	0,45 m/an	+ 0,14 m	- 0,82 m
	Buzet-sur-Baise	0,73 m/an	0,34 m/an	0,27 m/an	0,32 m/an	+ 0,11 m	- 0,67 m
* Le suivi de l'ouvrage de Tonneins a démarré en janvier 2017. Les baisses sont donc exprimées pour des périodes démarrant en mars 2017.							

Illustration 14 - Evolution du niveau de la nappe dans les ouvrages captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur

Cette illustration montre que ces aquifères accusent une baisse importante du niveau des nappes qui s'est atténuée ces dernières années. Après une légère remontée des niveaux piézométriques au droit des ouvrages de Buzet-sur-Baïse et de Marmande entre mars 2021 et mars 2022, on observe à nouveau une baisse de ces niveaux entre mars 2022 et mars 2023. Pour l'ouvrage de Tonneins, la baisse observée entre 2021 et 2022 s'est accentuée entre 2022 et 2023.

4.3. AQUIFERES DE L'Eocene

Les aquifères de l'Eocène sont moins sollicités, dans le Lot-et-Garonne, que les aquifères du Secondaire. On distingue principalement l'Eocène inférieur (EOCI) et l'Eocène moyen (EOCM). Ils couvrent une grande partie du département, mais sont absents à l'est et au sud-est. Ils sont profonds et probablement assez peu productifs dans toute la moitié sud du département, où ils sont mal connus et inexploités.

2 ouvrages RCD assurent le suivi piézométrique des nappes contenues dans les niveaux aquifères de l'Eocène (Illustration 15).

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	Usage / Etat	MESO	Liens vers chronique piézométrique
Eocène	BSS002AHKD	Saint-Pardoux-du-Breuil	Cugnols	Agricole abandonné	FRFG114	(chronique) (statistiques annuelles)
Base du Crétacé supérieur + Eocène	BSS002CACN	Buzet-sur-Baïse	Marchepin	AEP exploité	FRFG073 + FRFG114	(chronique)

Illustration 15 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de l'Eocène

L'ouvrage BSS002AHKD de Saint-Pardoux-du-Breuil est suivi depuis le 29 octobre 2015. Les mesures piézométriques effectuées dans ce forage montrent que le niveau de la nappe est affecté par les pompages réalisés dans cette nappe pendant la saison estivale sans retrouver son niveau initial ultérieurement.

Bien qu'il s'agisse d'un aquifère captif, l'allure annuelle répétée de la chronique permet d'envisager une corrélation avec les périodes de hautes et de basses eaux. De ce fait, la nappe est également affectée par les déficits pluviométriques observés depuis 2022. Sur quasiment toute l'année, les plus bas niveaux piézométriques observés sont ceux mesurés en 2023 pour toute la période de suivi de cet ouvrage qui a débuté en 2015 (Illustration 16). Pour ne pas surcharger le graphique, seules les chroniques de 2022 et de 2023 y figurent, mais le lien ci-dessus renvoie vers le graphique sous ADES où plusieurs années sont affichées.

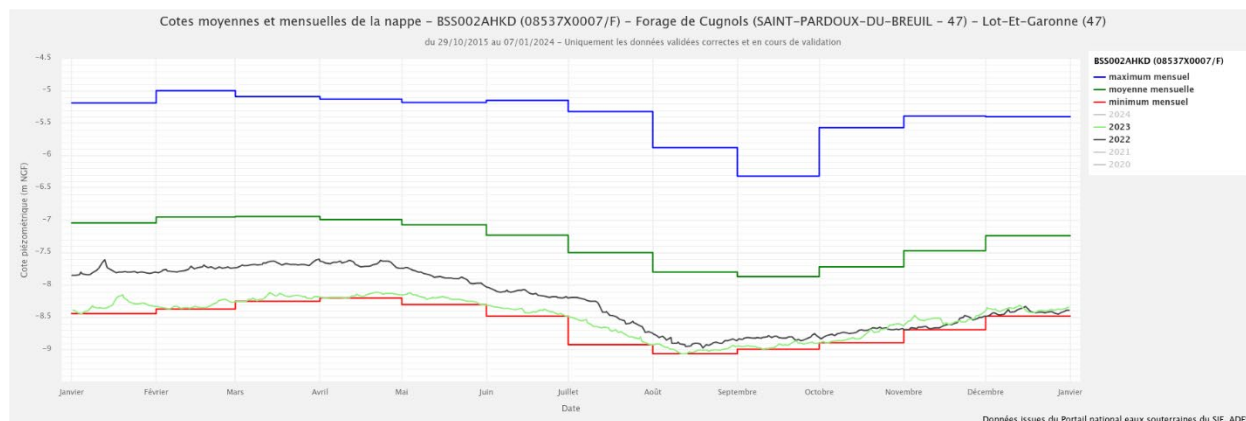


Illustration 16 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002AHKD de Saint-Pardoux-du-Breuil, captant l'aquifère de l'Eocène

L'illustration 17 montre l'évolution de la cote moyenne au mois de mars, selon la période considérée.

Aquifère	Ouvrage de suivi	Baisse entre mars 2016 et mars 2021	Baisse entre mars 2016 et mars 2022	Baisse entre mars 2016 et mars 2023	Evolution entre mars 2021 et mars 2022	Evolution entre mars 2022 et mars 2023
Eocène	Saint-Pardoux du-Breuil	0,51 m/an	0,42 m/an	0,43 m/an	+ 0,08 m	- 0,52 m

Illustration 17 - Evolution du niveau de la nappe dans l'ouvrage BSS002AHKD de Saint-Pardoux-du-Breuil captant l'aquifère de l'Eocène

4.4. AQUIFERE DE L'OLIGOCENE

L'étendue de l'aquifère de l'Oligocène a été revue significativement à la baisse par le découpage 2018 des MESO (Illustration 2). Il est peu sollicité en Lot-et-Garonne pour l'AEP. Il est principalement exploité pour un usage agricole, pour lequel plusieurs forages sont recensés dans le secteur de Durance.

Un seul ouvrage RCD « quantité » assure le suivi de cette nappe (Illustration 18) : la chronique piézométrique et les statistiques annuelles sur 8 ans montrent un cycle annuel vraisemblablement influencé par la sollicitation de l'aquifère durant la période estivale dans des ouvrages alentours, mais aussi par les conditions climatiques. Les statistiques (Illustration 19) montrent que la cote de la nappe était inférieure à la moyenne jusqu'au mois de mai. Entre la mi-juillet et la mi-septembre, elle était dans la moyenne avant de repartir à la hausse pour atteindre en novembre et en décembre son plus haut niveau observé à cette période de l'année depuis le début du suivi de l'ouvrage en août 2015.

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	Usage / Etat	Liens
Oligocène	BSS002CXUS	Réaup-Lisse	Renard-Soubiran	Agricole abandonné	(chronique) (statistiques annuelles)

Illustration 18 - Ouvrage du réseau RCD captant l'aquifère de l'Oligocène

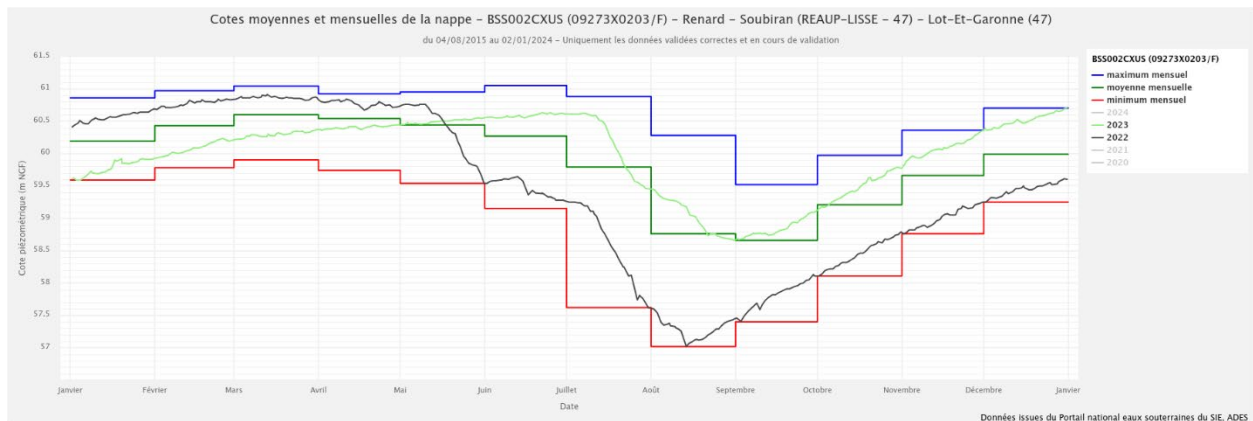


Illustration 19 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002CXUS de Réaup-Lisse, captant l'aquifère de l'Oligocène

4.5. AQUIFERE DE L'AQUITANIEN

L'aquifère de l'Aquitarien est présent au sud-ouest du département (Allons, Durance). Il est peu sollicité pour l'AEP et est surtout exploité pour l'usage agricole : de nombreux forages y sont recensés, notamment sur la commune d'Allons. Deux ouvrages RCD permettent le suivi de cet aquifère (Illustration 20).

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	Usage / Etat	Liens
Aquitarien	BSS002CALB	Durance	Bourg	AEP abandonné	(chronique) (statistiques annuelles)
	BSS002BZEJ	Allons	Luxuriguy	Agricole exploité	(chronique) (statistiques annuelles)

Illustration 20 - Ouvrages du réseau RCD captant les aquifères de l'Aquitarien

La chronique piézométrique et les statistiques annuelles sur 8 ans de l'ancien captage AEP de Durance (BSS002CALB) montrent un cycle annuel influencé par les conditions climatiques. Suite aux faibles précipitations enregistrées en 2022, entraînant un déficit pluviométrique notamment pendant la période de recharge de la nappe (octobre à décembre 2022), la cote de la nappe a démarré l'année 2023 au-dessous de la moyenne. Elle a même atteint dès le mois d'août 2023, son plus bas niveau enregistré à cette période de l'année depuis le début du suivi en juillet 2015. Enfin et suite aux précipitations excédentaires enregistrées à partir de la seconde moitié du mois d'octobre, la cote de la nappe, malgré la hausse enregistrée, est restée inférieure aux niveaux maxima atteint en 2020 et en 2021 (Illustration 21).

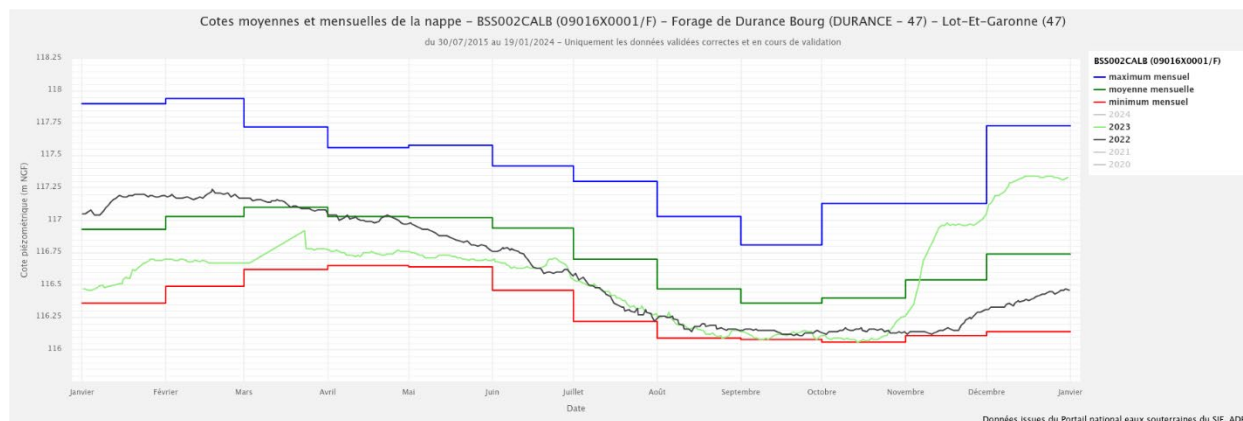


Illustration 21 - Cote de la nappe en 2022 et en 2023 dans l'ouvrage BSS002CALB de Durance captant l'aquifère de l'Aquitainien

La chronique piézométrique et les statistiques annuelles sur 8 ans du captage agricole (BSS002BZEJ), exploité à Allons, montrent un cycle annuel influencé par la sollicitation de l'aquifère durant la période d'irrigation, aussi bien par le pompage au droit de l'ouvrage que par ceux réalisés dans des ouvrages proches (Illustration 22). La cote de la nappe au droit de cet ouvrage a atteint fin juillet et début août, son plus bas niveau observé à cette période de l'année depuis le début du suivi de cet ouvrage en 2015 mais suite aux précipitations excédentaires enregistrées à partir de la seconde moitié du mois d'octobre, la cote de la nappe a atteint au dernier trimestre 2023 les mêmes niveaux (les plus hauts) que ceux enregistrés à la même période en 2021.

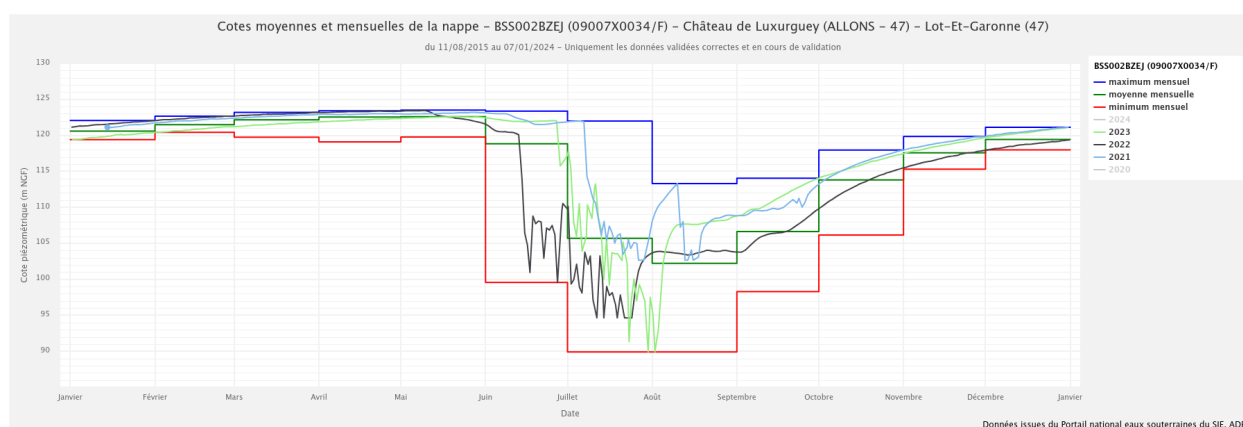


Illustration 22 - Cote de la nappe en 2021, 2022 et 2023, dans l'ouvrage BSS002BZEJ de Allons captant l'aquifère de l'Aquitainien

L'ouvrage d'Allons, contrairement à celui de Durance, est situé dans une zone où la nappe est plus profonde. De ce fait, il est moins impacté par les conditions climatiques. Il est cependant impacté par sa propre exploitation et celle des ouvrages situés dans ses environs alors que la nappe de l'Aquitainien est peu exploitée (car moins productive) dans le secteur de Durance.

4.6. DOMAINES MOLASSIQUES

En 2014, l'AEAG a lancé une étude ayant comme objectif de mieux comprendre le comportement très complexe des domaines molassiques et d'apprécier l'extension et la productivité des couches aquifères calcaires qui s'y trouvent (rapports Anteagroup, 2015, 2016). Il a été convenu, dès la mise en place du réseau RCD en 2015, de ne pas y implanter de point de suivi dans l'attente des résultats de ces études.

4.7. AQUIFERES DU PLIO-QUATERNAIRE

Neuf ouvrages RCD permettent le suivi des aquifères du Plio-Quaternaire (alluvions de la Garonne, alluvions du Lot et Sables des Landes). Ils sont repris dans l'illustration 23.

Aquifère simplifié	Code BSS	Commune	Lieu-dit	Liens vers chronique piézométrique	Liens vers statistiques annuelles
Alluvions de la Garonne moyenne	BSS002CAXB	MONTESQUIEU	RESTEAU	chronique	statistiques annuelles
	BSS002CCHM	BOE	CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL	chronique	statistiques annuelles
Alluvions du Lot aval	BSS002AJHD	SAINT-VITE	L.D. LAPOUJADE	chronique	statistiques annuelles
	BSS002BERK	AIGUILLON	CHRISTIAN	chronique	statistiques annuelles
	BSS002BFQA	BIAS	FAVOLS	chronique	statistiques annuelles
Alluvions de la Garonne aval	BSS002AHQP	MARMANDE	L.D. BEDIER	chronique	statistiques annuelles
	BSS002BENJ	PUCH D'AGENAIS	PETITE FLEUR	chronique	Statistiques annuelles
Sable des Landes	BSS002BYDZ	PINDERES	LECHIDE - BROUSTERE	chronique	statistiques annuelles
	BSS002BZXX	ALLONS	LARGENTÉ	chronique	statistiques annuelles

Illustration 23 - Ouvrages implantés dans les aquifères de Plio-Quaternaire : liens vers chroniques piézométriques et statistiques annuelles

Les chroniques piézométriques de ces ouvrages montrent nettement les périodes de recharge de la nappe et pour ceux exploités (ouvrages agricoles), la période d'irrigation estivale. Les précipitations impactent nettement chaque année le niveau de la nappe. La faible recharge d'octobre 2021 à mars 2022, puis d'octobre 2022 à mars 2023, ont ainsi entraîné une baisse de la cote de chacune des nappes suivies.

Deux chroniques de l'année 2023 sont présentées ci-après (les autres années ont été volontairement masquées afin de ne pas surcharger les illustrations) : une concerne un ouvrage AEP abandonné (Illustration 24) et une autre un ouvrage agricole exploité en période estivale (Illustration 25).

Ces illustrations permettent de situer la cote de la nappe tout au long de l'année 2023 (considérée comme une année légèrement humide, cf. § 2.2), par rapport aux cotes maximales, moyennes et minimales observées depuis le début du suivi en 2015. L'année 2022, considérée comme une

année sèche est reportée elle aussi sur le graphique. En raison des faibles précipitations pendant la période de recharge des nappes, l'année 2023 a démarré avec des niveaux très bas et parfois les plus bas jamais enregistrés depuis 2015 (Aiguillon, Puch d'Agenais) ou égalisant parfois les niveaux observés les années 2019 (année moyenne) ou 2022 (année sèche). La nappe du Sable des Landes est celle qui affiche les meilleurs niveaux et ce dès le début de l'année 2023. En raison des précipitations excédentaires du dernier trimestre 2023, toutes ces nappes ont vu leur niveau fortement augmenter à partir de la mi-octobre ou dès le début du mois de novembre pour atteindre des niveaux très élevés, voire les plus élevés depuis le début du suivi en 2015.

Les statistiques annuelles de l'année 2023 des 9 ouvrages, sont reprises en annexe 2. Les liens vers ADES, repris dans l'illustration 23, permettent pour chacune d'entre elles, d'afficher ou de masquer l'année de son choix à des fins de comparaison et d'accéder à la chronique complète.

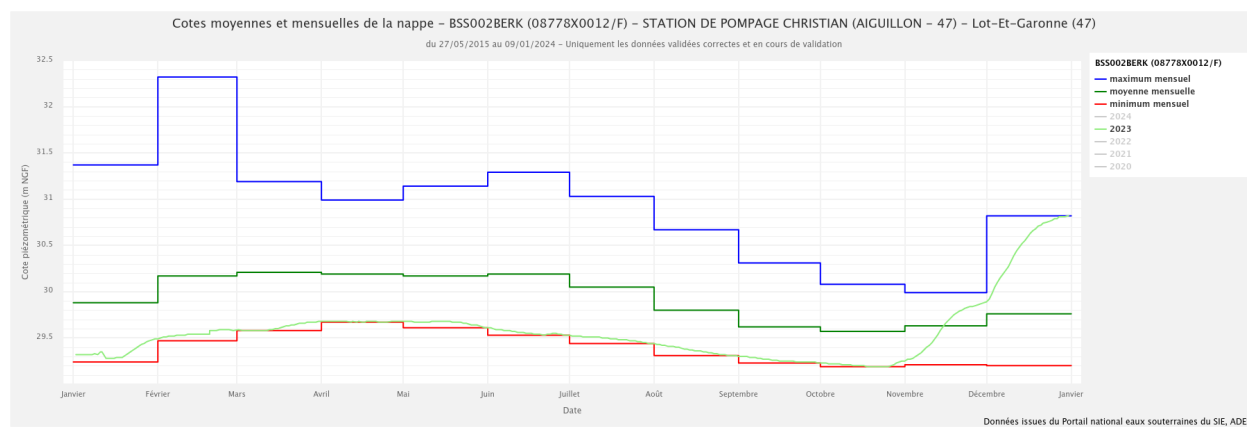


Illustration 24 - Cote de la nappe en 2023 dans l'ouvrage BSS002BERK de Aiguillon captant la nappe alluviale du Lot aval

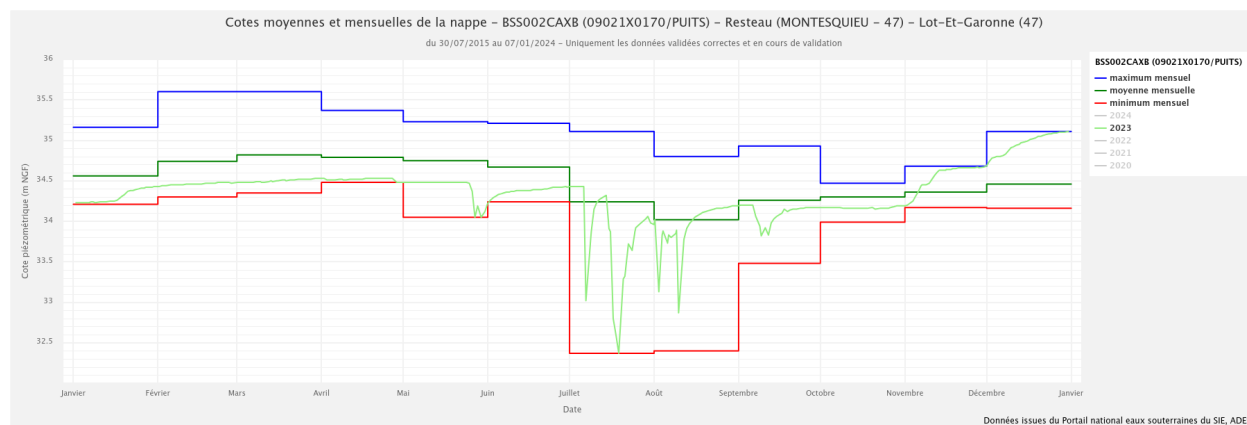


Illustration 25 - Cote de la nappe en 2023 dans l'ouvrage BSS002CAXB de Montesquieu captant la nappe alluviale de la Garonne moyenne

5. Suivi qualitatif des nappes

5.1. CONDUCTIVITE DES EAUX

5.1.1. Aquifères du Jurassique

Les conductivités les plus élevées sont celles mesurées au sud et à l'est du département, où elles dépassent souvent les 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Illustration 26). Ce paramètre lié à la minéralisation de l'eau ne semble pas être lié au niveau capté, mais à la localisation géographique qui peut correspondre à un temps de transfert plus long dans l'aquifère et à une évolution des faciès lithologiques. Le forage thermal de Casteljalous (BSS002BELL), suivi par l'ARS, profond de 1 237 m, a affiché une conductivité moyenne de 782 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2023. Les eaux thermales sont plus chaudes en profondeur et donc plus minéralisées ; le faciès est également différent (plus de silice par exemple).

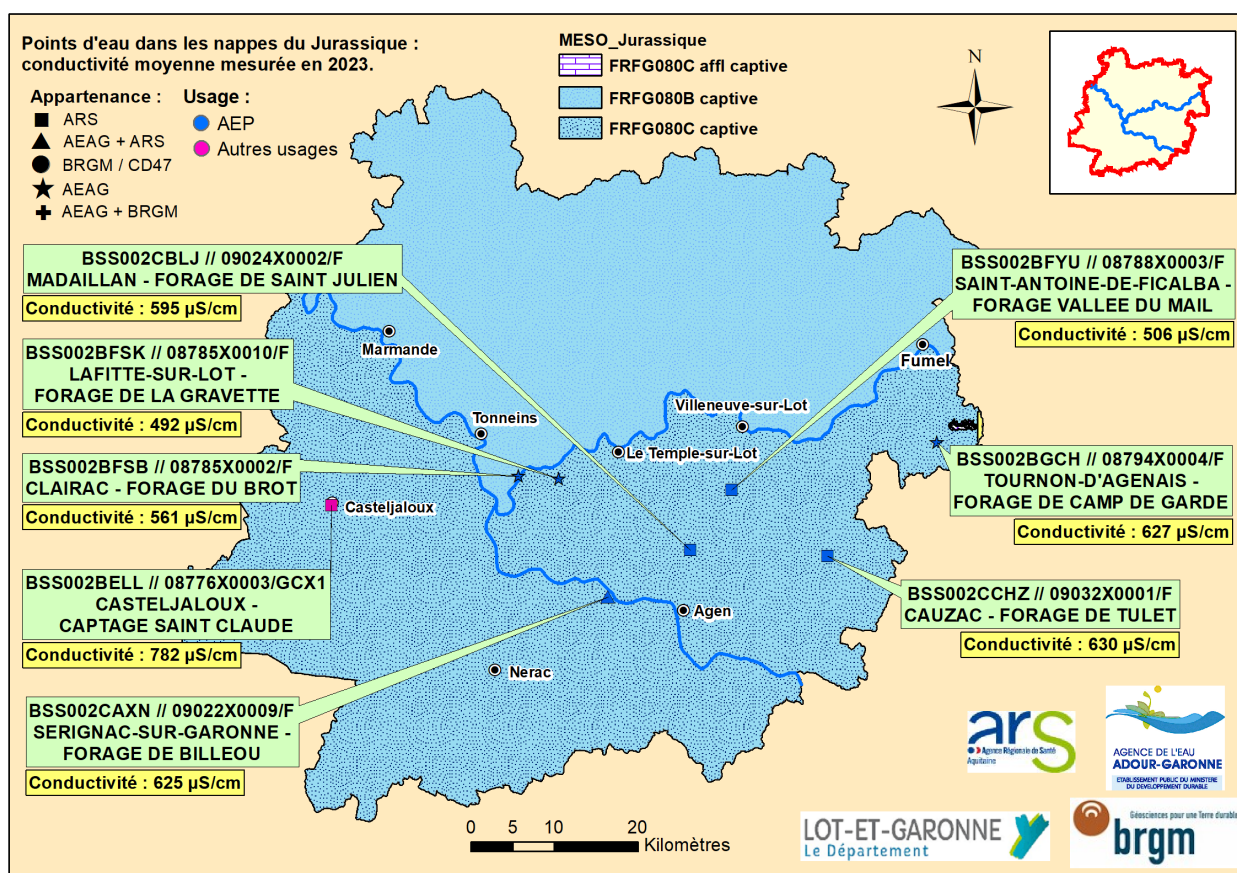


Illustration 26 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique

5.1.2. Aquifères de la base du Crétacé supérieur

Les années précédentes ont permis de constater que la conductivité tend à augmenter en allant du nord vers le sud de la MESO FRFG073B (Illustration 27), mais peu d'ouvrages ont été prélevés en 2023 pour mettre ces faits en évidence. Le forage AEP de Marchepin, non prélevé en 2023, captant également des molasses tertiaires d'âge éocène, présente habituellement la conductivité la plus élevée (536 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2022).

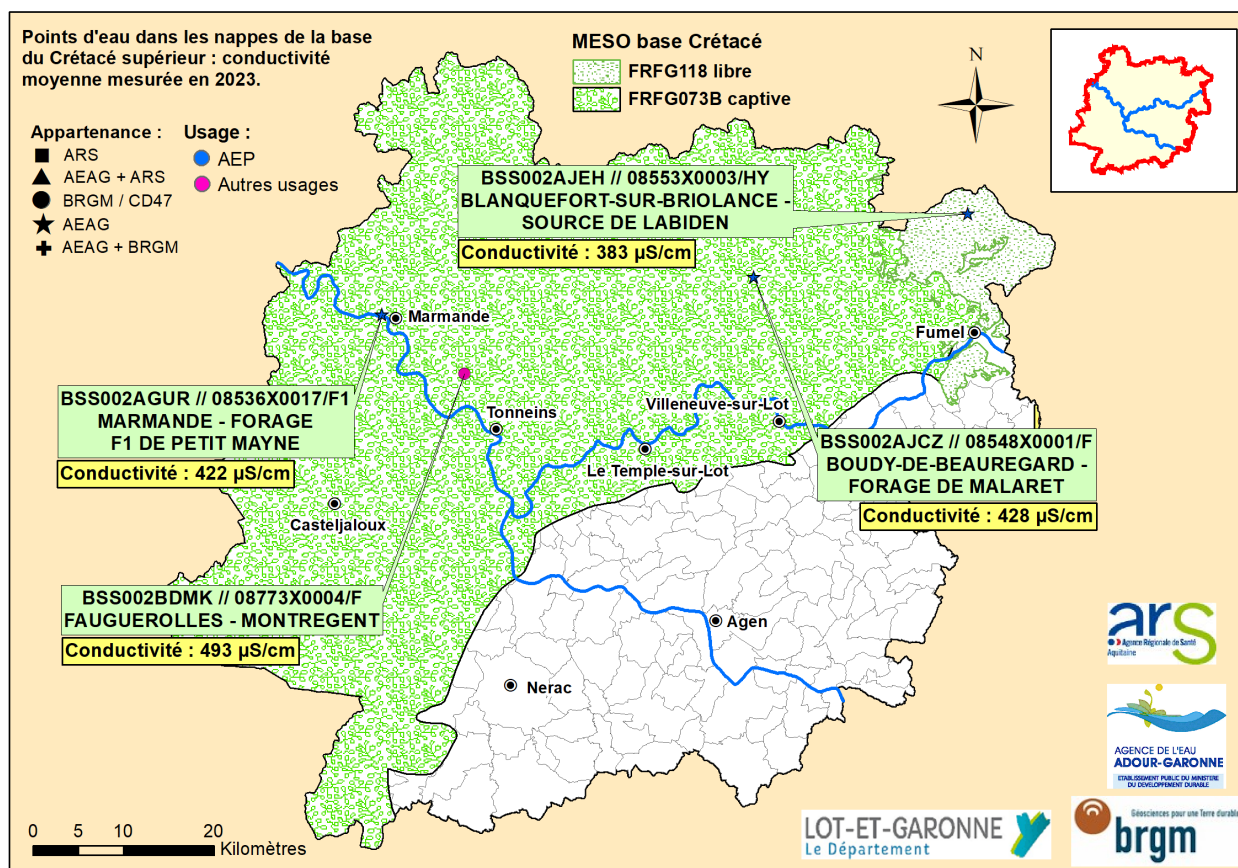


Illustration 27 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RCS captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur

5.1.3. Aquifère du sommet du Crétacé supérieur

Cet aquifère ne présente qu'une faible extension sur le département (au nord et au sud-ouest) (Illustration 2). Les 2 captages AEP recensés dans cet aquifère et habituellement prélevés les années précédentes montrent une faible minéralisation des eaux. Aucun d'entre eux n'a été prélevé en 2023.

5.1.4. Aquifères de l'Eocène

Comparé aux aquifères du Secondaire, l'Eocène présente une importante variabilité de la minéralisation (et donc de la conductivité) avec une augmentation du nord vers le sud du département, comme indiqué dans l'Illustration 28. Elle est liée aux niveaux captés (sablo-argilo-carbonatés ou sableux). Il convient aussi de préciser que le temps de séjour de l'eau dans l'aquifère influe sur sa minéralisation (échange avec la roche).

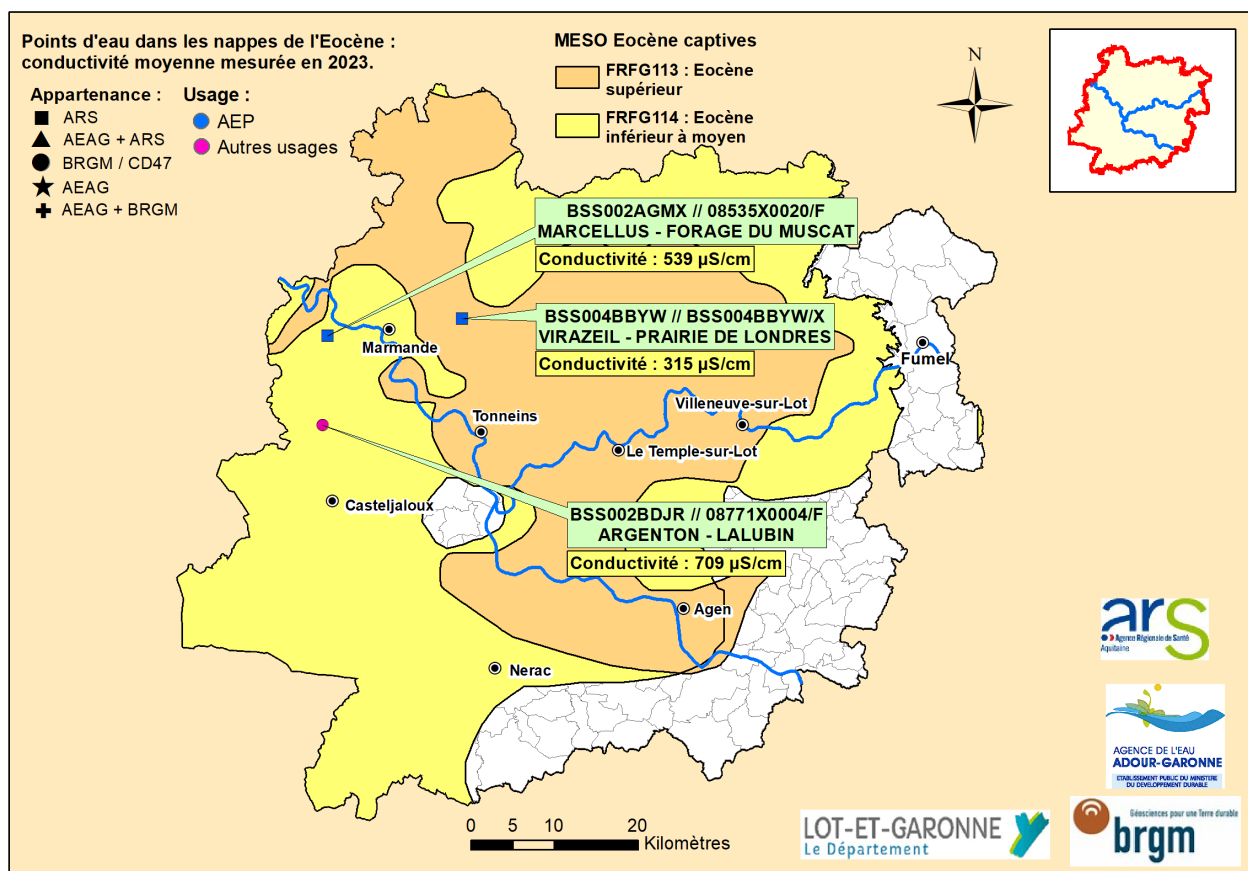


Illustration 28 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RNSISEAU captant les aquifères de l'Eocène

5.1.5. Aquifère de l'Oligocène

La conductivité de l'eau de l'ouvrage prélevé est relativement faible (Illustration 29). Elle est du même ordre de grandeur que les valeurs minimales observées dans les aquifères du Secondaire. A noter que la source de Clarens (BSS002BEJW), située à Casteljalous et qui capte également la MESO FRFG047A (« sables, graviers et galets plio-quaternaires de la Garonne à l'Est du Ciron ») est traitée avec les aquifères du Plio-Quaternaire.

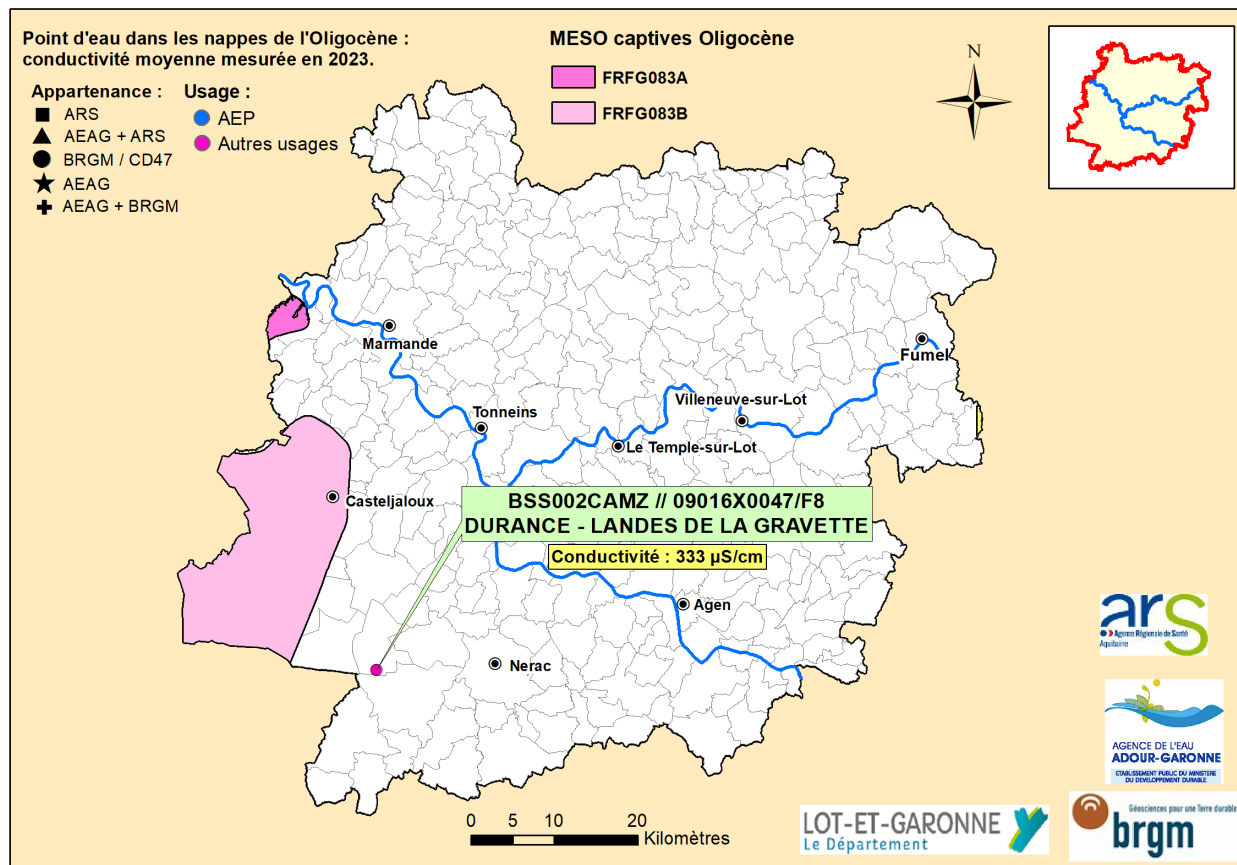


Illustration 29 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans l'ouvrage du réseau RCD captant l'aquifère de l'Oligocène

5.1.6. Aquifère de l'Aquitanien

La conductivité de l'eau, mesurée dans les ouvrages captant l'aquifère de l'Aquitanien (Illustration 30), révèle des valeurs plutôt faibles et proches (eau faiblement minéralisée). La variabilité reportée jusqu'en 2018 était due au rattachement de plusieurs sources à l'Aquitanien, mais qui sont depuis rattachées aux domaines molassiques (Abou Akar, 2017).

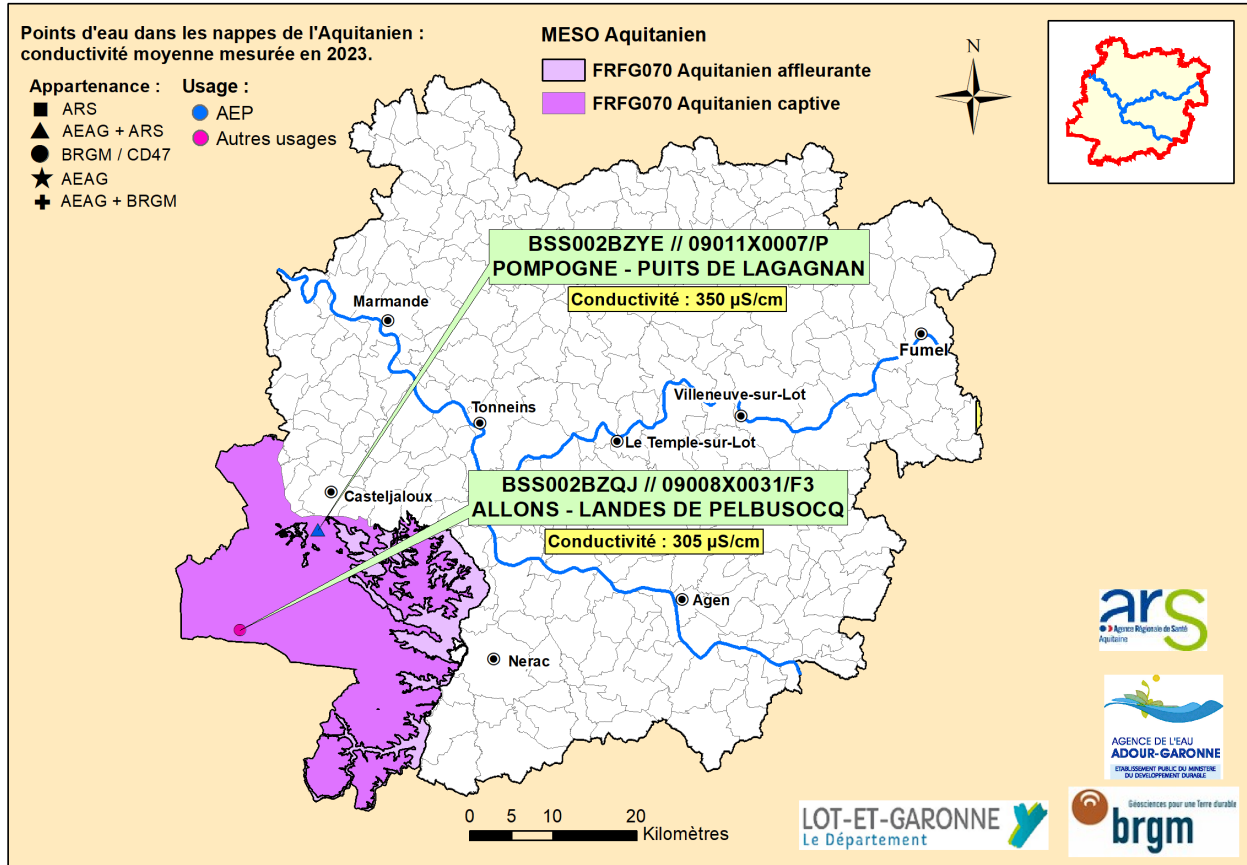


Illustration 30 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD et RNSISEAU, captant l'aquifère de l'Aquitanien (Miocène)

5.1.7. Domaines molassiques

Compte-tenu de la faible extension des aquifères calcaires intercalés au sein des formations molassiques, il est normal de constater une variation de la minéralisation entre les différents ouvrages car ils ne captent pas les mêmes bancs calcaires. Les mesures de la conductivité dans les deux sources (BSS002BGAN et BSS002BGCQ) drainant les Molasses du bassin du Lot (MESO FRFG088) montrent des conductivités plus élevées que pour celles drainant les Molasses du bassin de la Garonne (FRFG043D) (Illustration 31). Toutefois, le forage de Virazeil captant les molasses du bassin de la Garonne et prélevé pour la première fois en 2023 affiche lui aussi une conductivité élevée.

La conductivité devient plus faible au sud-ouest du département dans la source BSS002CANN de « Guillery Nérac » à Barbaste (non prélevée en 2023) et la source BSS002CANL de « Pelahaut » à Réaup-Lisse. Le cas de ces 2 sources est délicat du point de vue de l'aquifère capté du fait de leur proximité avec l'Aquitainien. En effet, dans le secteur de Pelahaut, l'Aquitainien marin est « discret » et est difficile à caractériser dans les descriptions lithologiques des forages situés dans le secteur. Il correspond à la limite de son maximum de transgression et est constitué par des lentilles de faibles épaisseurs (~5 m), pouvant être superposées, et pouvant ainsi établir un contact hydraulique avec les aquifères molassiques environnants.

Les deux sources ci-dessus se distinguent aussi des autres par de faibles concentrations en nitrate (cf. § 5.2.4) et la non-quantification des pesticides (cf. § 5.4.2). Compte-tenu des données hydrogéologiques et des paramètres analysés qui peuvent ainsi être considérés comme des marqueurs des masses d'eau souterraine captées, on peut supposer être en présence d'une masse d'eau en contact avec l'aquifère de l'Aquitainien.

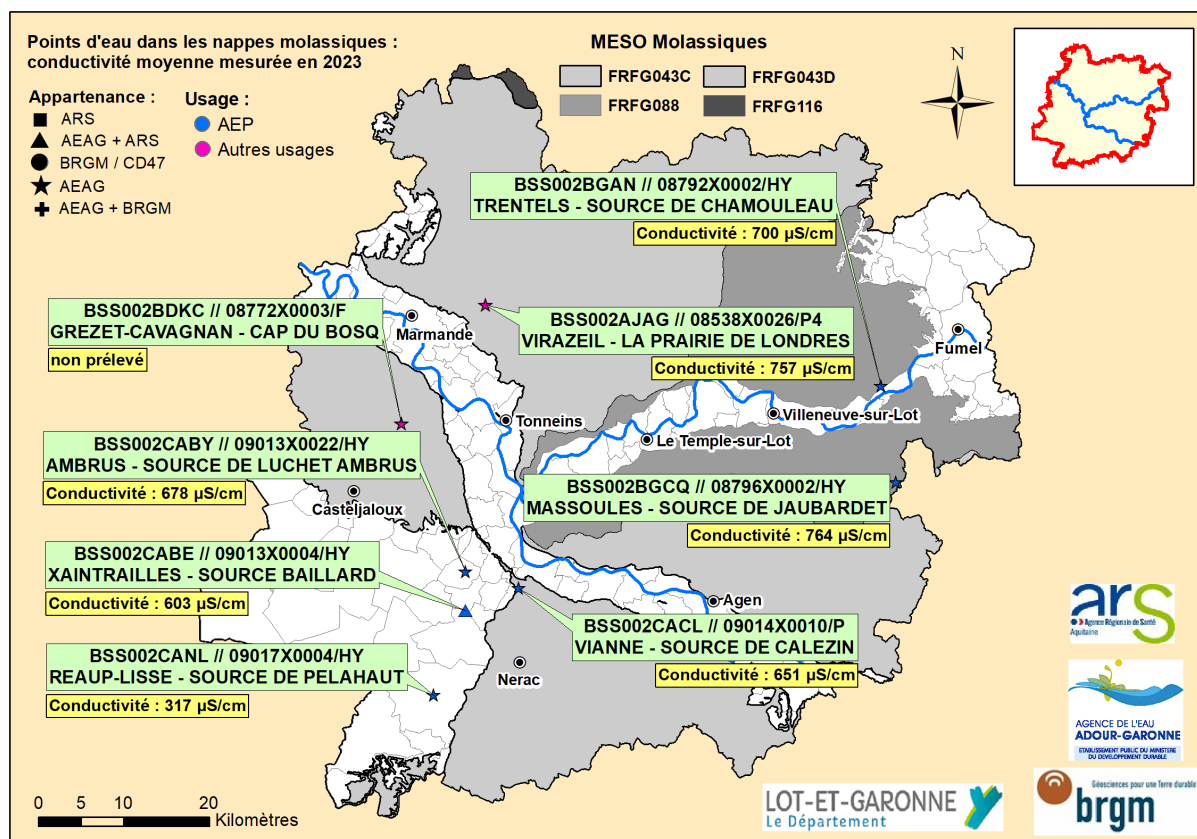


Illustration 31 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les molasses

5.1.8. Aquifères du Plio-Quaternaire

L'illustration 32 montre les valeurs moyennes des conductivités mesurées dans les 15 ouvrages prélevés des 3 réseaux RCD (BRGM/CD47), RCS (AEAG) et RNSISEAU (ARS), captant les nappes du Plio-Quaternaire, dont 13 sont implantés dans les nappes alluviales et 2 dans la nappe des Sables des Landes.

Jusqu'en 2022, ces mesures de conductivité ont révélé une minéralisation plus élevée dans les eaux des alluvions de la Garonne moyenne et du Lot que dans celles de la Garonne aval. Mais les 2 ouvrages situés à Tonneins et à Villeton (rive d'en face de Tonneins) et intégrés au réseau RCD en 2023 montrent eux aussi des conductivités comparables à celles mesurées plus en amont ainsi que dans les alluvions du Lot. Toutes les valeurs mesurées restent toutefois inférieures à la valeur-seuil nationale (1 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) fixée par le guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines, de juillet 2019. La nappe des Sables des Landes présente la minéralisation la plus faible, mais aussi la plus hétérogène, comme en témoignent les données sur la conductivité de son eau. A noter que la source de « Clarens » est aussi alimentée par les eaux de l'Oligocène, ce qui impacte sa composition chimique.

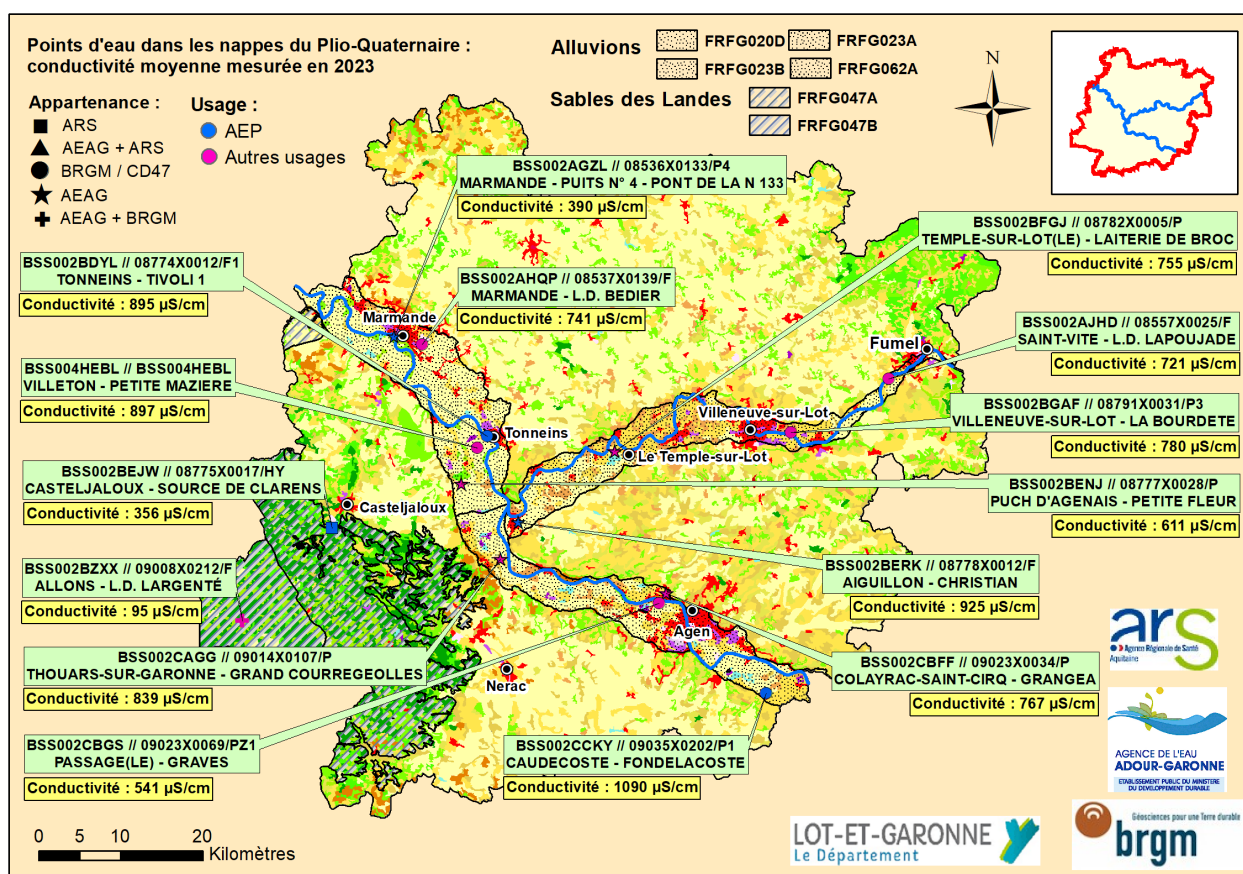


Illustration 32 - Conductivité moyenne mesurée en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire (le fond cartographique correspond au CORINE Land Cover (2018) dont la légende est explicitée en annexe 3)

Remarque : les puits « Bédier » (BSS002AHQP) et « Petite Fleur » (BSS002BENJ) sont implantés respectivement dans les basses et moyennes terrasses de la Garonne aval, alors que tous les autres puits sont implantés dans les alluvions récentes. Ce choix de 2015, décidé en concertation avec le Comité de Pilotage, permet d'assurer un suivi plus étendu de la qualité des eaux des nappes alluviales, d'autant plus que les alluvions récentes de la Garonne au niveau de Marmande étaient déjà suivies par l'ouvrage RCS « Pont de la N 133 » (BSS002AGZL), situé à Marmande en rive gauche.

5.2. CONCENTRATIONS EN NITRATE

Les nitrates sont quantifiés dans les ouvrages captant une nappe libre ou peu protégée (secteur proche de la zone d'affleurement d'une nappe captive). De ce fait et sauf rares exceptions, ils ne sont pas quantifiés dans les ouvrages exploitant une nappe captive, c'est le cas, dans le Lot-et-Garonne, des aquifères du sommet du Crétacé supérieur, de l'Eocène et de l'Oligocène. Ceci est cohérent avec la bonne protection dont bénéficient ces aquifères. Ils sont quantifiés depuis 1995 à une très faible concentration dans l'ouvrage aquitainien de « Lagagnan » (BSS002BZYE).

5.2.1. Aquifères du Jurassique

Le nitrate est quantifié chaque année dans le forage BSS002BGCH de « Camp de Garde », situé à Tournon-d'Agenais, dans la partie la plus orientale du département, au voisinage des zones d'affleurement du Jurassique, à une concentration voisine de 6 mg/L (Illustration 33). Cette quantification, associée à la quantification régulière de l'atrazine déséthyl dans cet ouvrage (§ 5.4), et rarement à celle d'autres métabolites de l'atrazine, laisse envisager un apport anthropique des nitrates. Le projet relatif à la définition des unités de gestion (Abou Akar et Ayache, 2010) a justement identifié une zone vulnérable (faible recouvrement) dans le secteur géographique de ce forage, comme le montre d'ailleurs le nouveau découpage des MESO de 2018, où l'on observe un affleurement du Jurassique (MESO FRFG080C).

Pour les autres forages, il n'y a pas de raison de retrouver des nitrates dans les zones profondes et bien protégées où il s'agit d'eaux âgées de plusieurs milliers d'années.

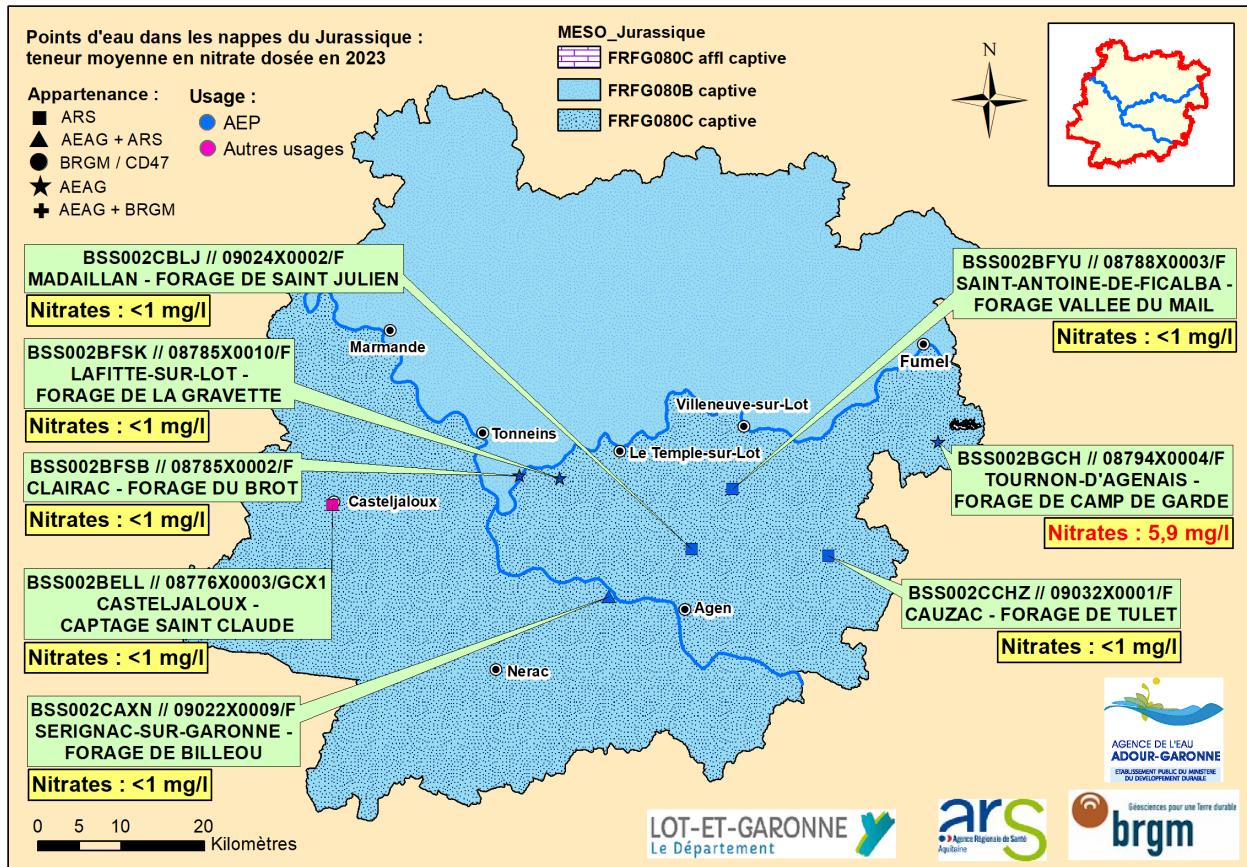


Illustration 33 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux AEAG et ARS captant les aquifères du Jurassique

5.2.2. Aquifères de la base du Crétacé supérieur

Le nitrate est quantifié dans la MESO libre de la base du Crétacé supérieur. Le forage de Bayssac (BSS002AJFQ), ouvrage le plus proche de cette MESO libre où la concentration en nitrate augmente légèrement n'a pas été prélevé en 2023 (Illustration 34). Elle était de 6,8 mg/L en 1994, elle est d'environ 11 mg/L depuis 2016 (*chronique*). On notera que l'ancien découpage des MESO situait le forage de Bayssac beaucoup plus proche de la MESO affleurante, que le découpage de 2018. La délimitation entre ces deux MESO en ce lieu pourrait être revue.

Les concentrations observées restent en-deçà de la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aussi de la valeur-seuil nationale définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines (fixées toutes les deux à 50 mg/L).

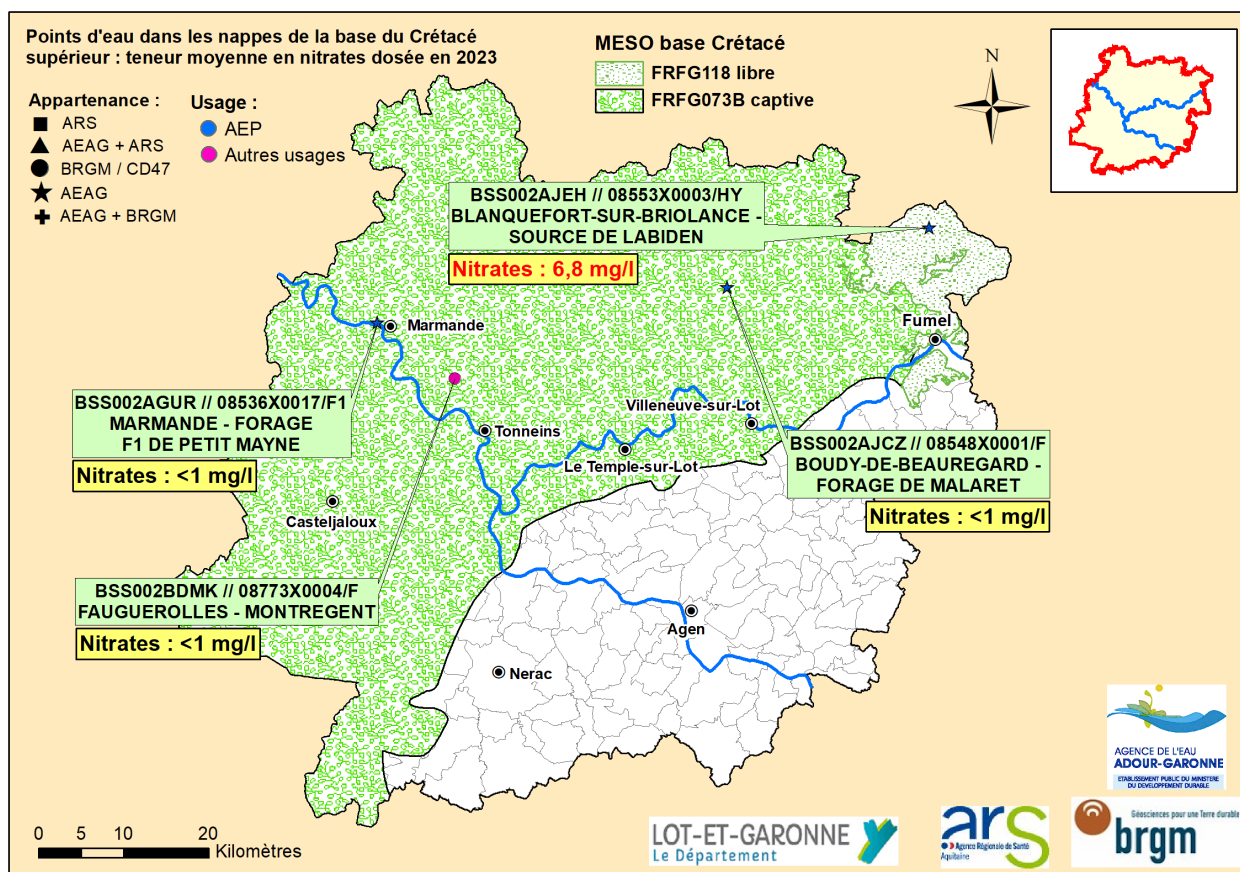


Illustration 34 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate dans les ouvrages des réseaux AEAG, ARS et BRGM captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur

5.2.3. Aquifères de l'Aquitainien

Le nitrate est rarement quantifié dans les MESO de l'Aquitainien. Quand il l'est, les concentrations observées sont très faibles (Illustration 35).

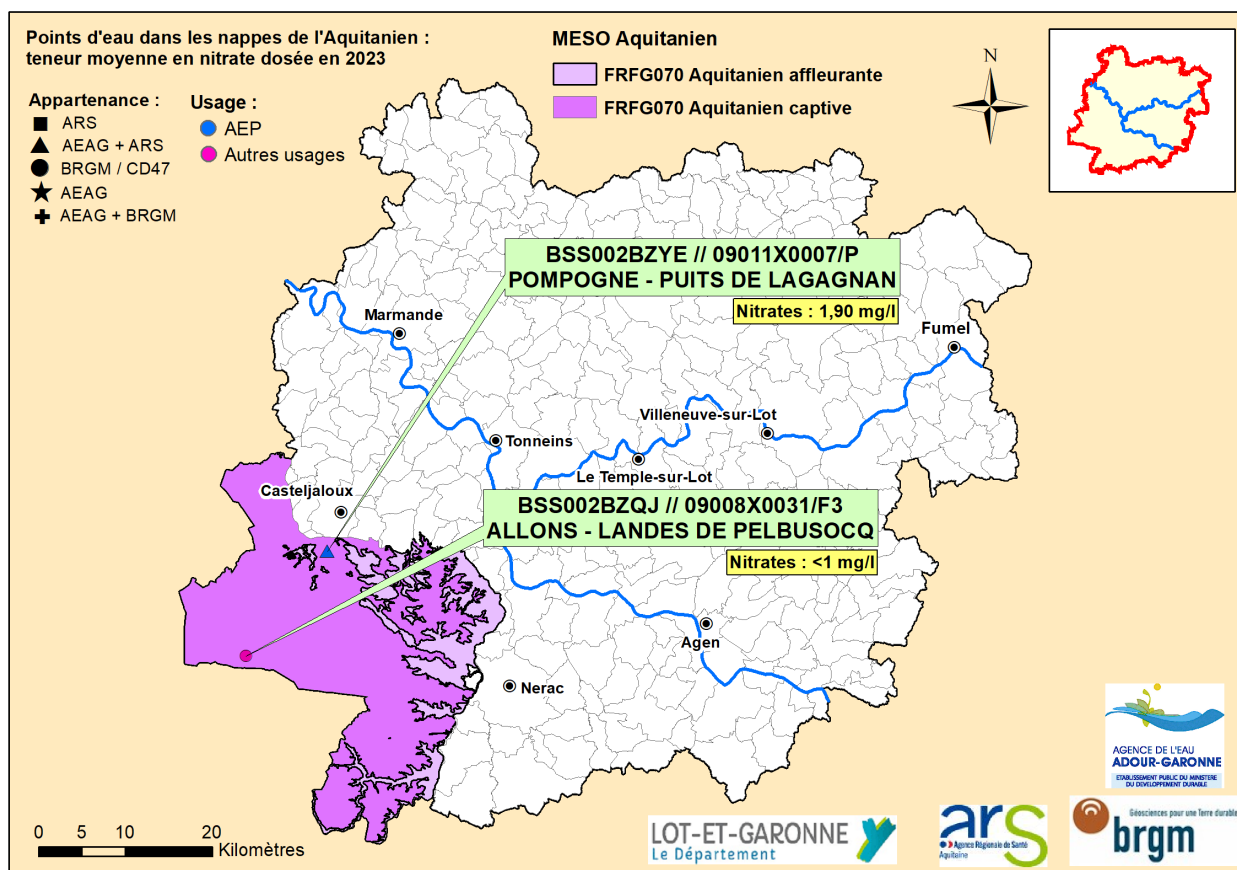


Illustration 35 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate dans les ouvrages des réseaux AEAG, ARS et BRGM captant les aquifères de l'Aquitanien

5.2.4. Domaines molassiques

Les concentrations en nitrate mesurées dans les molasses du bassin du Lot et dans les molasses les plus proches de la Garonne vont d'environ 20 à 40 mg/L (Illustration 36). Par rapport aux années précédentes, on constate une augmentation de la concentration moyenne en nitrate sur la source de Jaubardet qui passe de 27 mg/L en 2022 à 38 mg/L en 2023 (Illustration 37). Les autres sources dont celle de Chamouveau (Illustration 38) gardent des concentrations en nitrate voisines de celles de 2022. Ces concentrations sont une conséquence de la vulnérabilité des eaux des nappes molassiques, due à un faible recouvrement argileux de l'aquifère capté, aussi bien en rive droite qu'en rive gauche du Lot ainsi qu'en rive gauche de la Garonne. Ceci est confirmé par l'analyse des pesticides (§ 5.4).

Ces concentrations deviennent plus faibles au sud-ouest du département dans la source BSS002CANN de « Guillery Nérac » à Barbaste (non prélevée en 2023) et la source BSS002CANL de « Pelahaut », à Réaup-Lisse. Des explications ont déjà été fournies lors de l'interprétation des mesures de conductivité (cf. § 5.1.7).

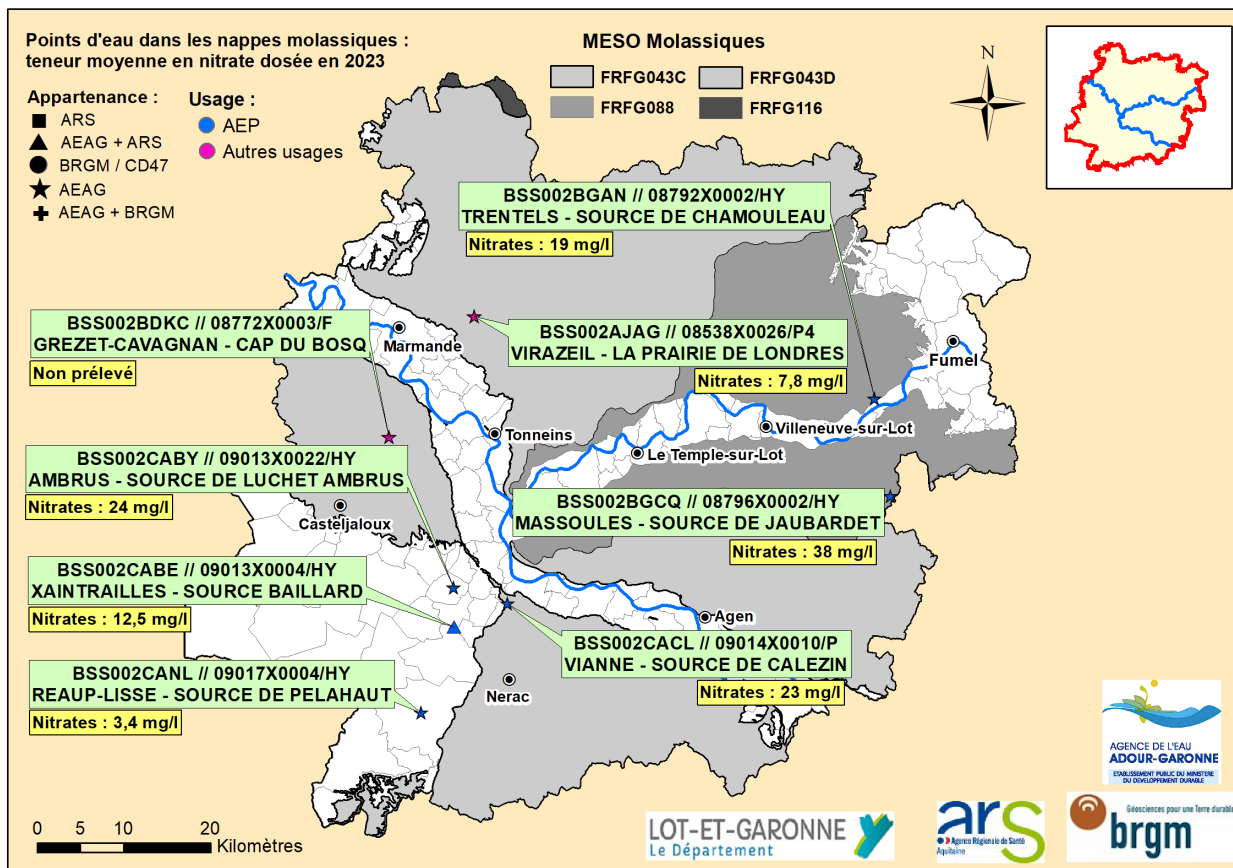


Illustration 36 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques

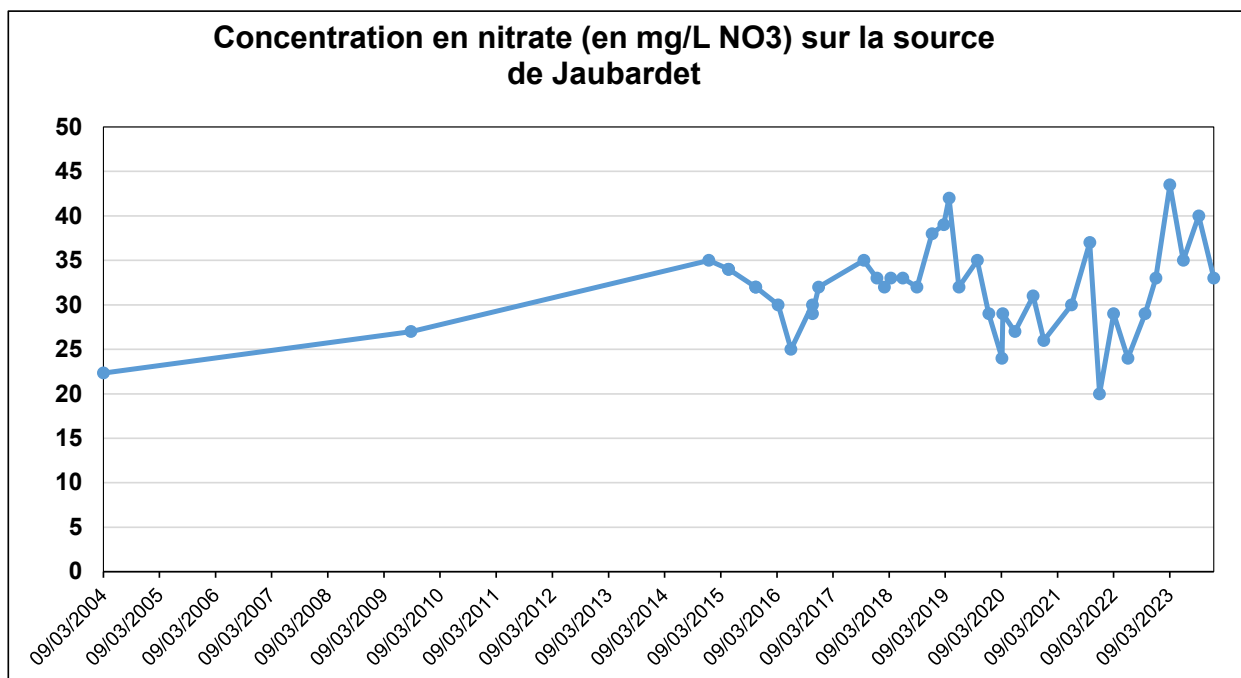


Illustration 37 - Concentrations en nitrate dans la source 08796X0002/HY de Jaubardet à Massoulès captant les domaines molassiques en rive gauche du Lot.

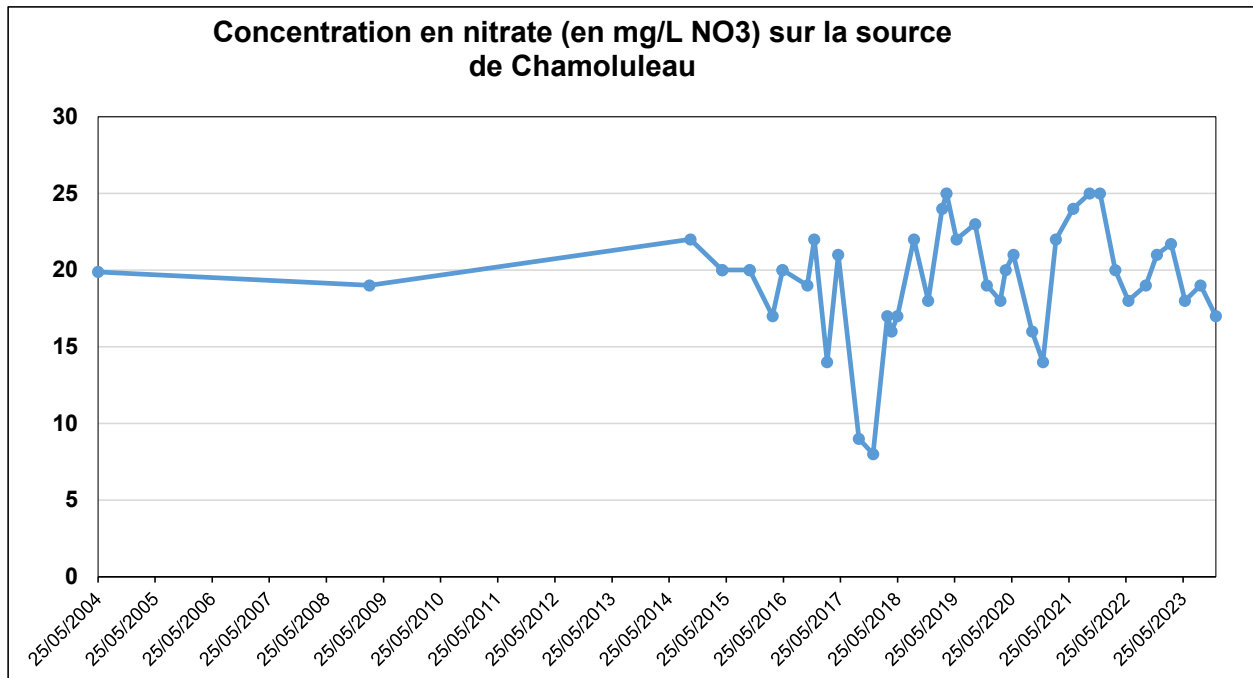


Illustration 38 - Concentrations en nitrate dans la source 08792X0002/HY de Chamouveau à Trentels captant les domaines molassiques en rive droite du Lot.

5.2.5. Aquifères du Plio-Quaternaire

L'illustration 39 montre les 15 ouvrages prélevés en 2023 avec leurs concentrations moyennes en nitrate. Ces concentrations sont élevées dans les nappes alluviales exposées aux activités anthropiques et dépassent la plupart du temps la valeur-seuil nationale (50 mg/L) définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines. En revanche, elles sont faibles dans les ouvrages captant les Sables des Landes, souvent implantés dans des terrains forestiers sans activité industrielle ou agricole.

Ces résultats montrent que les concentrations en nitrate de chacune des 3 MESO alluviales peuvent fortement varier selon le secteur géographique (ou la rive) et le type d'occupation des sols.

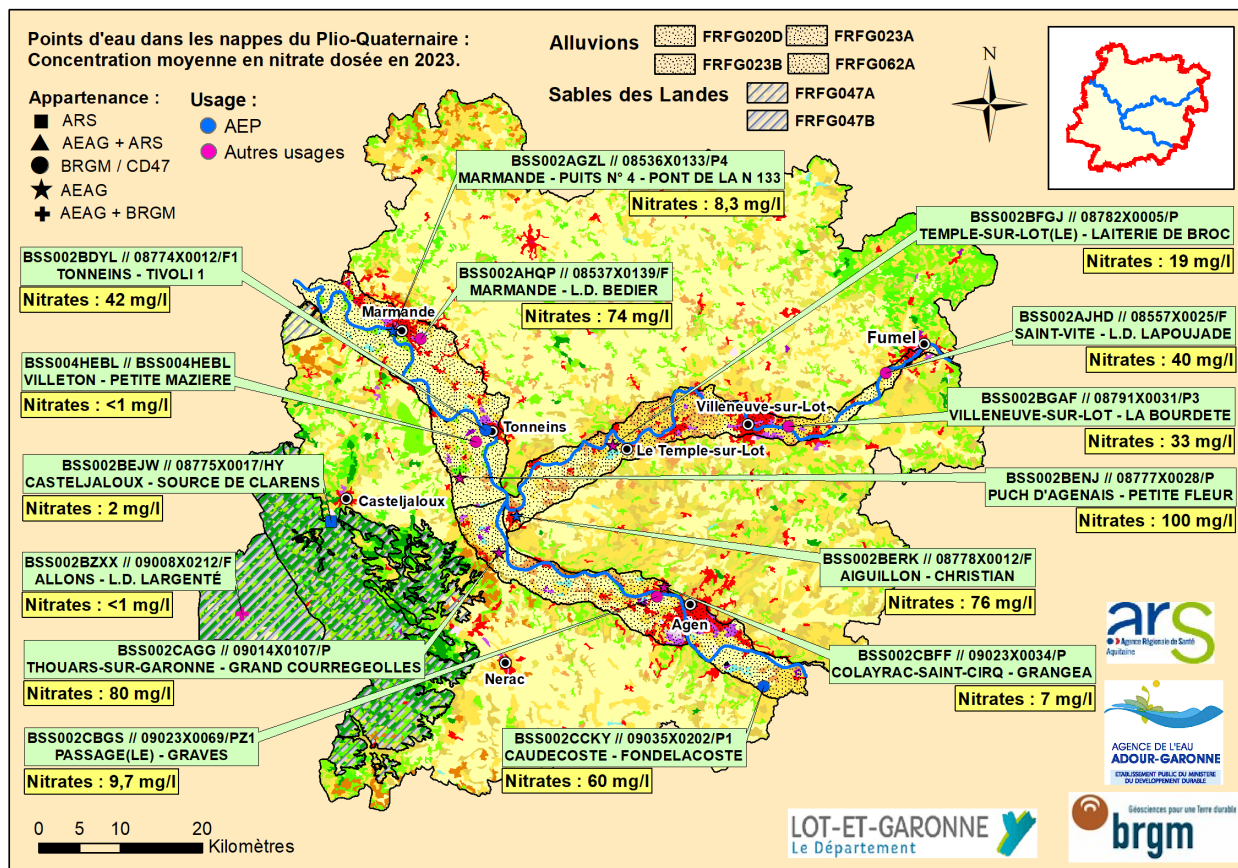


Illustration 39 - Ouvrages concernés et concentrations moyennes en nitrate observées en 2023 dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire (le fond cartographique correspond au CORINE Land Cover (2018) dont la légende est explicitée en annexe 3)

Les Illustrations 40, 41, 42 et 43 montrent l'évolution des concentrations en nitrate depuis 2015 pour les ouvrages présentant les concentrations les plus élevées.

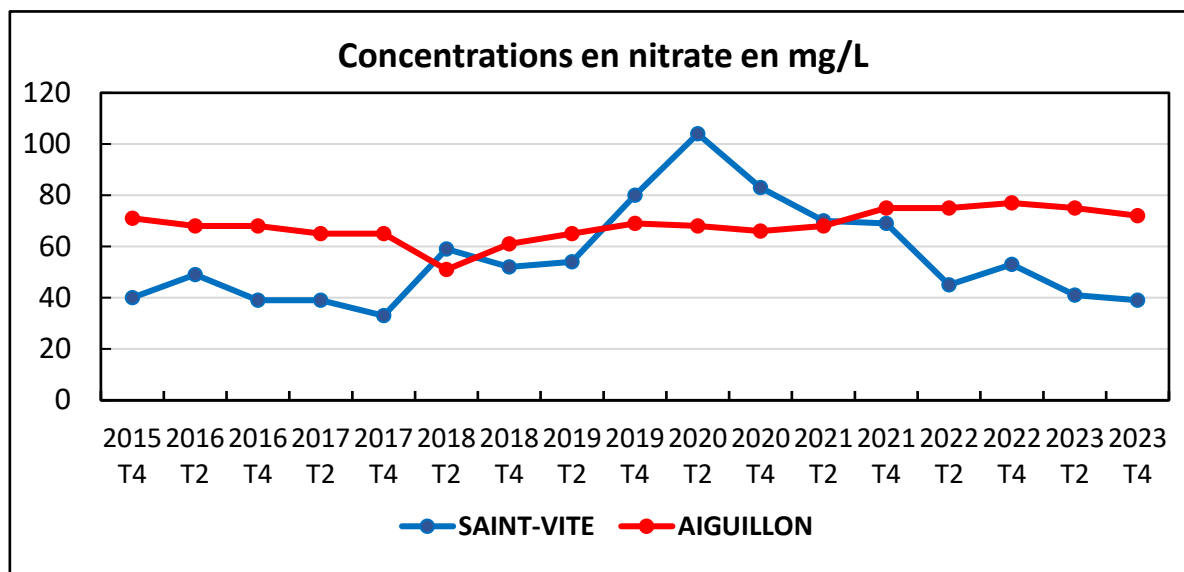


Illustration 40 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions du Lot aval (T : trimestre)

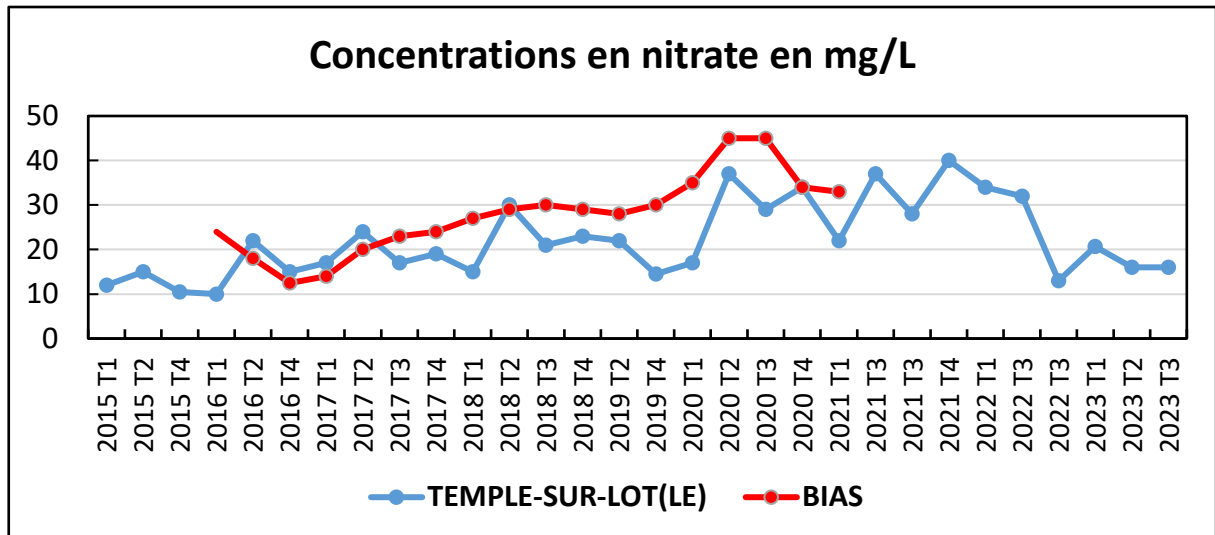


Illustration 41 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCS implantés dans les alluvions du Lot aval (T : trimestre)

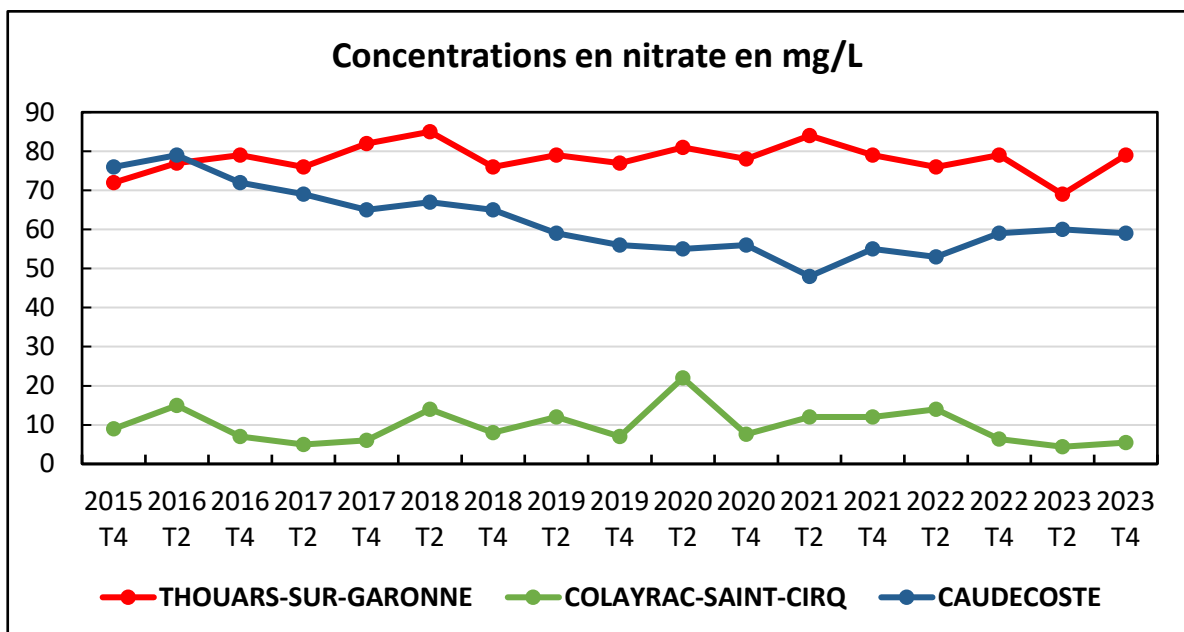


Illustration 42 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions de la Garonne moyenne (T : trimestre)

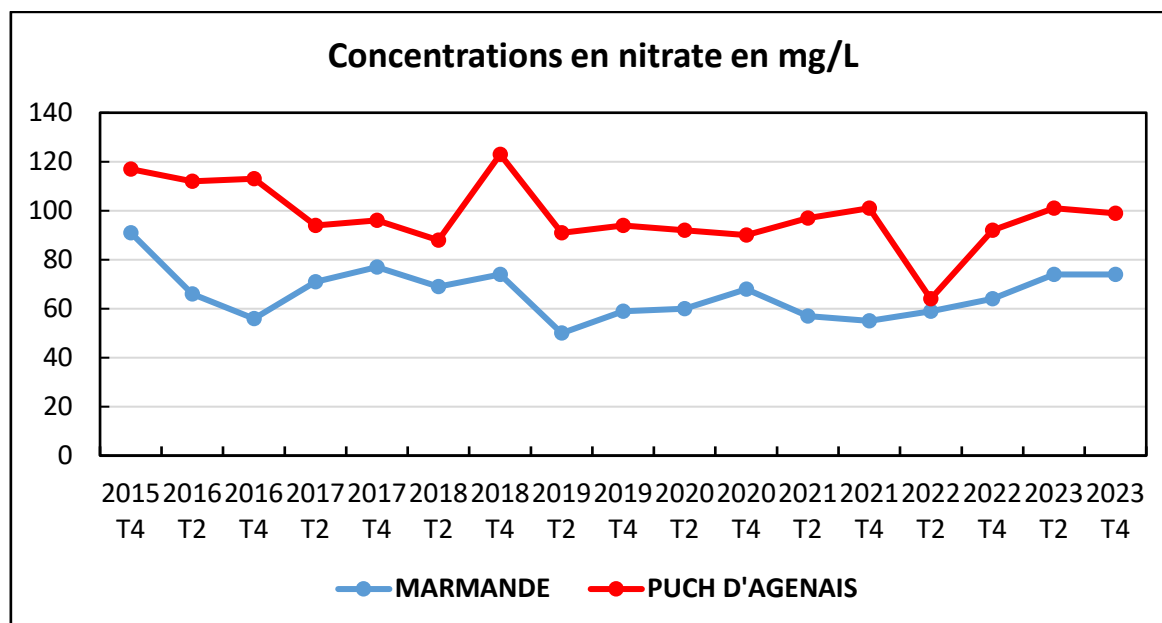


Illustration 43 - Concentrations en nitrate dans les ouvrages RCD implantés dans les alluvions de la Garonne aval (T : trimestre)

5.3. CONCENTRATIONS EN PERCHLORATE

Le perchlorate a fait l'objet d'une recherche dans les ouvrages du réseau RCS et ceux du réseau RCD captant une nappe libre. Ce paramètre n'est pas recherché dans le cadre du réseau Sise-Eaux et ne fait pas l'objet d'une recherche régulière dans le cadre du réseau RCS.

5.3.1. Domaines molassiques

L'illustration 44 présente une cartographie des 5 ouvrages dont 4 sources du réseau RCS ayant fait l'objet d'une recherche du perchlorate en 2023. Comme en 2022, ce paramètre n'a été quantifié que dans la source BSS002BGAN de Chamouleau à Trentels et quasiment à la même concentration (0,67 µg/L en 2023 contre 0,69 µg/L en 2022).

Remarque : la pompe en place dans le forage de Grézet-Cavagnan était en panne en 2023. Il n'a pu être prélevé.

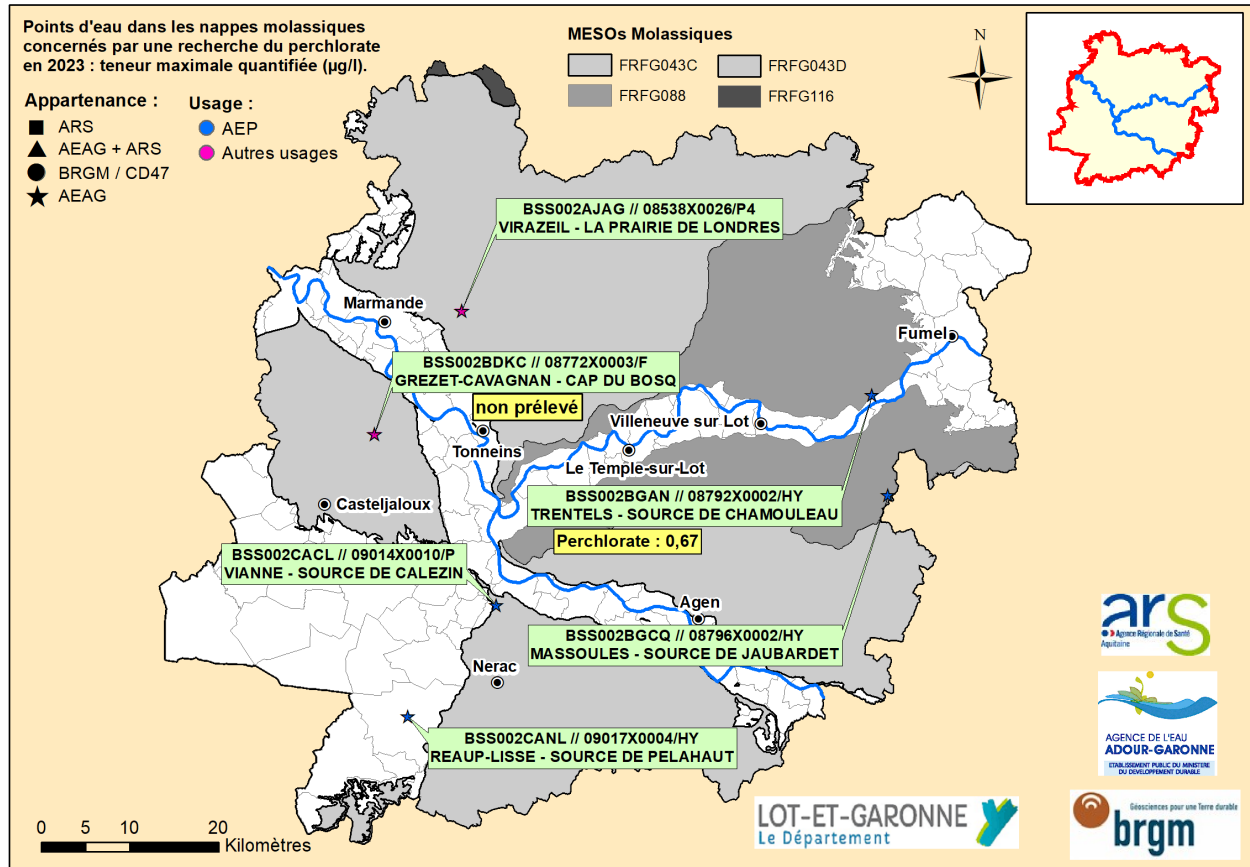


Illustration 44 - Ouvrages concernés et concentration maximale observée en perchlorate dans les ouvrages du réseau RCS captant les domaines molassiques

5.3.2. Aquifères du Plio-Quaternaire

Le perchlorate a été recherché dans 14 ouvrages des réseaux RCD et RCS. Il a été quantifié dans 9 d'entre eux, captant tous une des 3 MESO alluviales (Illustration 45). Comme les années précédentes, il n'a pas été quantifié dans les ouvrages suivants : « Grangea » à Colayrac-Saint-Cirq (alluvions de la Garonne moyenne) et « Largenté » à Allons (nappe des Sables des Landes). Il n'a pas été quantifié non plus dans 2 des 4 nouveaux ouvrages intégrés au réseau RCD en 2023 : Villetton et Le Passage ainsi que dans le captage AEP de Marmande, Pont de la RN33. Le seuil de quantification étant de 0,5 µg/L.

A de rares exceptions, les concentrations dosées sont sensiblement les mêmes depuis 2018. Le puits « Petite Fleur » (BSS002BENJ) à Puch-d'Agenais enregistre chaque année la concentration la plus élevée, mais on note une baisse par rapport à 2022 où une concentration de 4,9 µg/L avait été enregistrée.

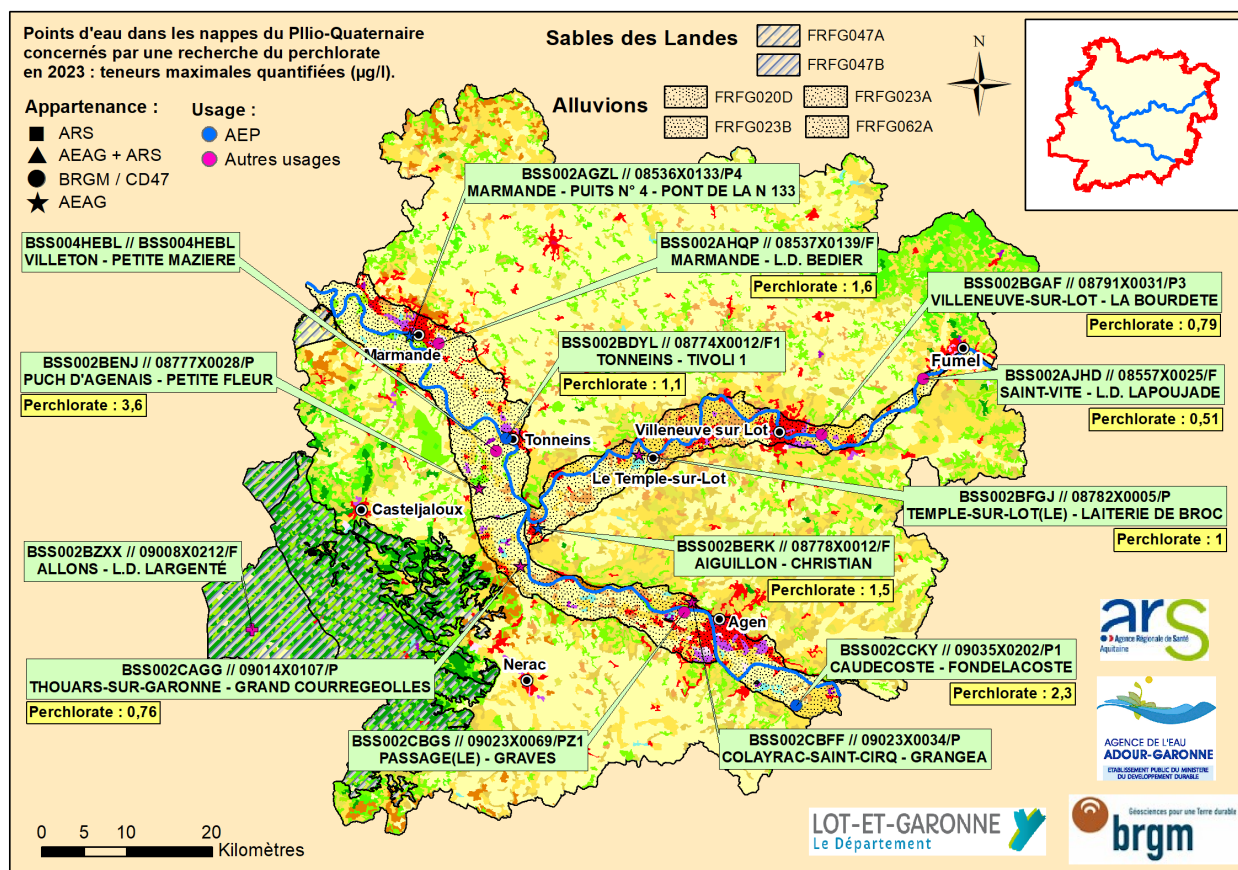


Illustration 45 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en perchlorate dans les ouvrages des réseaux RCD et RCS captant les aquifères du Plio-Quaternaire (le fond cartographique correspond au CORINE Land Cover (2018) dont la légende est explicitée en annexe 3)

5.4. CONCENTRATIONS EN MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

A l'instar du nitrate, les micropolluants organiques ont été quantifiés dans les ouvrages captant une nappe libre ou peu protégée (secteur proche de la zone d'affleurement d'une nappe captive). De ce fait et sauf rares exceptions, ils ne sont pas quantifiés dans les ouvrages exploitant une nappe captive, c'est le cas dans le Lot-et-Garonne des aquifères de la base et du sommet du Crétacé supérieur, de l'Eocène, de l'Oligocène et de l'Aquitainien. Ceci est cohérent avec la bonne protection dont bénéficient ces aquifères.

5.4.1. Aquifères du Jurassique

L'illustration 46, relative à la cartographie des concentrations maximales en pesticides, montre les 7 ouvrages du Jurassique dans lesquels ces paramètres ont été recherchés en 2023. La seule quantification observée a été pour l'atrazine déséthyl dans le forage BSS002BGCH de « Camp de Garde » à Tournon-d'Agenais. Le Bixafen recherché et quantifié pour la première fois en 2021 dans le forage de « Saint-Julien » (BSS002CBLJ) à Madaillan n'a plus été quantifié depuis.

Remarque : l'atrazine déséthyl est un métabolite de l'atrazine dont l'usage est interdit depuis 2003.

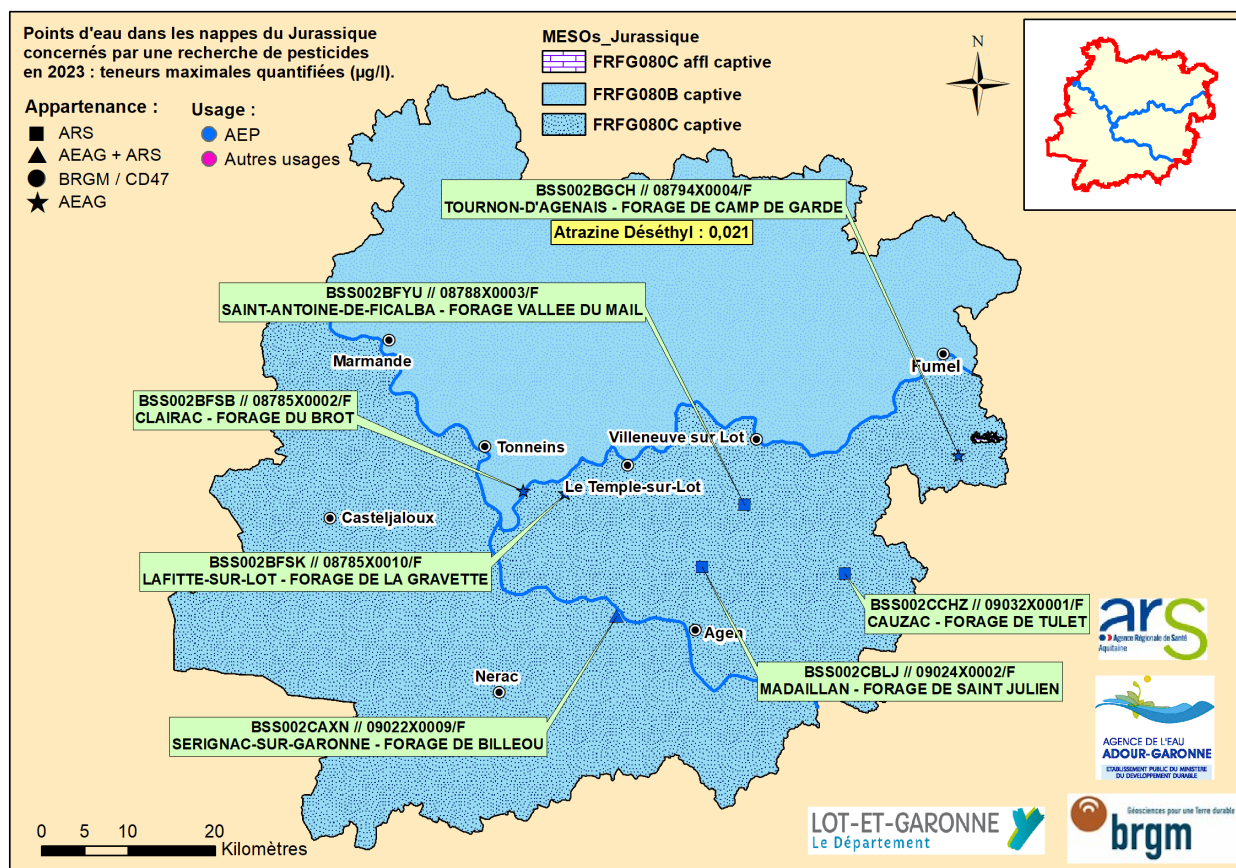


Illustration 46 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique et concernés par une recherche de pesticides.

L'illustration 47 montre l'évolution de la concentration en atrazine déséthyl dans le forage de « Camp de Garde » où il est quantifié régulièrement depuis 2007. D'autres analyses sont disponibles dans ADES depuis 2004 avec des résultats inférieurs au seuil de quantification (0,02 ou 0,05 µg/L pour les plus anciennes⁵). Les concentrations évoluent souvent entre 0,020 et 0,026 µg/L, mais des concentrations de 0,032 et 0,031 µg/L ont été observées respectivement en 2021 et en 2022. Ces concentrations restent toutefois inférieures à la valeur-seuil nationale (0,1 µg/L) définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines (arrêtés modifiés du 17 décembre 2008 puis du 23 juin 2016).

⁵ Afin d'éviter de surcharger le graphique et d'égaler le lecteur, seules les concentrations quantifiées ont été retenues dans le graphique, en raison de l'application de certains seuils de quantification parfois supérieurs aux concentrations quantifiées. Pour consulter tous les résultats, le lecteur est invité à consulter la chronique entière sur ADES et choisir le paramètre n° 1108.

https://ades.eaufrance.fr/Fiche/PtEau?Code=08794X0004/F#analyses_graphiques1

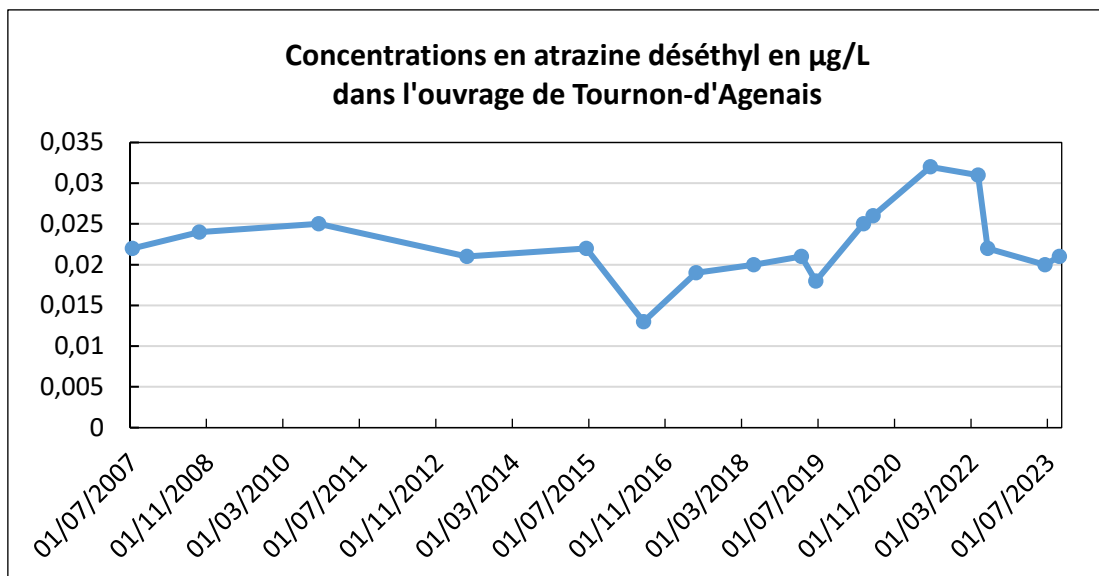


Illustration 47 - Concentrations en atrazine déséthyl dosées dans les eaux de l'ouvrage BSS002BGCH de « Camp de Garde » à Tournon-d'Agenais et captant le Jurassique (valeur-seuil : 0,1 µg/L)

5.4.2. Domaines molassiques

a) Concentrations en pesticides

Les pesticides ont été recherchés en 2023 dans 7 ouvrages dont 6 sources captant les domaines molassiques. Comme les années précédentes, on observe une prédominance de l'atrazine et de ses métabolites, mais le métolachlore et ses métabolites sont tous quantifiés dans le puits de Virazeil. Parallèlement aux paramètres recherchés habituellement, des nouveaux paramètres ont été recherchés en 2023 et plusieurs d'entre eux ont été quantifiés (Illustration 48).

Remarque : la pompe en place dans le forage de Grézet-Cavagnan était en panne en 2023. Il n'a pu être prélevé.

Nous nous sommes intéressés aux deux métabolites les plus fréquemment quantifiés et à des concentrations dépassant régulièrement la valeur-seuil (VS) fixée à 0,1 µg/L pour l'évaluation du bon état des eaux souterraines : le métolachlor ESA (métabolite du S-métolachlore et métolachlore) et l'atrazine déisopropyl déséthyl (métabolite de l'atrazine). Les Illustrations 49, 50, 51 et 52 montrent l'évolution des concentrations de ces deux paramètres dans les ouvrages les plus concernés.

Concernant l'illustration 51, relative à 5 sources différentes, il n'est pas possible d'afficher les dates en raison de dates de prélèvements différentes d'une source à l'autre.

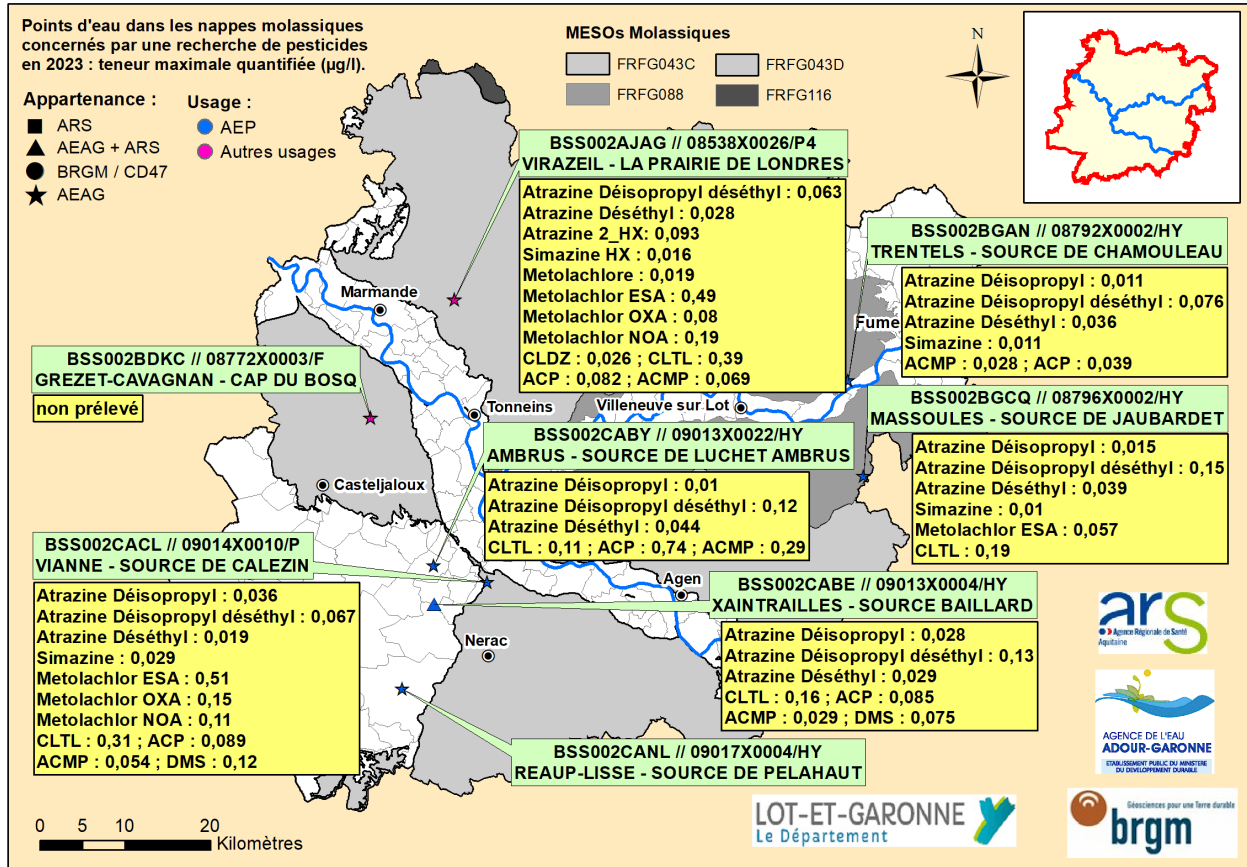


Illustration 48 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en pesticides dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques

ACP : 5-amino-4-chloro-3(2H)-pyridazinone
 ACMP : 5-amino-4-chloro-2-méthyl-3(2H)-pyridazinone
 DMS : N,N-Diméthylsulfamide
 CLTL : Chlorothalonil-R471811
 CLDZ : Chloridazone

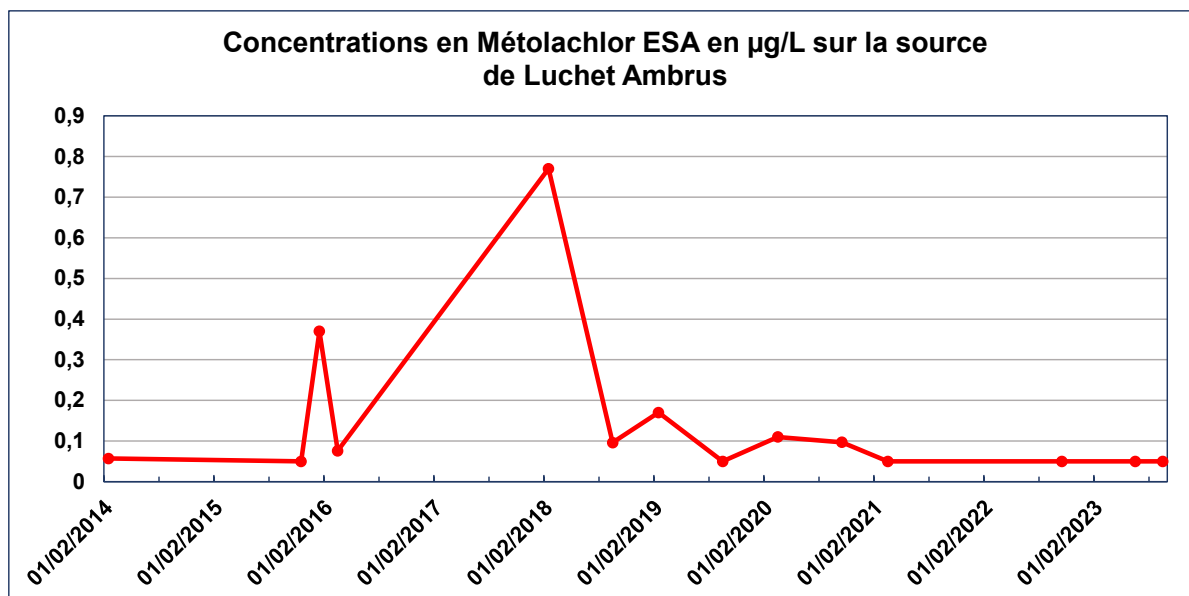


Illustration 49 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans la source de Luchet Ambrus (BSS002CABY et BSS002CABC) captant les domaines molassiques (valeur-seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

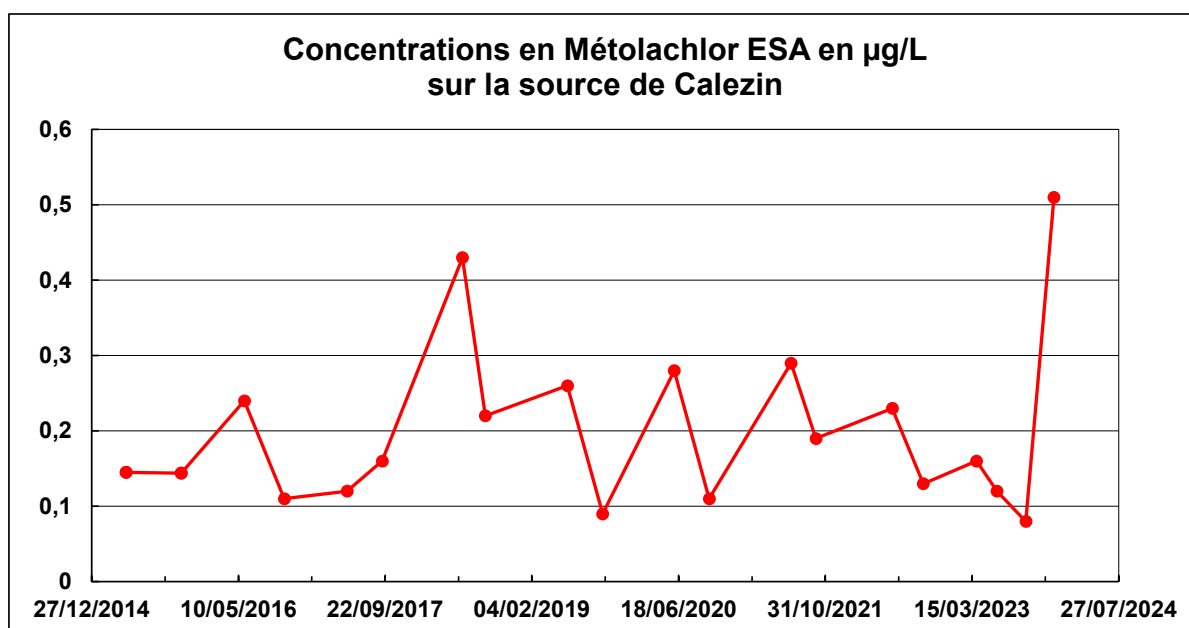


Illustration 50 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans la source BSS002CACL de Calezin captant les domaines molassiques (valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

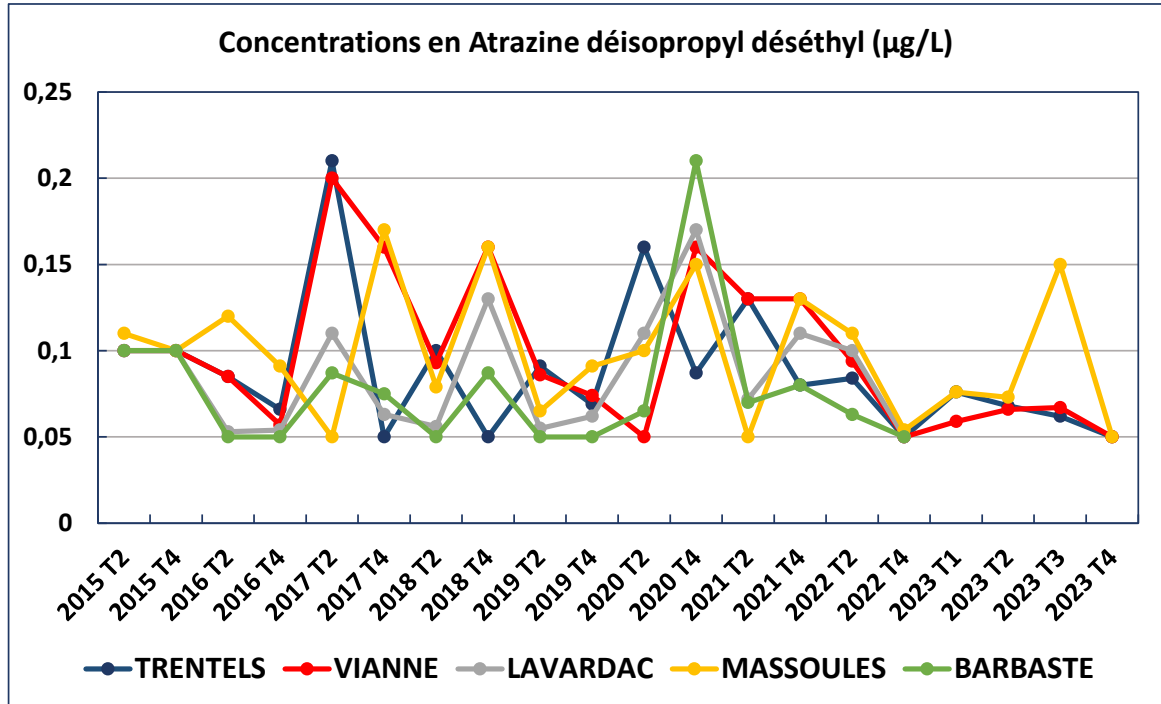


Illustration 51 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans les sources des réseaux RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques
(T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

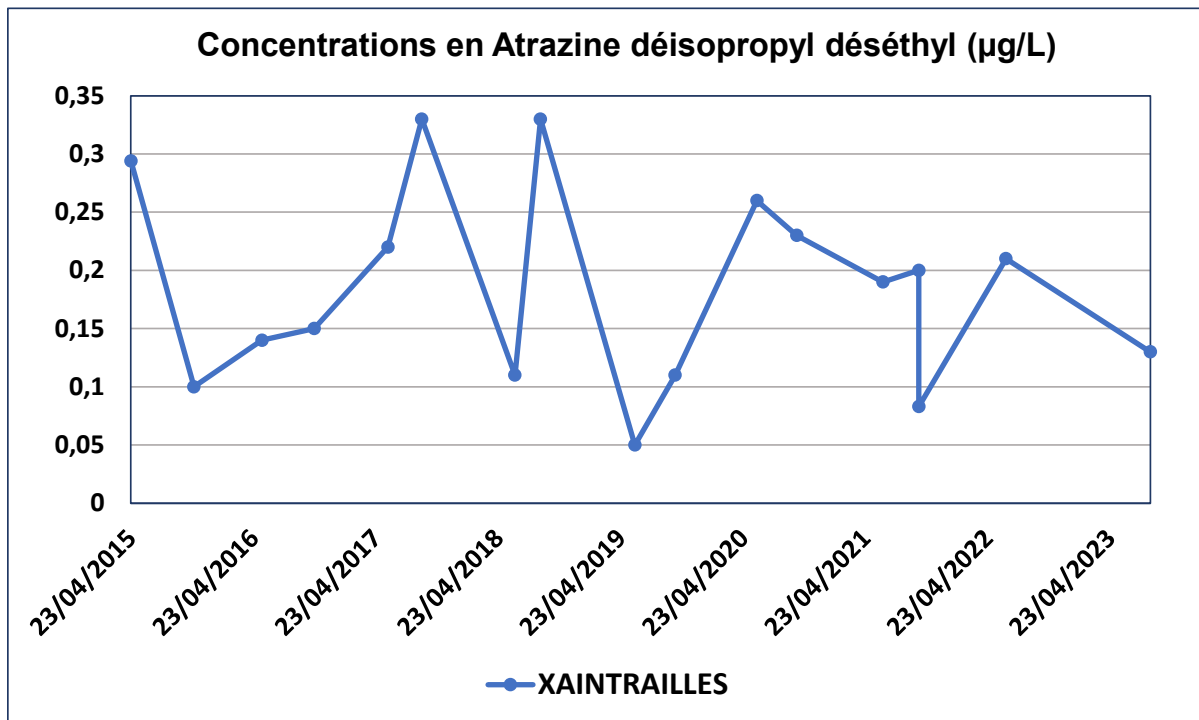


Illustration 52 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans la source Baillard de Xaintrailles (BSS002CABE) captant les domaines molassiques
(valeur-seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

b) Concentrations en COV

L'appellation « composés organiques volatils » (COV) regroupe les composés organo-halogénés volatils et les composés aromatiques volatils. Ces composés ont été recherchés dans 7 ouvrages en 2023. Aucune quantification n'a été observée alors que le chloroforme a été quantifié les 3 années précédentes dans les 2 sources captant les Molasses du bassin du Lot.

c) Concentrations en HAP

Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont été recherchés en 2023 dans les 6 sources faisant partie du réseau RCS, mais aucune quantification n'a été observée

5.4.3. Aquifères du Plio-Quaternaire

a) Concentrations en pesticides

L'illustration 53 montre les ouvrages des 3 réseaux concernés par une recherche de pesticides ainsi que les concentrations maximales observées en 2023.

L'examen de la nature des pesticides quantifiés montre que l'atrazine et ses 3 métabolites sont chaque année les pesticides les plus souvent quantifiés⁶. Dans l'ensemble, ils présentent des évolutions contrastées des concentrations dosées, mais les dépassements de la valeur seuil de 0,1 µg/L sont plutôt modérés et rares (2 ouvrages concernés en 2023). Depuis le début du suivi en 2015, c'est l'atrazine déisopropyl déséthyl qui enregistre les plus fortes concentrations chez cette famille de triazines. L'illustration 54 montre l'évolution de la concentration de ce paramètre dans les 5 ouvrages les plus concernés.

⁶ Sans correspondre à une campagne spécifique de l'année.

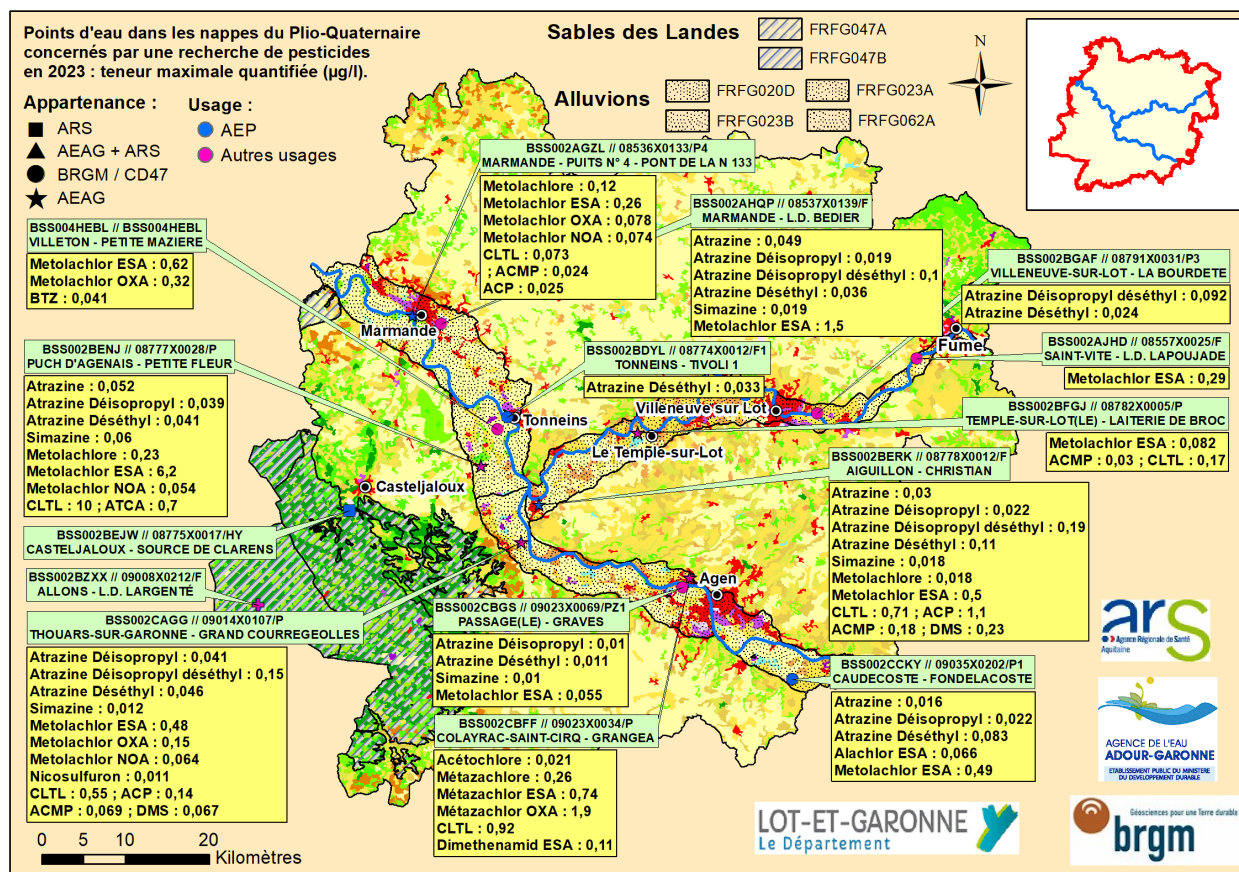


Illustration 53 - Ouvrages concernés et concentrations maximales observées en pesticides dans les ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire

(légende du mode d'occupation du sol CORINE Land Cover en annexe 3)

ATCA : 2-amido-3,5,6-trichlo-4-cyanobenzènesulphonic acid
 ACP : 5-amino-4-chloro-3(2H)-pyridazinone
 ACMP : 5-amino-4-chloro-2-méthyl-3(2H)-pyridazinone
 BTZ : Bentazone
 DMS : N,N-Diméthylsulfamide
 CLTL : Chlorothalonil-R471811

Des nouvelles molécules (pesticides) ont été recherchées et quantifiées pour la première fois en 2023. Les résultats des analyses montrent des concentrations élevées pour le « Chlorothalonil-R471811 » (métabolite de chlorothalonil, fongicide interdit en France depuis 2020) allant jusqu'à 10 µg/L sur l'ouvrage de Puch d'Agenais ainsi que pour l'autre métabolite du Chlorothalonil, le « 2-amido-3,5,6-trichlo-4-cyanobenzènesulphonic acid » ou le « Chlorothalonil sulfonic acid R417888 » quantifié à 0,7 µg/L sur ce même ouvrage. Il conviendra de rechercher ces nouvelles molécules sur les ouvrages du réseau RCD en 2024.

Le métolachlore et ses métabolites dont les concentrations étaient très faibles depuis 2021, ont vu leurs concentrations s'accroître en 2023, signe *a priori* d'une reprise de l'usage de ce pesticide après quelques années d'arrêt ou du S-métolachlore. Enfin, la concentration en métolachlor ESA confirme son augmentation constatée en 2022 avec un maximum de 1,5 µg/L en octobre 2023 (Illustration 55).

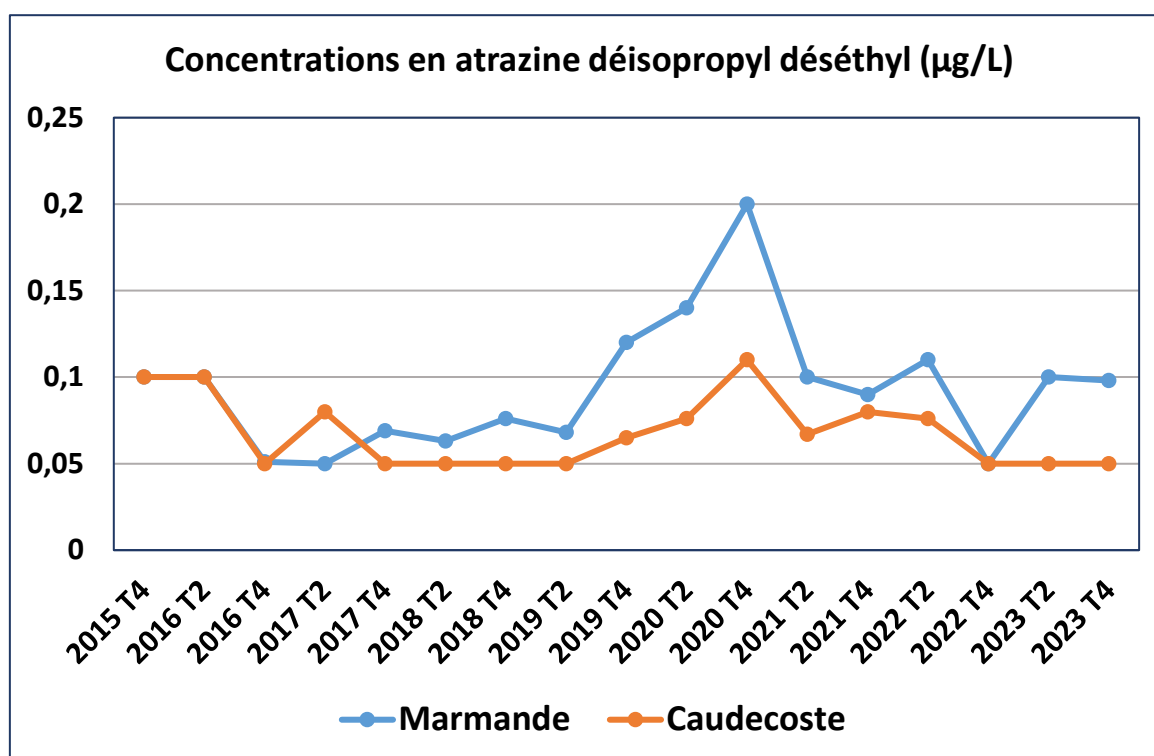
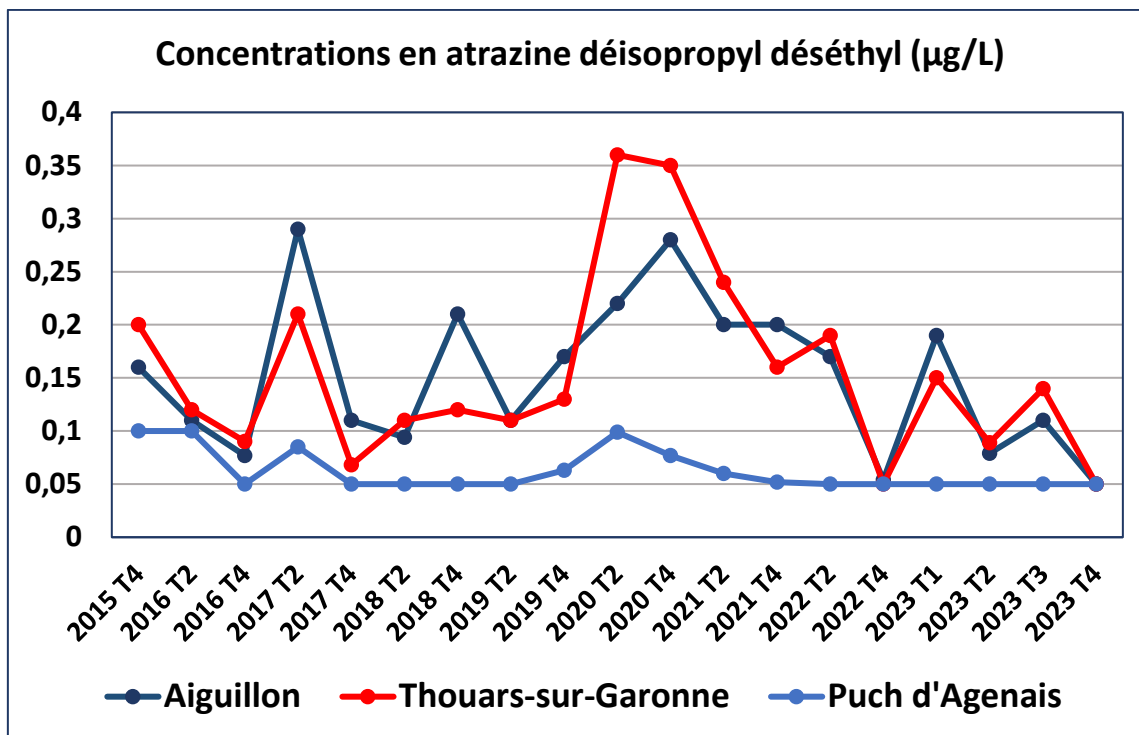


Illustration 54 - Concentrations observées en atrazine déisopropyl déséthyl dans 5 ouvrages du réseau RCS, implantés dans les nappes alluviales du Lot-et-Garonne (T : trimestre)

Le métolachlore et/ou son métabolite, le métolachlor ESA, ont été quantifiés dans 10 des 15 ouvrages prélevés. Pour les 10 ouvrages où ce métabolite a été quantifié en 2023, 8 affichent une concentration maximale supérieure à la valeur-seuil nationale (0,1 µg/L) définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines.

Le métolachlor ESA a été quantifié à chaque campagne de prélèvement depuis 2015, dans l'ouvrage agricole BSS002BENJ de Puch-d'Agenais, à des concentrations présentant une tendance à la hausse, comprises entre 1,9 et 6,7 µg/L (maximum observé en hautes eaux 2021, Illustration 55). Ce sont aussi les concentrations dosées les plus élevées dans le département. La concentration inférieure au seuil de quantification observée au premier trimestre 2023 est à prendre avec précaution. A noter que cet ouvrage est celui qui présente les plus faibles concentrations en atrazine déisopropyl déséthyl dans l'illustration 54.

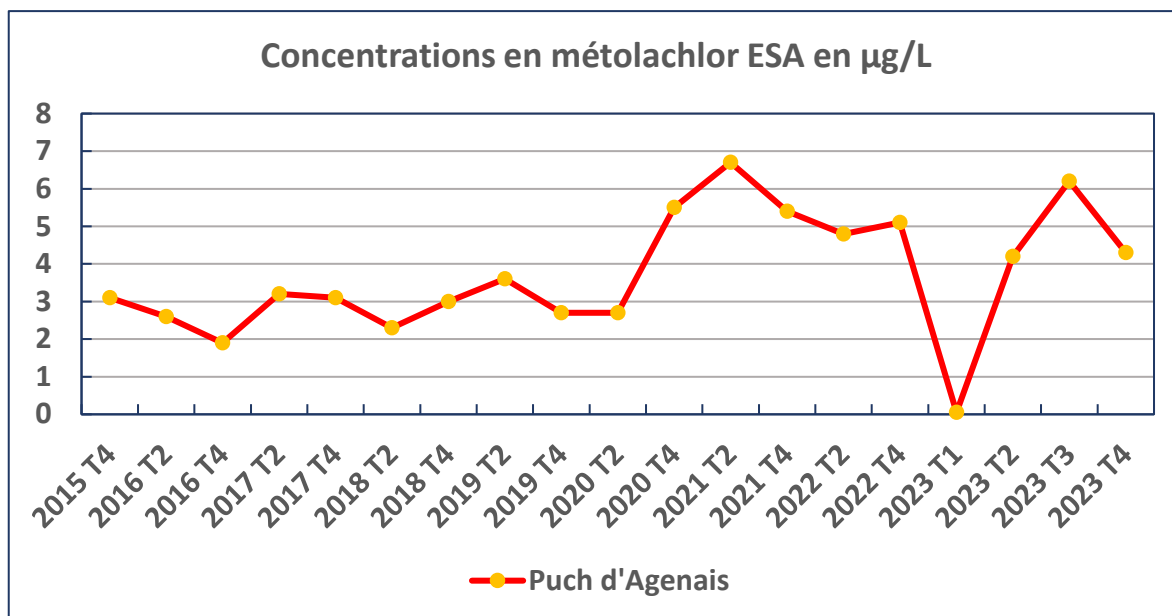


Illustration 55 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans l'ouvrage BSS002BENJ de Puch-d'Agenais, implanté dans les moyennes terrasses de la Garonne aval (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

Ce métabolite a été aussi quantifié à 16 reprises dans l'ouvrage de Marmande (BSS002AHQP), implanté dans la basse terrasse de la Garonne aval, à des concentrations comprises entre 0,37 et 1,5 µg/L. Une tendance à la hausse est observée depuis 2022 (Illustration 56). Cette illustration montre également les concentrations observées dans l'ouvrage de Caudecoste (BSS002CCKY). Ces dernières sont certes plus faibles que celles observées dans les ouvrages de Puch-d'Agenais et de Marmande, mais sont en nette augmentation depuis 2015.

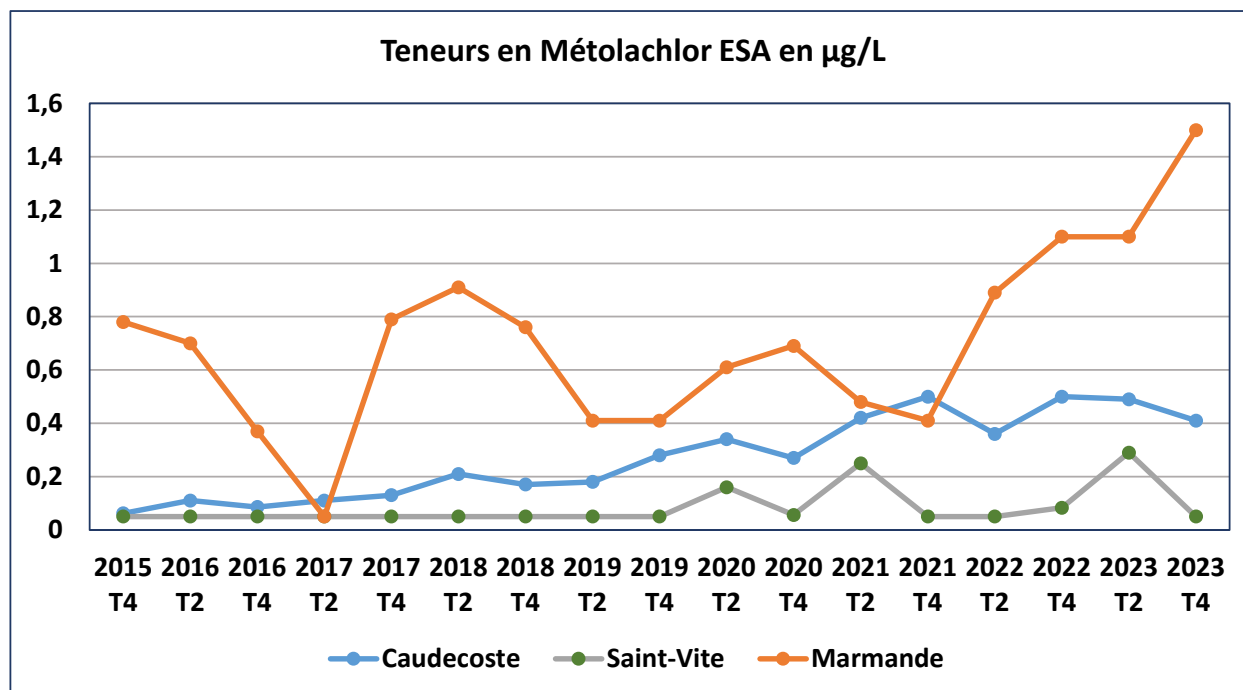


Illustration 56 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans deux ouvrages du réseau RCD implantés dans les alluvions de la Garonne (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

L'illustration 57 montre l'évolution des concentrations en métolachlor ESA dans les 4 ouvrages captant la nappe alluviale du Lot.

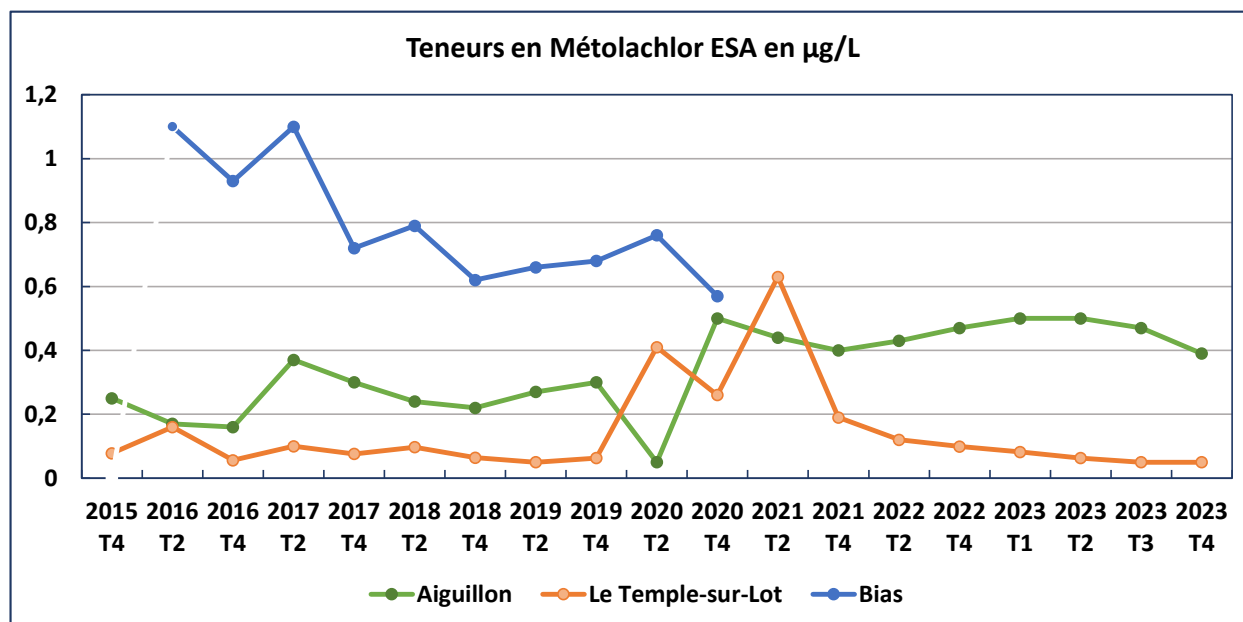


Illustration 57 - Concentrations observées en métolachlor ESA dans quatre ouvrages des réseaux RCD et RCS implantés dans les alluvions du Lot (T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)

Remarque : l'ouvrage de Bias a été sorti du réseau RCS fin 2020.

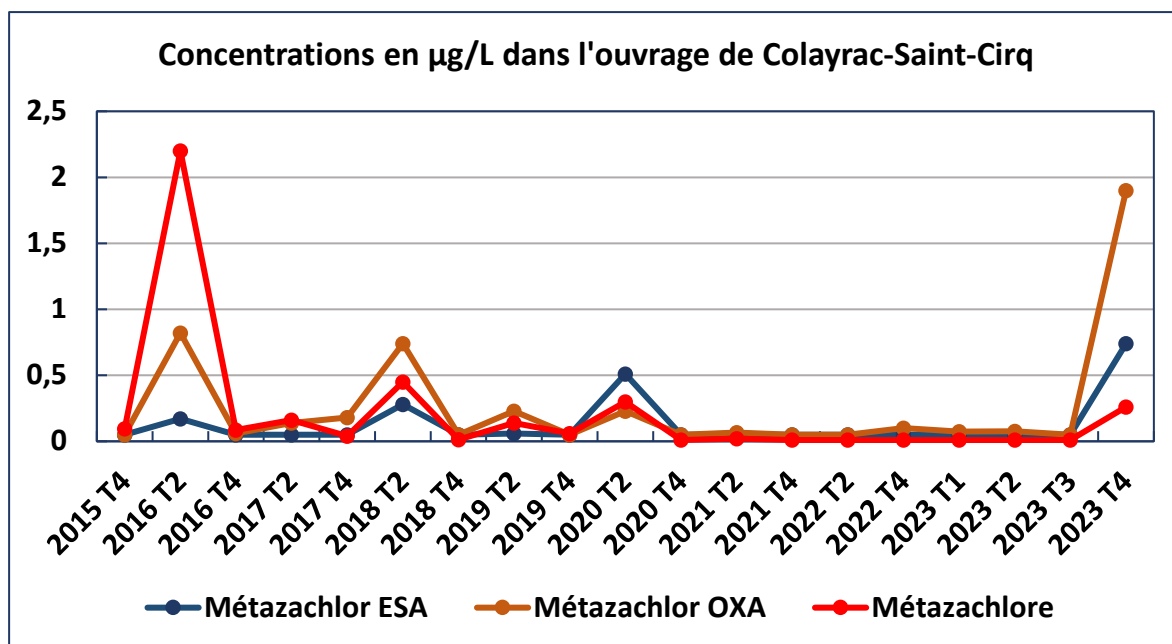
Depuis 2019, l'acétochlore et ses métabolites n'ont pas été quantifiés dans aucun des ouvrages.

L'alachlor ESA a été quantifié dans le puits de « Fondelacoste ». C'est le seul ouvrage captant une nappe alluviale dans le Lot-et-Garonne où l'on a observé une quantification de ce métabolite de l'alachlore, pendant la période 2015 - 2023. Au cours de cette même période, l'alachlore et l'alachlor OXA n'ont pas été quantifiés.

Depuis 2015, le puits « Grangea » (BSS002CBFF) de Colayrac-Saint-Cirq (alluvions de la Garonne moyenne) est le seul ouvrage où le métazachlore⁷ et/ou ses métabolites ont été quantifiés. Dans l'ensemble, les concentrations maximales sont observées chaque année en période de hautes eaux (Illustration 58). Aussi, le graphique montre que les concentrations maximales en hautes eaux baissaient une année sur deux pour augmenter ensuite. Enfin, les concentrations en métazachlore et en métazachlor OXA montrent une baisse depuis 2015 pour quasiment disparaître depuis 2021, le seuil de quantification étant de 0,01 µg/L pour le métazachlore et de 0,05 µg/L pour ses deux métabolites. Toutefois, des concentrations à nouveau élevées ont été enregistrées en décembre 2023 ce qui est concorde avec la concentration élevée en nitrate observée à cette même date.

A noter qu'aucun triazine, ni un de ses métabolites, n'a été quantifié dans ce puits depuis le début de son suivi, à l'automne 2015. Il en est de même pour l'alachlore, le métolachlore et leurs métabolites.

Des très faibles concentrations étaient observées depuis le second semestre 2020.



*Illustration 58 - Concentrations observées en métazachlore et ses métabolites dans l'ouvrage RCS de Colayrac-Saint-Cirq, implanté dans les alluvions moyennes de la Garonne
(T : trimestre, valeur seuil : 0,1 µg/L, seuil de quantification : 0,05 µg/L)*

⁷ Exception faite de la quantification du métazachlore, en 2019, à 0,057 µg/L dans l'ouvrage de Puch-d'Agenais, non confirmée depuis cette date.

b) Concentrations en composés organiques volatils (COV)

Nous rappelons que cette appellation regroupe les composés organo-halogénés volatils et les composés aromatiques volatils. Des COV ont été recherchés dans 14 ouvrages des réseaux RCD et RCS mais aucun des paramètres recherchés n'a été quantifié.

c) Concentrations en HAP

Des HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont été recherchés dans 6 ouvrages RCS en 2023. Aucune quantification n'a été observée.

5.5. CONCENTRATIONS EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Les éléments traces métalliques et métalloïdes (ETM) ou polluants minéraux peuvent être d'origine naturelle. L'origine de leur présence dans les aquifères est abordée d'une manière générale dans le § 3.2.5.e du rapport des actions 2020 (Abou Akar, 2021).

Les ETM recherchés diffèrent selon le réseau de suivi et l'aquifère pris en considération. L'illustration 59 présente les 19 ETM qui ont fait l'objet d'une recherche et les réseaux. Le Réseau RCD a recherché 8 ETM dans les ouvrages captant les aquifères du Plio-Quaternaire. Le réseau RCS réduit la recherche à 19 ouvrages, tout aquifère compris où 17 ETM sont recherchés. Le réseau Sise-Eaux a recherché 6 ETM dans 7 ouvrages (croix noire). Seuls 2 autres ouvrages (croix rouge) ont fait l'objet de plus de recherches d'ETM (Virazeil, 13 ETM) et Casteljaloux (16 ETM).

Les ETM ont été recherchés dans tous les aquifères. Les bromates, le mercure, les cyanures libres et totaux et l'uranium n'ont pas été quantifiés dans les ouvrages qui ont fait l'objet de cette recherche. On observe un grand nombre de quantifications de l'arsenic (notamment dans le Jurassique, les domaines molassiques et les nappes alluviales). A noter que l'arsenic est quantifié chaque année à une concentration supérieure au seuil de qualité de 10 µg/L (jusqu'à 15 µg/L) dans les deux sources de Lavardac (« Darrodes » et « Lartigues 3 »), mais ces sources n'ont pas été prélevées en 2023. On observe également des traces d'antimoine (nappes alluviales uniquement), de nickel (Jurassique, base du Crétacé, domaines molassiques, alluvions), de sélénium (notamment dans les domaines molassiques et les nappes alluviales). Enfin, quelques quantifications du chrome dans le nord-est du département (domaine molassique du Lot, alluvions du Lot, Crétacé supérieur basal libre du bassin versant du Lot) et du cadmium (base du Crétacé, molasses et nappes alluviales) pourraient traduire des pollutions. Tous ces métaux ont été quantifiés à des concentrations inférieures à leur limite de qualité dans les eaux destinées à la consommation humaine (JORF : 2007, 2015). L'origine de la présence de la plupart de ces métaux, comme l'arsenic, l'antimoine, le baryum et le sélénium, est à priori naturelle.

ETM	Limite quantification (µg/L) (*)	Valeur seuil du bon état dans les eaux souterraines (µg/L) (**)	RCD	RCS	Sise-Eaux(***)
Aluminium	20 // 1	200		x	x
Antimoine	0,1	5	x	x	x
Arsenic	0,2 // 1	10	x	x	x
Baryum	1	700	x	x	x
Bore	1	1000	x	x	x
Bromates	3	10			x
Bromure	20		x	x	x
Cadmium	0,01 / 0,05	5		x	x
Chrome	0,5 // 1	50		x	x
Cuivre	0,5 // 1	2000	x	x	x
Cyanures libres	5	50		x	
Cyanures totaux	5 // 10	50		x	x
Mercure	0,015 // 0,05	1		x	x
Molybdène	0,2	70		x	
Nickel	0,1 // 1	20		x	x
Plomb	0,05 // 1	10		x	x
Sélénium	0,2 // 1	10	x	x	x
Uranium	0,5	15			x
Zinc	2 // 4	5000	x	x	x

Illustration 59 - ETM recherchés selon le réseau de suivi

(*) : deux limites de quantification peuvent parfois être fournies pour le même paramètre

(**) : MTES (2019) ;

(***) : le réseau Sise-Eaux a recherché 6 ETM dans 7 ouvrages (croix noire). Seuls 2 autres ouvrages (croix rouge) ont fait l'objet d'une recherche de plus de 6 ETM.

Les Illustrations 60, 61, 62, 63 et 64 présentent les cartographies des concentrations maximales observées par aquifère, dans chaque ouvrage ayant fait l'objet d'un prélèvement. A noter qu'aucun des paramètres quantifiés ne dépasse la valeur-seuil nationale connue⁸ définie pour évaluer l'état qualitatif des masses d'eau souterraine (MTES, 2019).

⁸ Cette valeur-seuil n'a pas été définie pour le bromure. Elle est de 10 µg/L pour les bromates.

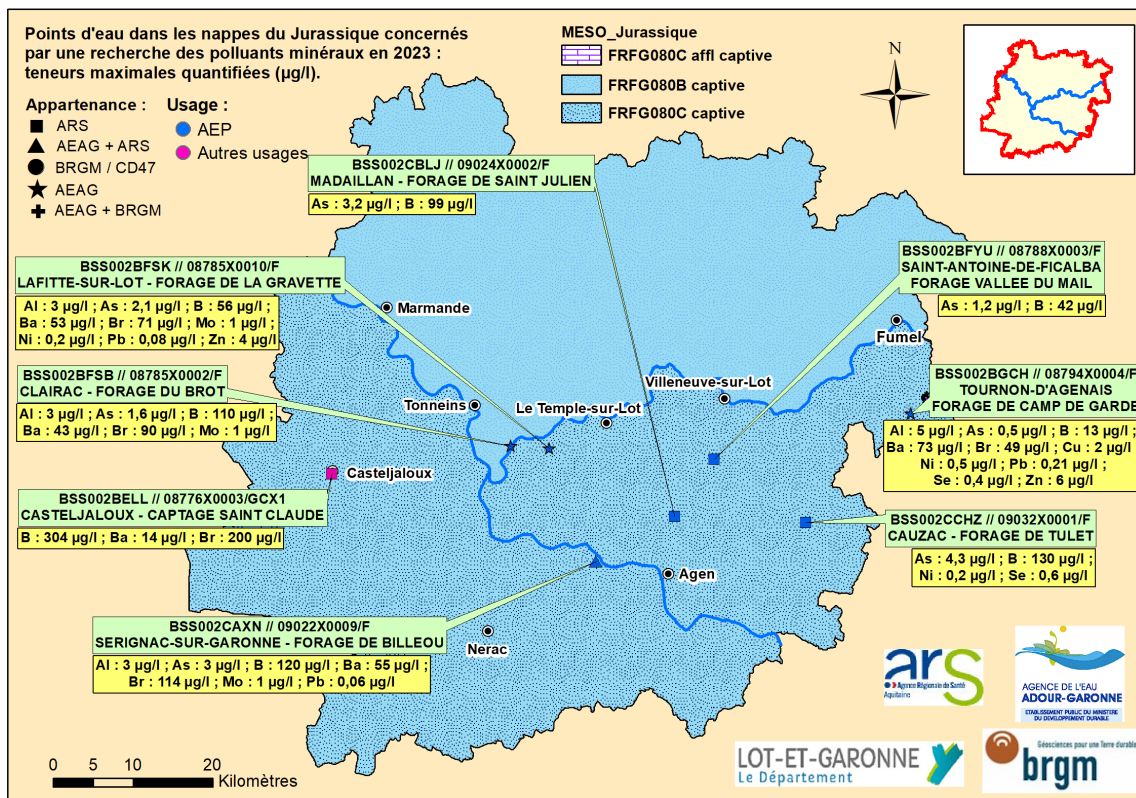


Illustration 60 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Jurassique et concernés par une recherche des éléments traces métalliques

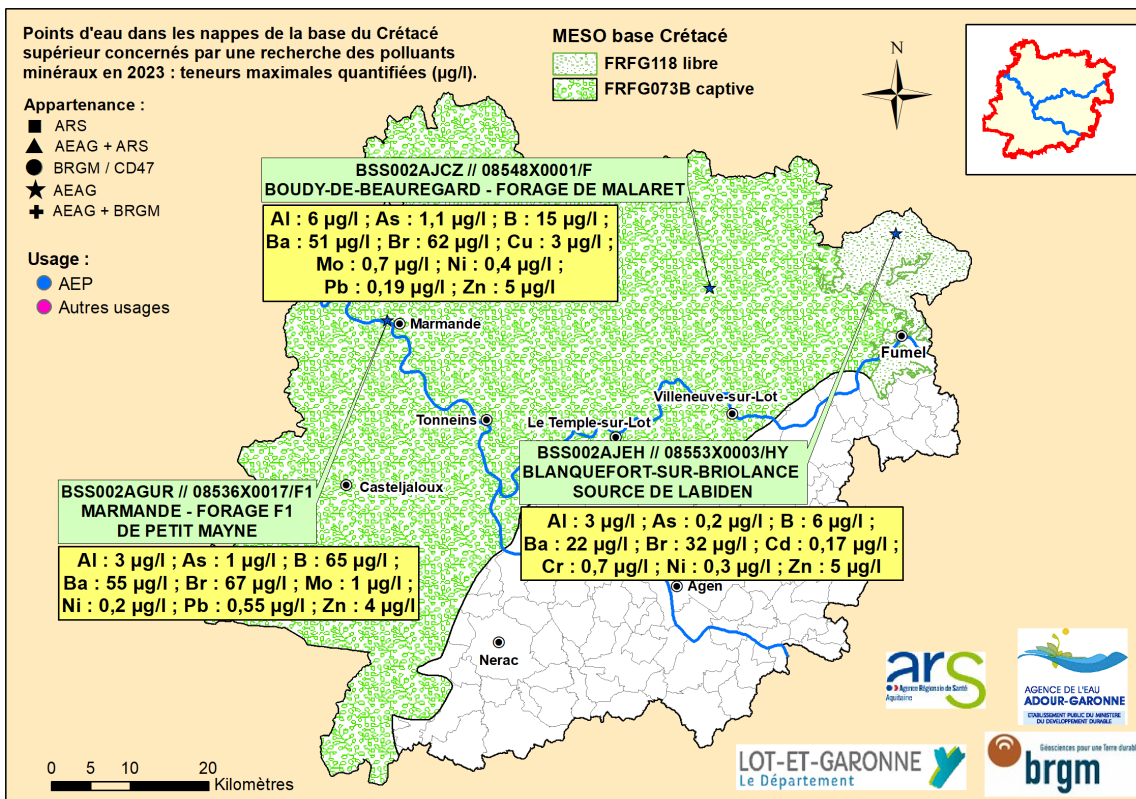


Illustration 61 - Eléments traces métalliques dans les ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères de la base du Crétacé supérieur

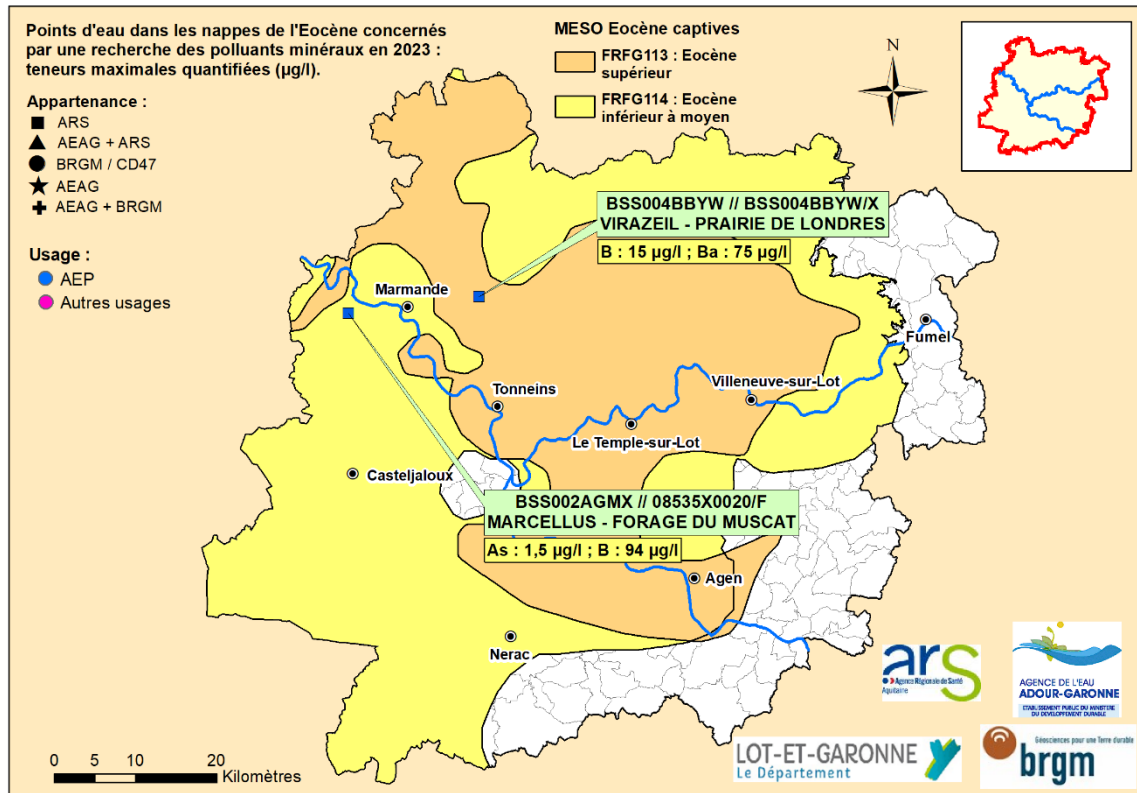


Illustration 62 - Ouvrages des réseaux RCS et RNSISEAU captant les aquifères de l'Eocène et concernés par une recherche des éléments traces métalliques

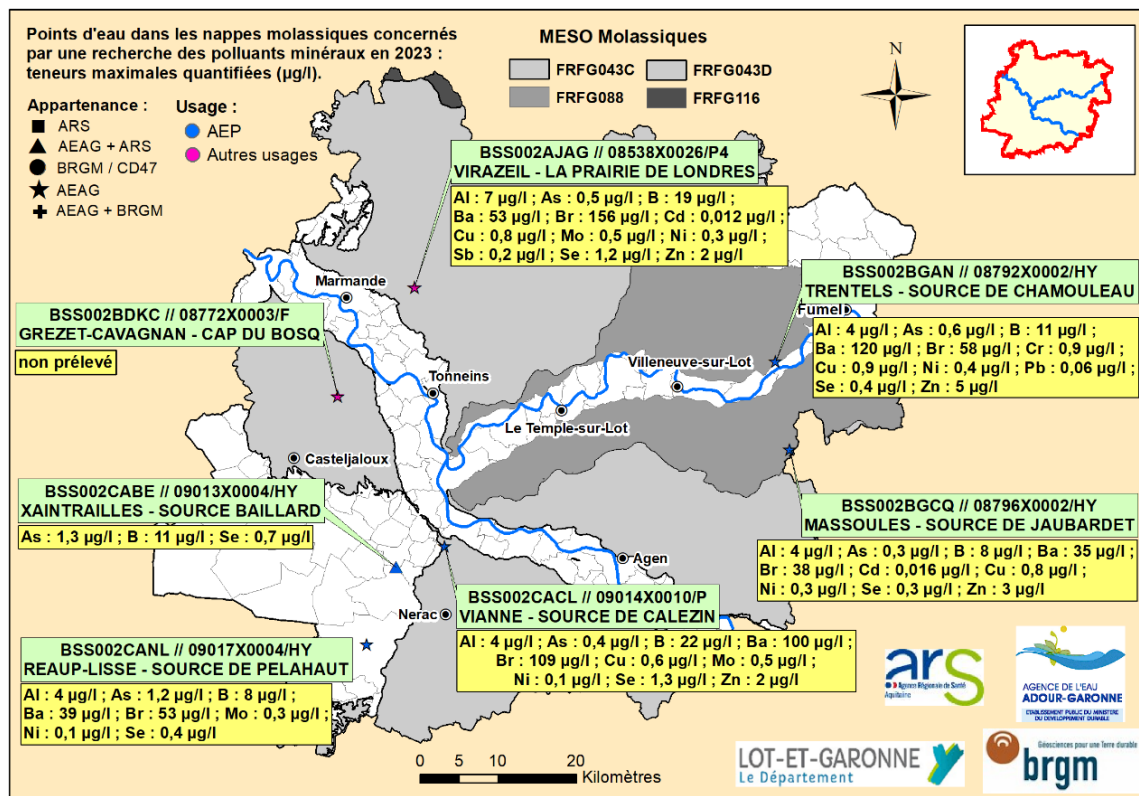


Illustration 63 - Ouvrages du réseau RCS et RNSISEAU captant les domaines molassiques et concernés par une recherche des éléments traces métalliques

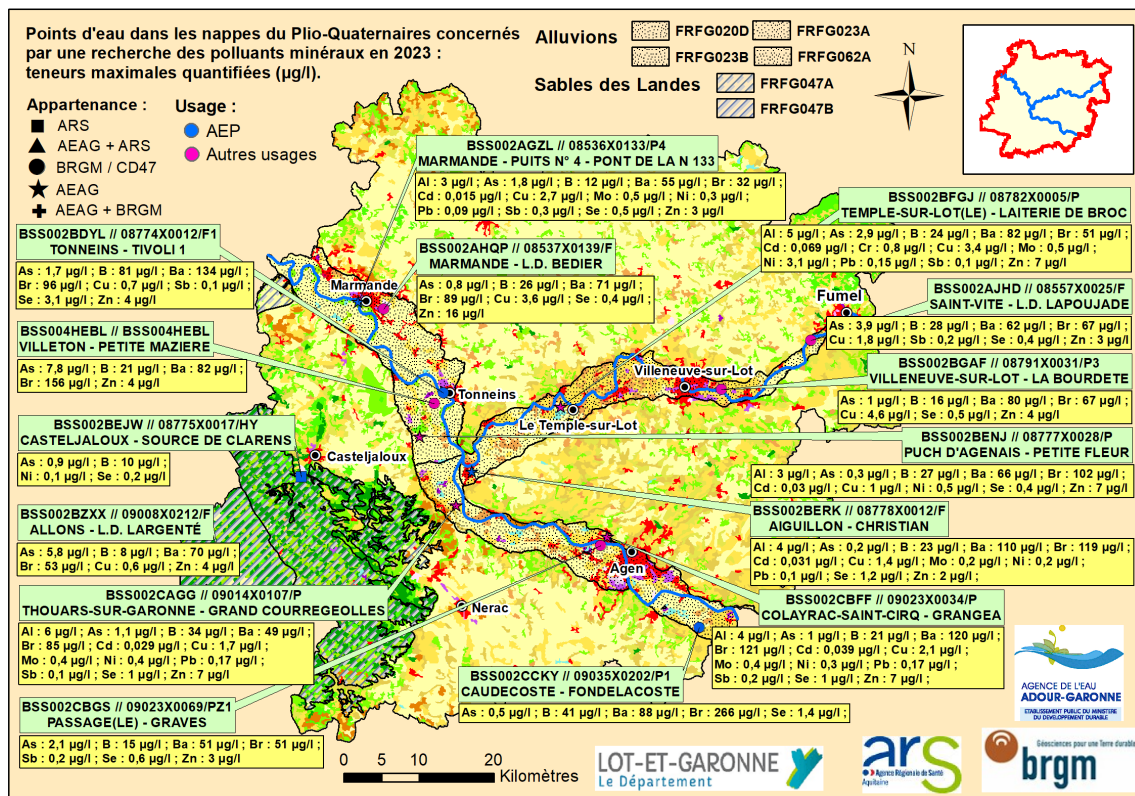


Illustration 64 - Ouvrages des réseaux RCD, RCS et RNSISEAU captant les aquifères du Plio-Quaternaire et concernés par une recherche des éléments traces métalliques (légende du mode d'occupation du sol CORINE Land Cover en annexe 3)

6. Fiches de synthèse

6.1. AQUIFERES DU JURASSIQUE

Pour les aquifères du **Jurassique**, on retiendra que :

☞ Les chroniques piézométriques des 3 ouvrages exploités, sont influencées par leur propre exploitation. Leur suivi en continu depuis 2015 montre que la baisse des niveaux piézométriques s'est atténuée en comparaison à la baisse constatée sur une échelle de 30 années. En l'espace d'une trentaine d'années, la baisse du niveau piézométrique va, selon les ouvrages, de 0,8 à 1 m/an. Pour deux d'entre eux (Lagruère et Clairac), la baisse est de l'ordre de 0,4 m/an depuis 2016.

☞ Il conviendra toutefois de rappeler que les mesures sont effectuées dans des ouvrages exploités et, pour certains, très sollicités; l'évolution du niveau piézométrique restant difficile à apprécier pour des ouvrages fortement sollicités (comme celui de Savignac-sur-Leyze par exemple).

☞ Les conductivités les plus élevées sont mesurées au sud et à l'est du département, où elles dépassent souvent les 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Le forage thermal de Casteljaloux, situé à l'ouest du département, fait exception. Profond de 1 237 m, il a affiché une conductivité moyenne de 782 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2023. Avec la profondeur et l'allongement des temps de séjour, les eaux se réchauffent et sont davantage minéralisées.

☞ Comme pour les années précédentes, le nitrate et l'atrazine déséthyl (métabolite de la substance active atrazine, dont l'usage est interdit depuis 2003) ont été quantifiés dans le forage de « Camp de Garde », à Tournon-d'Agenais. Ceci s'explique par la proximité de la zone d'affleurement de l'aquifère, le rendant vulnérable dans ce secteur.

6.2. AQUIFERES DE LA BASE DU CRETACE SUPERIEUR

Pour les aquifères de la **base du Crétacé supérieur**, on retiendra que :

☞ Les chroniques de suivi en continu montrent des niveaux influencés par leur propre exploitation. Comme pour les ouvrages du Jurassique, leur suivi en continu depuis 2015 montre que la baisse des niveaux piézométriques s'est atténuée en comparaison à la baisse constatée sur une échelle de 30 années. En mars 2021, une inversion de la tendance a été observée pour l'ouvrage de « Marchepin » à Buzet-sur-Baise (remontée du niveau de la nappe qui s'est poursuivie jusqu'en mars 2022). Mais cet ouvrage a enregistré à nouveau une baisse de 0,67 m entre mars 2022 et mars 2023. Les mêmes faits ont été observés en mars 2022 pour l'ouvrage de « Petit Mayne » à Marmande (hausse de 0,14 m en mars 2022, mais baisse de 0,82 m en mars 2023). En l'espace d'une trentaine d'années, la baisse du niveau piézométrique va, selon les ouvrages, de 0,64 à 0,73 m/an.

☞ La conductivité tend à augmenter en allant du nord vers le sud de l'aquifère. Le forage AEP de « Marchepin », captant également des molasses tertiaires d'âge éocène, présente habituellement la conductivité la plus élevée (536 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2022). Il n'a pas été prélevé en 2023.

☞ Le nitrate n'a été quantifié que dans les ouvrages captant une MESO libre : cas de la source de « Labiden » à Blanquefort-sur-Briolance.

☞ Aucun des pesticides recherchés n'a été quantifié en 2023.

6.3. AQUIFERE DU SOMMET DU CRETACE SUPERIEUR

Pour l'aquifère du **sommet du Crétacé supérieur**, où aucun ouvrage n'a été prélevé en 2023, on retiendra que :

- ☞ L'eau des ouvrages habituellement prélevés présente une faible minéralisation, avec une conductivité de l'ordre de 340 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- ☞ Le nitrate, les pesticides et les COHV ne sont pas habituellement quantifiés. Ceci s'explique par la captivité de l'aquifère et la bonne protection assurée par les faciès argileux des formations supérieures.

6.4. AQUIFERES DE L'EOCENE

Pour les aquifères de l'**Eocène**, on retiendra que :

- ☞ Les mesures piézométriques effectuées dans l'ouvrage de Saint-Pardoux-du-Breuil (forage agricole abandonné) montrent que le niveau de la nappe est affecté par les pompages réalisés pendant la saison estivale, dans son secteur géographique, et ne retrouve pas son niveau initial dans les mois qui suivent la fin de cette période, en raison d'une surexploitation de la nappe. Le niveau de la nappe a baissé d'environ 0,5 m/an entre mars 2016 et mars 2021, il est remonté en mars 2022 pour baisser à nouveau de 0,52 m en mars 2023. Cette baisse confirme la baisse régulière du niveau piézométrique constatée pour cet aquifère au droit de cet ouvrage, la légère hausse constatée en 2022 n'ayant pas été confirmée.
- ☞ Les mesures de conductivité dans les 4 ouvrages prélevés (315 à 709 $\mu\text{S}/\text{cm}$) montrent une eau faiblement à moyennement minéralisée.
- ☞ Le nitrate, les pesticides, les composés organiques volatils et les HAP n'ont pas été quantifiés dans les ouvrages prélevés. Ceci s'explique par la captivité des aquifères et la bonne protection, assurée par les faciès argileux des formations supérieures. Le perchlorate n'a pas été recherché.

6.5. AQUIFERE DE L'OLIGOCENE

Pour l'aquifère de l'**Oligocène**, on retiendra que :

- ☞ Les mesures piézométriques effectuées dans l'ouvrage de « Soubiran », à Réaup-Lisse (forage agricole abandonné) montrent un cycle annuel vraisemblablement influencé par la sollicitation de l'aquifère aux alentours du forage, durant la période estivale, mais aussi par les conditions climatiques. Le niveau piézométrique de la nappe, atteint à chaque période de hautes eaux entre 2015 et 2022, est corrélable au cycle des précipitations enregistrées pendant ces mêmes années, durant la période de recharge de la nappe. L'impact de la pluviométrie nécessite toutefois une étude approfondie, puisque le forage se situe en zone de captivité de la nappe avec un niveau piézométrique situé à plus de 10 m au-dessus du toit de l'aquifère.
- ☞ La mesure de conductivité dans le seul ouvrage prélevé (333 $\mu\text{S}/\text{cm}$) montre une eau faiblement minéralisée.
- ☞ Le nitrate n'a pas été quantifié. Les pesticides, les composés organiques volatils, les HAP et le perchlorate n'ont pas été recherchés.

6.6. AQUIFERE DE L'AQUITANIEN

Pour l'aquifère de l'**Aquitanien**, on retiendra que :

- ☞ Les deux chroniques piézométriques disponibles montrent un cycle annuel influencé par la sollicitation de l'aquifère durant la période d'irrigation, que ce soit directement au droit de l'ouvrage ou par des ouvrages situés dans le même secteur géographique.
- ☞ Le suivi montre que dans la zone semi-captive où se situe le forage de Durance, la nappe de l'Aquitanien est sensible aux phénomènes météorologiques avec un comportement proche de celui d'une nappe libre ou en connexion hydraulique avec une nappe libre.
- ☞ Les mesures de conductivité dans les 2 ouvrages montrent une eau faiblement minéralisée.
- ☞ Le nitrate est quantifié à une très faible concentration (< 2 mg/L) sur un des 2 ouvrages prélevés, proche de la zone d'affleurement de la MESO.
- ☞ Les concentrations en pesticides, en COV et en HAP sont inférieures au seuil de quantification. Les perchlorates n'ont pas été recherchés.

6.7. DOMAINES MOLASSIQUES

Pour les **domaines molassiques**, on retiendra que :

- ☞ Les mesures de conductivité dans les 7 sources prélevées (317 à 772 $\mu\text{S}/\text{cm}$) montrent une eau faiblement à moyennement minéralisée. Les eaux les moins minéralisées étant celles où les domaines molassiques sont en contact avec les calcaires de l'Aquitanien marin.
- ☞ Les concentrations en nitrate dans 4 des 7 sources, sont comprises entre 20 et 40 mg/L, soit dans des gammes de concentrations supérieures à celles naturellement rencontrées (jusqu'à 10 mg/L). Elles sont vraisemblablement d'origine anthropique (Blum *et al.*, 2002).
- ☞ Le perchlorate recherché dans 5 ouvrages dont 4 sources n'a été quantifié que dans la source BSS002BGAN de Chamouleau à Trentels.
- ☞ Des pesticides ont été quantifiés dans les eaux de 6 ouvrages. L'atrazine et ses métabolites prédominent. Les molécules nouvellement recherchées en 2023 sont quantifiées dans 5 ouvrages et jusqu'à 5 d'entre elles pour certains.
- ☞ Le chloroforme habituellement quantifié dans les 2 sources captant les molasses du bassin du Lot n'a pas été recherché en 2023. Aucun des autres COV recherchés n'a été quantifié.
- ☞ Les HAP ont été recherchés mais n'ont pas été quantifiés.
- ☞ La source de « Lartigue 3 » où l'arsenic est présent avec une concentration supérieure à 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ (11 $\mu\text{g}/\text{L}$ en 2022) n'a pas été prélevée en 2023. Le dépassement du seuil de qualité nécessiterait la définition d'une concentration de référence, afin de quantifier le fond hydrogéochimique pour cet aquifère. Cet arsenic serait *a priori* d'origine naturelle et des concentrations similaires ont déjà été quantifiées dans l'aquifère de l'Aquitanien en Gironde, dans le secteur de Captieux-Préchac, au sud-est du département.

6.8. AQUIFERES DU PLIO-QUATERNAIRE

Pour les aquifères du **Plio-Quaternaire**, on retiendra que :

☞ Suite aux précipitations excédentaires du dernier trimestre 2023 (période de recharge des nappes), le niveau des nappes, qui était souvent à son plus bas niveau en début d'année a souvent atteint son plus haut niveau fin 2023.

☞ La nappe des Sables des Landes montre une eau faiblement à moyennement minéralisée (97 à 356 $\mu\text{S/cm}$). En revanche, les eaux des nappes alluviales montrent une eau moyennement à fortement minéralisée (399 à 1 090 $\mu\text{S/cm}$).

☞ La concentration moyenne en nitrate des deux ouvrages captant la nappe des Sables des Landes est inférieure ou égale à 2 mg/L. Le puits « Grangea » à Colayrac-Saint-Cirq, captant les alluvions de la Garonne moyenne, qui a affiché entre octobre 2022 et septembre 2023 des concentrations en nitrate de l'ordre de 5 mg/L a enregistré une concentration de 14 mg/L en décembre 2023). Le captage AEP de Marmande (Pont de la N133) et le piézomètre de Le Passage affichent une faible concentration moyenne en nitrate (respectivement 8,3 et 9,7 mg/L). Les autres ouvrages captant les alluvions de la Garonne et celles du Lot affichent des concentrations moyennes élevées à très élevées en nitrate, comprises entre 19 et 100 mg/L. Parmi ces ouvrages, 5 affichent une concentration moyenne en nitrate supérieure à 50 mg/L (valeur seuil nationale définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines).

☞ Le perchlorate a été quantifié dans 9 des 14 ouvrages captant les nappes alluviales. Depuis 2017, la concentration maximale est enregistrée dans l'ouvrage « Petite Fleur » captant les moyennes terrasses des alluvions de la Garonne aval (3,6 $\mu\text{g/L}$ en 2023).

☞ Les pesticides ont été quantifiés dans la totalité des 13 ouvrages prélevés captant une nappe alluviale. Le métolachlor ESA a été quantifié dans 10 de ces 13 ouvrages. La concentration maximale est observée chaque année dans l'ouvrage « Petite Fleur » à Puch-d'Agenais (6,2 $\mu\text{g/L}$ en 2023). Pour les autres ouvrages, 7 d'entre elles dépassent la valeur seuil nationale (0,1 $\mu\text{g/L}$) définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines. L'atrazine, la simazine et leurs métabolites sont souvent quantifiés avec un maximum de 0,19 $\mu\text{g/L}$ observé pour l'atrazine déisopropyl déséthyl dans l'ouvrage « Christian » à Aiguillon. Parmi les molécules nouvellement recherchées, 2 à 5 ont été quantifiées dans 6 ouvrages et jusqu'à 4 d'entre elles dans 2 ouvrages. Le chlorothalonil-R471811 étant le plus souvent quantifié et à une concentration allant jusqu'à 10 $\mu\text{g/L}$ à Puch d'Agenais.

☞ Comme les années précédentes, le métazachlore et/ou ses métabolites ne sont quantifiés que dans l'ouvrage « Grangea » à Colayrac-Saint-Cirq. De très faibles concentrations étaient observées depuis le second semestre 2020 mais des concentrations à nouveau élevées ont été enregistrées en décembre 2023 ce qui est concorde avec la concentration élevée en nitrate observée à cette même date.

☞ Les COV et les HAP ont été recherchés en 2023 sans être quantifiés.

☞ Les concentrations en éléments traces métalliques restent inférieures à la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ainsi qu'à la valeur-seuil définie pour évaluer l'état qualitatif des eaux souterraines, malgré la quantification de l'antimoine, de l'arsenic, du cadmium et du sélénium.

7. Conclusion

Le présent rapport traite des actions réalisées par le BRGM, en 2023, pour le compte du département du Lot-et-Garonne, dans le cadre du suivi de ses deux réseaux complémentaires départementaux (RCD « quantité » et « qualité ») de surveillance des masses d'eau souterraine (MESO), réseaux mis en place en 2015. Il prend en compte également les résultats des réseaux de suivi « qualité » de l'AEAG (RCS 47) et de l'ARS 47 (RNSISEAU).

Le réseau RCD « quantité » est constitué de 19 ouvrages équipés d'enregistreurs, dont 18 télétransmis et d'un ouvrage suivi manuellement (une mesure par trimestre) : celui de « Pontous » à Villeneuve-sur-Lot (BSS004BXSP).

Au total, sur les 6 939 mesures attendues en 2023, 6 841 mesures ont été acquises et bancarisées dans ADES, soit un taux de bancarisation de 98,59 %, supérieur à ceux des 4 années précédentes, malgré les 3 pannes survenues en 2023. On constate toujours des pannes chaque année, à cause du vieillissement du matériel de mesure et de télétransmission installé pour certains depuis plus de 5 ans. Le renouvellement progressif de ce matériel, grâce à un stock de matériel adapté aux points d'eau suivis et un budget dédié, doit être assuré afin de réduire le délai de remplacement du matériel en cas de panne.

Les résultats des suivis piézométriques, effectués dans plusieurs ouvrages depuis le début de leur suivi en 2015, ont été présentés dans ce rapport. Les mesures antérieures, quand elles étaient disponibles dans ADES, ont également été prises en compte afin de mettre en évidence les tendances des niveaux piézométriques avec le temps.

Pour les aquifères du Jurassique et pour toute la période de leur suivi, la baisse du niveau piézométrique, due à leur surexploitation, a atteint par le passé au moins 1 m/an, mais au cours des 8 dernières années, la baisse s'est atténuée. Les mêmes observations sont constatées pour les aquifères de la base du Crétacé supérieur et de l'Eocène. Elle est depuis 2015 de l'ordre de 0,45 m/an.

On note toutefois une baisse des niveaux des nappes de ces 3 aquifères entre mars 2022 et mars 2023 (jusqu'à 0,82 m pour l'aquifère de la base du Crétacé supérieur, mais moindre pour celui du Jurassique) après une hausse quasi générale des niveaux au cours de l'année qui l'a précédé.

Pour les aquifères de l'Oligocène, de l'Aquitainien et du Plio-Quaternaire, les mesures piézométriques mettent en évidence une faible recharge des nappes jusqu'au second trimestre 2023 compensée par une forte recharge au dernier trimestre 2023, conséquence des précipitations excédentaires de ce trimestre. Malgré la captivité de la nappe de l'Aquitainien (du moins à Allons) et celle de l'Oligocène, le niveau des nappes de ces 3 aquifères semble être en étroite relation avec l'intensité annuelle des précipitations.

Pour ce qui est de la qualité des eaux souterraines, 3 réseaux de suivi sont actuellement en place dans le Lot-et-Garonne : le réseau RCS de l'AEAG avec 23 points de suivi, dont 22 prélevés en 2023 ; le réseau RNSISEAU de contrôle sanitaire de l'ARS, avec seulement 10 points de suivi en 2023 contre 42 points en 2022 ; et le réseau RCD 47, géré par le BRGM, avec 12 points de suivi. A noter que l'AEAG avait en 2023, 3 ouvrages de suivi en commun avec l'ARS et un seul avec le BRGM. Les résultats d'analyses obtenus en 2023 pour ces trois réseaux ont été valorisés sous forme de cartes de répartition des concentrations par aquifère et par paramètre ou par famille de

paramètres (conductivité, nitrate, micropolluants organiques, perchlorate et éléments traces métalliques).

Les cartographies des conductivités moyennes et des concentrations moyennes en nitrate, établies par aquifère, permettent d'avoir une vision de leur variabilité géographique. Du point de vue de la minéralisation, les nappes alluviales se présentent comme étant les plus minéralisées. Les aquifères du Jurassique et de la base du Crétacé supérieur sont plus minéralisés que les étages supérieurs. Le sommet du Crétacé supérieur, l'Oligocène et l'Aquitainien sont les moins minéralisés.

Les concentrations en nitrate sont élevées dans les ouvrages captant les nappes alluviales. Ces concentrations sont très faibles dans les nappes profondes (Aquitainien, Oligocène, Eocène, Crétacé captif et Jurassique), à l'exception d'un captage AEP dans le Jurassique (« Camp de Garde » à Tournon-d'Agenais) : captage situé en zone vulnérable, où les nitrates sont souvent quantifiés à une concentration voisine de 6 mg/L. La quantification des métabolites de l'atrazine dans ce même forage confirme l'hypothèse d'une origine anthropique plutôt que naturelle pour le nitrate. Le Crétacé basal dans le secteur libre enregistre une concentration moyenne en nitrate de 6,8 mg/L, et les domaines molassiques, des concentrations allant de 3,4 à 38 mg/L.

En matière de micropolluants organiques, les pesticides relevant de la famille des triazines (atrazine, simazine et leurs métabolites) ont été quantifiés en 2023 dans les aquifères du Plio-Quaternaire, à une concentration allant jusqu'à 0,19 µg/L dans le puits « Christian » à Aiguillon (dépassement de la limite de qualité dans les eaux souterraines fixée à 0,1 µg/L). L'atrazine désisopropyl déséthyl est quantifié dans les sources captant les domaines molassiques. La concentration maximale observée en 2023 s'élève à 0,15 µg/L dans la source de « Jaubardet » à Massoulès. La source « Baillard » à Xaintraillies, qui présente chaque année la concentration la plus élevée de ce paramètre n'a observé que 0,13 µg/L en 2023 contre 0,22 en 2022.

Jusqu'en 2022, de tous les pesticides et leurs métabolites recherchés dans les eaux souterraines, le métolachlor ESA, métabolite du métolachlore (herbicide interdit) et du S-métolachlore (herbicide autorisé) enregistre les concentrations les plus élevées. Une concentration de 6,2 µg/L a été observée pour ce métabolite dans l'ouvrage « Petite Fleur » à Puch-d'Agenais en 2023 contre 5,1 µg/L en 2022. Le puits « Grangea », à Colayrac-Saint-Cirq, est le seul ouvrage où le métazachlore et/ou ses métabolites sont quantifiés depuis 2015. D'une façon générale, les triazines sont plus souvent quantifiées que les chloracétamides (métolachlore, métazachlore, ...), mais à des concentrations beaucoup plus faibles.

Des nouvelles molécules ont été recherchées par le réseau RCS en 2024, parmi lesquelles on cite le Chlorothalonil-R471811 et 2-amido-3,5,6-trichlo-4-cyanobenzenesulphonic acid, tous deux métabolites du chlorothalonil. Le premier a été quantifié à une concentration de 10 µg/l sur l'ouvrage de Puch d'Agenais implanté dans les moyennes terrasses de la Garonne aval.

En dehors des domaines hydrogéologiques et des nappes du Plio-Quaternaire, les pesticides n'ont été quantifiés que dans l'ouvrage « Camp de Garde », captant l'aquifère du Jurassique à Tournon-d'Agenais, où l'un d'eux (l'atrazine déséthyl) est quantifié chaque année.

On note quelques quantifications du perchlorate. Les COV et les HAP ont été recherchés par l'AEAG et l'ARS sans être quantifiés.

Les éléments traces métalliques (ETM) ont été recherchés dans tous les aquifères. Les bromates, le mercure, les cyanures libres et totaux et l'uranium n'ont pas été quantifiés dans les ouvrages qui ont fait l'objet de cette recherche. On observe un grand nombre de quantifications de l'arsenic (notamment dans le Jurassique, les domaines molassiques et les nappes alluviales). On observe

également des traces d'antimoine, de nickel et de sélénium (notamment dans les domaines molassiques et les nappes alluviales). Enfin, quelques quantifications du chrome dans le nord-est du département (domaine molassique du Lot, alluvions du Lot, Crétacé supérieur basal libre du bassin versant du Lot) et du cadmium (base du Crétacé, molasses et nappes alluviales) pourraient traduire des pollutions. Tous ces ETM ont été quantifiés à des concentrations inférieures à leur limite de qualité dans les eaux destinées à la consommation humaine. L'origine de la présence de la plupart de ces métaux, comme l'arsenic, l'antimoine, le baryum et le sélénium, est à priori naturelle.

En 2024, la gestion des deux réseaux RCD « quantité » et « qualité » continuera à être assurée par le BRGM, avec la poursuite des visites préventives et curatives et la réalisation des campagnes de prélèvements en hautes et en basses eaux, dans les ouvrages du réseau « qualité ».

8. Bibliographie

Abou Akar A. et Ayache B. (2010) - Cartographie des Unités de Gestion de la qualité des eaux continentales de Lot-et-Garonne. Aptitude au ruissellement/infiltration. Rapport BRGM/RP-59126-FR, 77 p, 22 fig., 1 tabl., 5 ann.

Abou Akar A. et Mazurier C. avec la collaboration de **Capéran F. Broyer C.** (2016) - Mise en place de réseaux départementaux (quantité et qualité) d'observation des eaux souterraines en Lot-et-Garonne. Rapport final BRGM/RP-65748-FR, 54 p., 28 ill., 5 ann.

Abou Akar A. avec la collaboration de **Capéran F., Branellec M., Jaksic A., Fondin A.** (2017) - Gestion des nappes d'eaux souterraines en Lot-et-Garonne. Année 2016. Suivi des réseaux départementaux quantité et qualité. Rapport final BRGM/RP-66873-FR, 90 p., 61 ill., 3 ann.

Abou Akar A. avec la collaboration de **Capéran F., Branellec M., Fondin A. et Hoareau A.** (2021) - Gestion des nappes d'eaux souterraines en Lot-et-Garonne. Année 2020. Suivi des réseaux départementaux quantité et qualité. Rapport final BRGM/RP-70777-FR, 154 p., 63 ill., 5 ann.

Abou Akar A. avec la collaboration de **Capéran F., Branellec M., Fondin A. et Hoareau A.** (2022) - Gestion des nappes d'eaux souterraines en Lot-et-Garonne. Année 2021. Suivi des réseaux départementaux quantité et qualité. Rapport final BRGM/RP-71845-FR, 146 p., 67 ill., 5 ann.

Abou Akar A., Béranger S., Thinon-Larminach M., Fleury P. et Bertin C. (2024) - Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Adour-Garonne - Rapport de gestion 20232. Rapport final (rédaction en cours).

Anteagroup, Calligee, Ginger CEBTP (2015) - Définition d'une stratégie de surveillance de certaines masses d'eau de type « molasses ». Phase 1 : Collecte des données, bilan des connaissances, choix des captages et propositions d'investigation. Rapport n°A76940/B ; 159 p., 70 fig., 12 tabl., 3 ann.

Anteagroup, Calligee, Ginger CEBTP (2016) - Définition d'une stratégie de surveillance de certaines masses d'eau de type « molasses ». Phase 2 : Investigations de terrain, interprétations des données et proposition d'une méthodologie pour les zones d'alimentation. Rapport n°A81875/B ; 124 p., 61 fig., 25 tabl., 4 ann.

Barrière J. et Abou Akar A. (2020) - Rapport d'expertise. Avis concernant l'état quantitatif des nappes profondes du Crétacé et du Jurassique en Lot-et-Garonne. Rapport BRGM/RP-69713-FR. 30 p., 25 fig., 2 tabl., 1 ann.

Blum A., Chery L., Barbier J., Baudry D., Petelet Giraud E., Ruppert N., Seguin J.-J., Vigouroux P. (2002) - Contribution à la caractérisation des états de référence géochimique des eaux souterraines. Outils et Méthodologie. Rapport final. Rapport BRGM/RP-51549-FR, 539 p, 5 volumes, CD-ROM.

DCE (2000) - Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JO L 327/1-72 du 22.12.2000. Directive modifiée par la décision n° 2455/2001/CE (JO L 331 du 15.12.2001, p.1).

DCE (2006) - Directive 2006/118/CE du parlement européen et du conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration. JO L 372/19-31 du 27.12.2006.

JORF (2007) - Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7, R. 1321-38 du code de la santé publique. Article publié le 6 février 2007.

JORF (2015) - Arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. Article publié le 28 août 2015.

JORF (2016) - Arrêté du 23 juin 2016 modifiant l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines. Article publié le 26 juin 2016.

JOUE (2020) - Directive (UE) 2020/2184 du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Article publié le 23 décembre 2020.

Lopez B., Vernoux J.F., Neveux A., Barrez F., Brugeron A., (2015) - Recherche des origines possibles de la pollution en perchlorate impactant des captages en eaux souterraines du territoire Nemours-Bourron. Rapport final. BRGM/RP-64840-FR, p. 140, ill.69, ann. 5.

MTES (2019) - Guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines.
[guide d evaluation etat des eaux souterraines.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/guide_d_evaluation_etat_des_eaux_souterraines.pdf)

Sites Web utiles

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/guide_d_evaluation_etat_des_eaux_souterraines.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/guide_d_evaluation_etat_des_eaux_souterraines.pdf)

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/>

<http://infoterre.brgm.fr/>

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/referentiels-geographiques-et-zonages/les-masses-deau-dce>

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/geosource/geoCataResult>

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

<http://www.brgm.fr/projet/referentiel-hydrogeologique-francais-bdlisa>

<https://ades.eaufrance.fr/>

<http://www.bnpe.eaufrance.fr/>

http://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryID=24002

<http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Biosurveillance/Index-de-A-a-Z/C/Cadmium-Cd>

<https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Fi-nickelOctobre05.pdf>

<https://www.lenntech.fr/francais/data-perio/ni.htm#ixzz5oT0AaXYa>

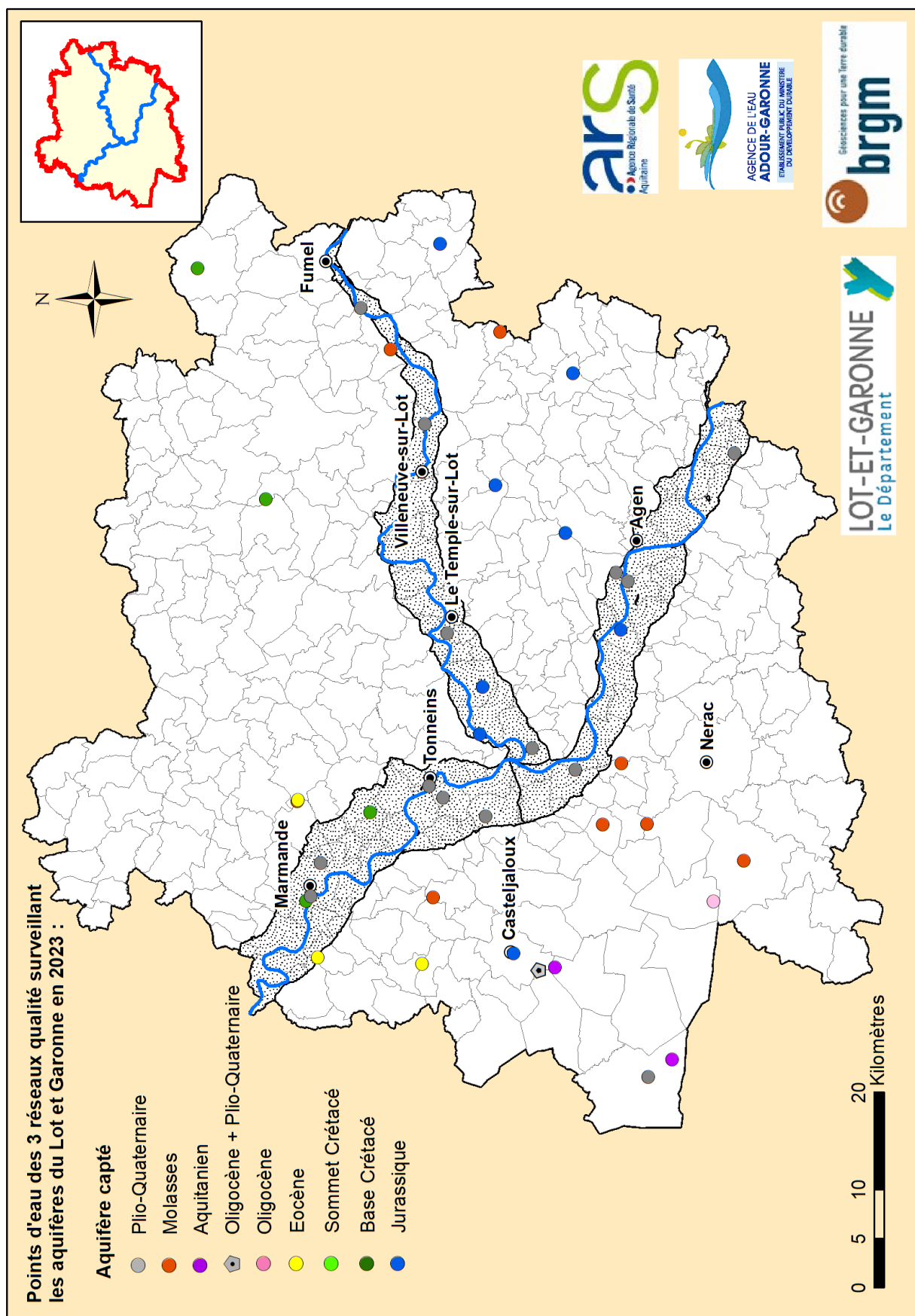
<https://www.lenntech.fr/francais/arsenic-environnement.htm#ixzz5oXZ5TNzv>

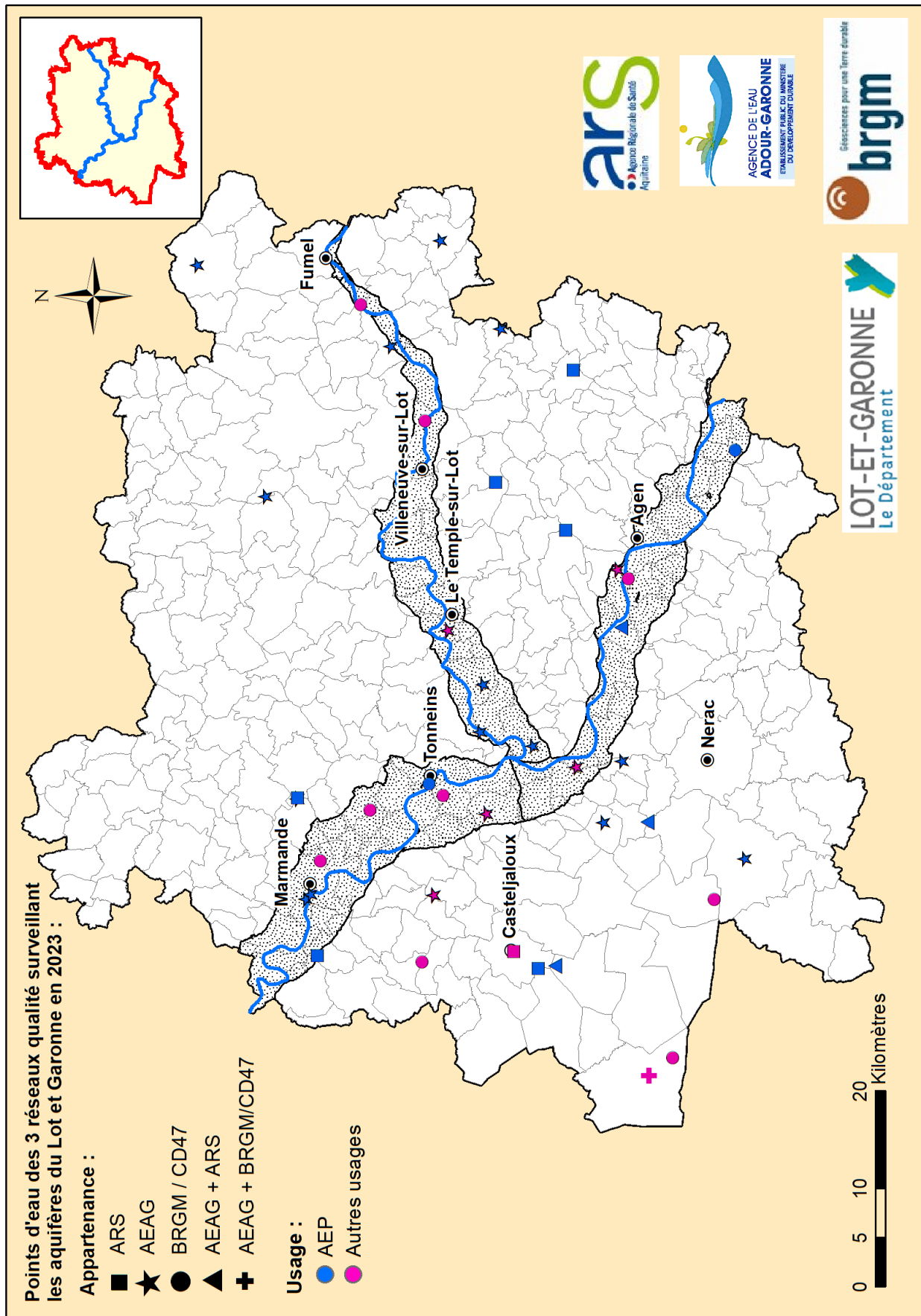
<https://www.lenntech.fr/data-perio/se.htm#ixzz5oSYWblsA>

<https://www.lenntech.fr/data-perio/cr.htm#ixzz5oSavFtU3>

Annexe 1

Points d'eau des réseaux « qualité » 2023 surveillant les aquifères du Lot-et-Garonne



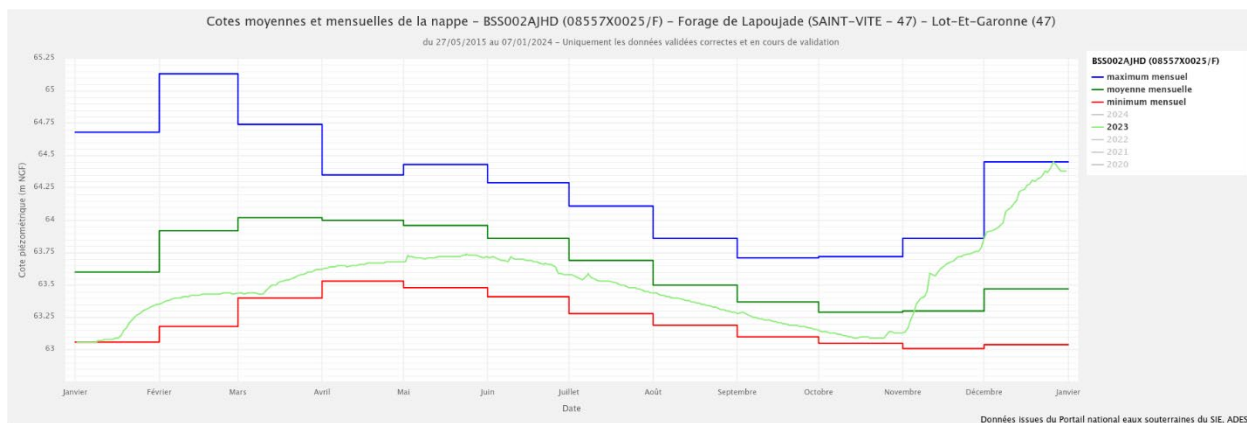


Annexe 2

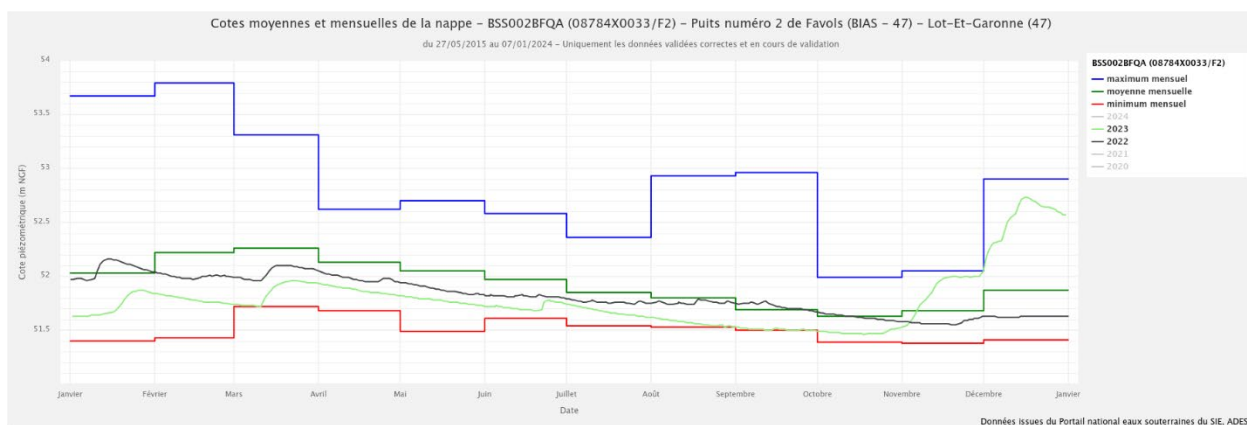
Chroniques et statistiques piézométriques annuelles observées dans les ouvrages du réseau RCD 47 implantés dans le Plio-Quaternaire

Alluvions du Lot aval :

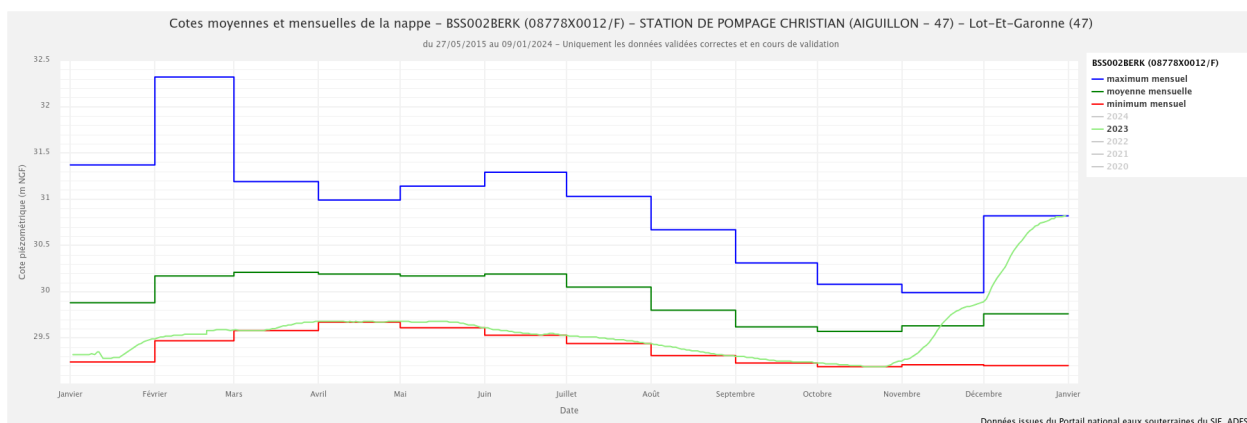
Saint-Vite : chronique, statistiques annuelles



Bias : chronique, statistiques annuelles

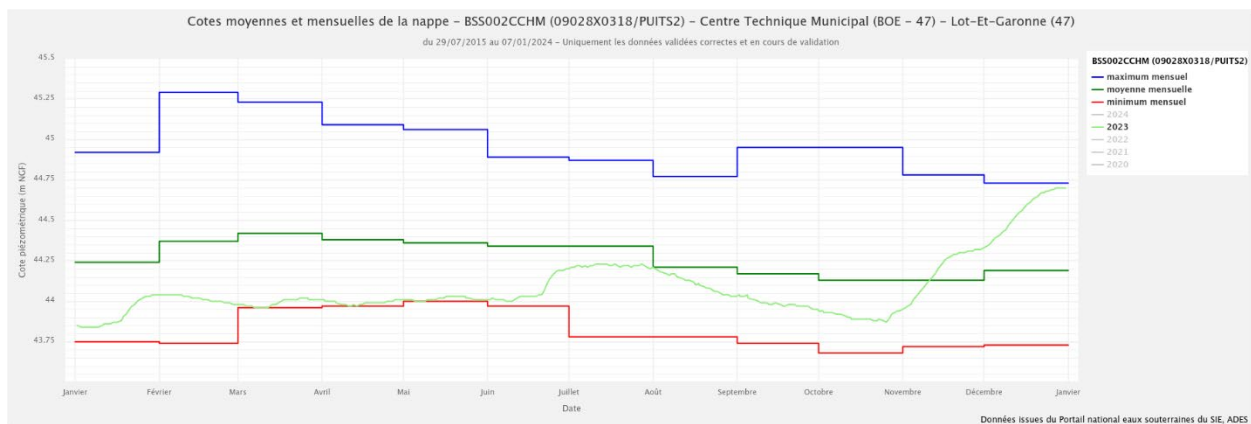


Aiguillon : chronique, statistiques annuelles

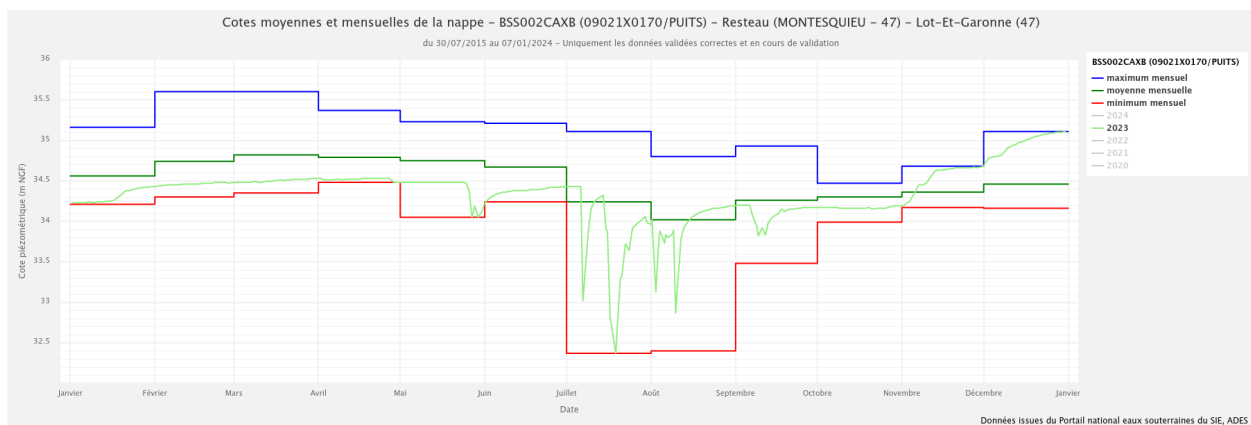


Alluvions de la Garonne moyenne :

Boé : chronique, statistiques annuelles

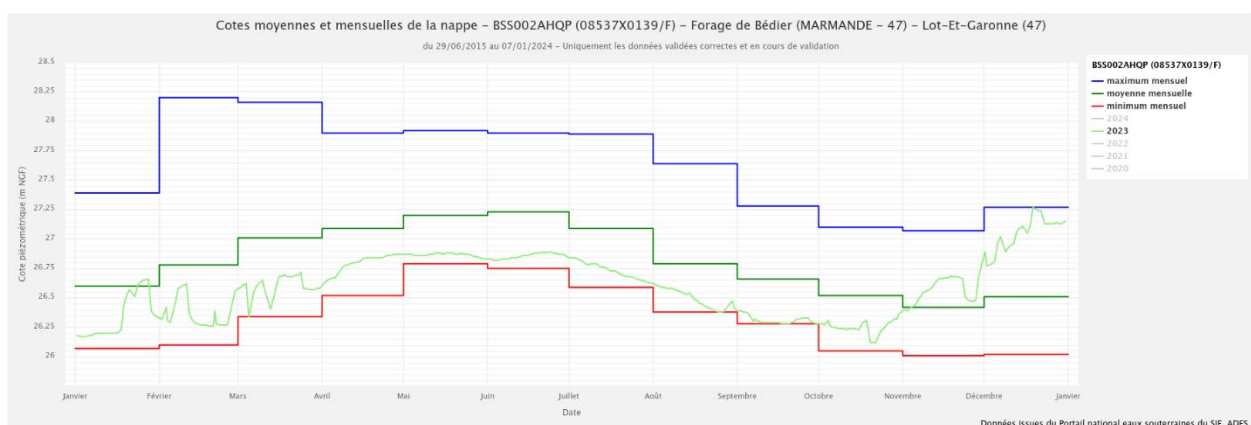


Montesquieu : chronique, statistiques annuelles

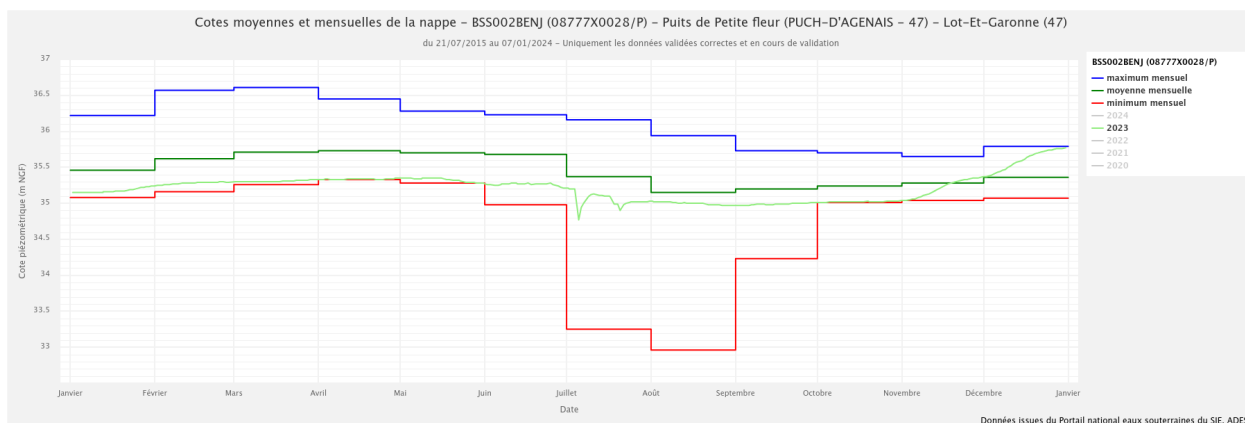


Alluvions de la Garonne aval :

Marmande : chronique, statistiques annuelles



Puch d'Agenais : chronique, Statistiques annuelles

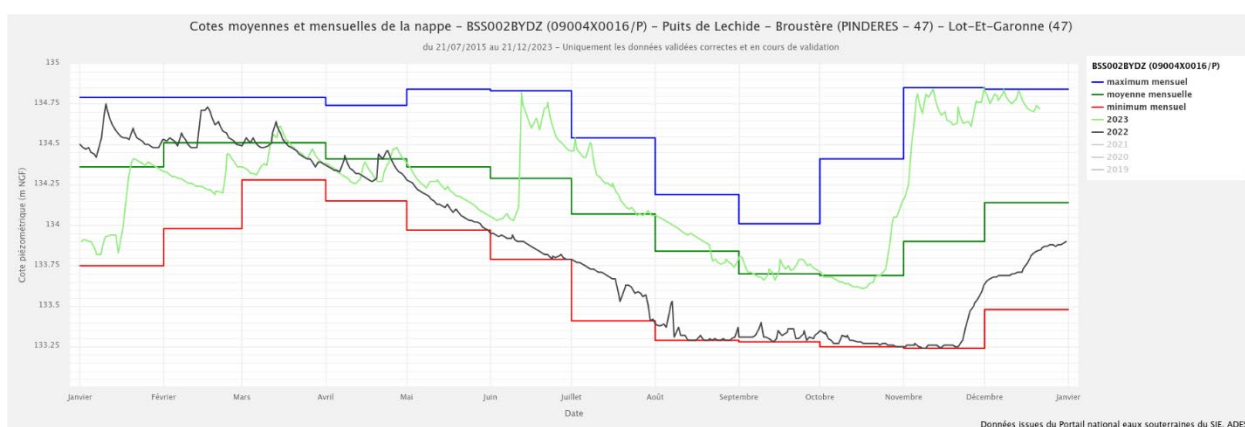


Sables des Landes :

Allons : chronique, statistiques annuelles



Pindères : chronique, statistiques annuelles



Annexe 3

Mode d'occupation du sol d'après la base de données du MTES : légende CORINE Land Cover (2018)

A gauche de la légende : notes d'impact proposées dans le rapport BRGM/RP-59126-FR
(Abou Akar et Ayache, 2010)

Legende	
Note	CORINE Land Cover
Territoires artificialisés - Zones urbanisées	
8	111 : Tissu urbain continu
7	112 : Tissu urbain discontinu
Territoires artificialisés - Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	
10	121 : Zones industrielles et commerciales
9	122 : Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
9	123 : Zones portuaires
9	124 : Aéroports
Territoires artificialisés - Mines, décharges et chantiers	
9	131 : Extraction de matériaux
10	132 : Décharges
8	133 : Chantiers
Territoires artificialisés - Espaces verts artificialisés, non agricoles	
6	141 : Espaces verts urbains
6	142 : Equipements sportifs et de loisirs
Territoires agricoles - Terres arables	
6	211 : Terres arables hors périmètres d'irrigation
7	212 : Périmètres irrigués en permanence
Territoires agricoles - Cultures permanentes	
8	221 : Vignobles
8	222 : Vergers et petits fruits
Territoires agricoles - Prairies	
5	231 : Prairies
Territoires agricoles - Zones agricoles hétérogènes	
8	242 : Systèmes culturaux et parcellaires complexes
6	243 : Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
Forêts et milieux semi-naturels - Forêts	
1	311 : Forêts de feuillus
1	312 : Forêts de conifères
1	313 : Forêts mélangées
Forêts et milieux semi-naturels - Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	
2	321 : Pelouses et pâturages naturels
2	322 : Landes et broussailles
2	324 : Forêt et végétation arbustive en mutation
Forêts et milieux semi-naturels - Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	
2	331 : Plages, dunes et sable
1	332 : Roches nues
1	333 : Végétation clairsemée
1	335 : Glaciers et neiges éternelles
Zones humides - Zones humides intérieures	
3	411 : Marais intérieurs
3	412 : Tourbières
Zones humides - Zones humides maritimes	
5	421 : Marais maritimes
5	423 : Zones intertidales
Surfaces en eau - Eaux continentales	
3	511 : Cours et voies d'eau
3	512 : Plans d'eau
Surfaces en eau - Eaux maritimes	
4	522 : Estuaires
4	523 : Mers et océans



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

brgm

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 - France

Tél. : 05 57 26 52 70

www.brgm.fr