

# NATUREL MAIS INDESIRABLE : LE FER

Les eaux souterraines peuvent contenir des éléments naturellement présents (issus des interactions prolongées avec la matrice rocheuse) à des teneurs indésirables. C'est le cas par exemple du fer dans les différentes nappes de Gironde (profondes ou superficielles), pour lequel des dépassements du seuil de qualité pour les Eaux Destinées à la Consommation Humaine (200 µg/l) sont fréquemment relevés ; en particulier dans le nord Médoc, le long de l'estuaire et dans l'Entre-deux-mers (cf. carte ci-dessous).

Des dépassements des seuils de qualité sont également observés pour le manganèse (50 µg/l) dans ces mêmes secteurs et pour les ions fluorures (1,5 mg/l).



↑ Sources dites « ferrugineuses » sur la commune de Cestas (lieu-dit les Sources). Couleur rouille liée à la présence de fer dans les formations géologiques. Source - © 2022 BRGM

A savoir!

La référence de qualité pour des eaux destinées à la consommation humaine porte sur les teneurs en fer total. Elle est de 200 µg/l. Il est intéressant de noter qu'elle ne correspond pas à une limite de toxicité, comme pour la plupart des éléments, mais est guidée par des considérations "ménagères" (taches sur le linge, sur les sanitaires...).

Le goût de fer dans l'eau apparaît par ailleurs à partir de 300 µg/l.

Si cela s'avère nécessaire, une déferrisation de l'eau peut-être conduite (aération et filtration).

Pour aller plus loin...

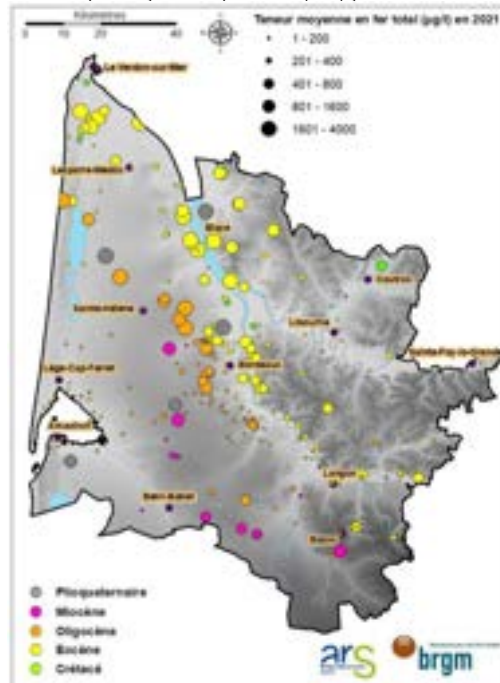
Les teneurs parfois élevées en fer dans les aquifères profonds s'expliquent par son abondance dans les roches, que ce soit sous forme de silicates, d'oxydes et hydroxydes, de carbonates ou de sulfures.

Le fer est soluble à l'état d'ion  $Fe^{2+}$  (ion ferreux) mais insoluble à l'état  $Fe^{3+}$  (ion ferrique, correspondant à la rouille). La valeur du potentiel d'oxydo-réduction (Eh) et le pH du milieu conditionnent la solubilité du fer et donc sa teneur dans l'eau.

Les nappes captives isolées des échanges avec la surface sont en conditions réductrices : leur eau est ferrugineuse. Ce fer dissous précipite en milieu oxydant, en particulier au niveau des sources et à la sortie des conduites d'eau.

La présence de fer dans l'eau peut favoriser la prolifération de certaines souches de bactéries qui précipitent le fer ou corrodent les canalisations.

↓ Teneurs moyennes en fer total analysées en 2021 par aquifère

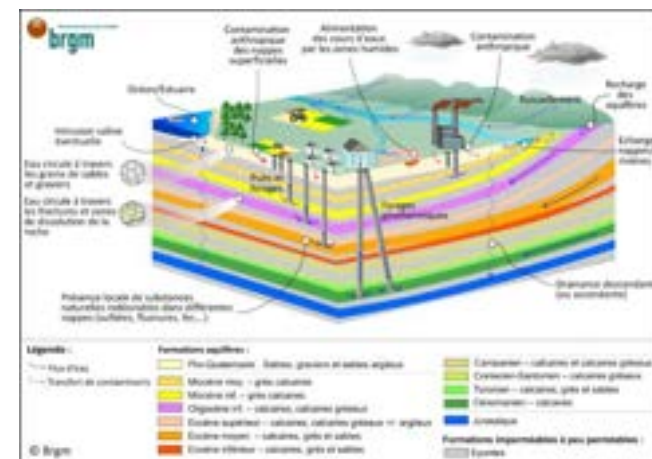


## L'ÉTAT DE L'EAU SOUTERRAINE EN GIRONDE EN 2021 QUALITÉ

### Quelques notions de chimie des eaux

La composition des eaux souterraines résulte d'un ensemble de processus d'altération des roches et d'interaction entre les eaux et la roche.

Les activités humaines conditionnent également la composition chimique des eaux souterraines, notamment par l'apport de « polluants » tels que les métaux lourds, les pesticides, les nitrates... issus de l'industrie, des pratiques agricoles ou des activités domestiques.



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

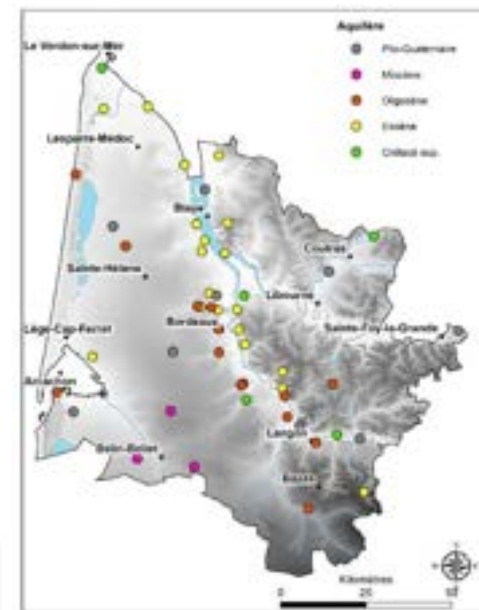
### LE SUIVI QUALITE DES NAPPES

En Gironde, le suivi de la qualité des nappes s'appuie sur 3 réseaux :

- Réseaux de contrôle au titre de la DCE : Il regroupe les ouvrages du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) – 36 ouvrages. 7 ouvrages sur ces 36 ouvrages sont suivis en parallèle dans le cadre du Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) ;
- Réseau Complémentaire Départemental (RCD) – 16 ouvrages ;
- Le réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production en eau potable (RNSIEAU).

Ces réseaux permettent de suivre l'état qualitatif des nappes, et apportent aux SAGE<sup>1</sup> des éléments pour la gestion des ressources en eaux souterraines de la Gironde (adaptation des prélèvements, qualité des ressources potentielles...).

Le travail de synthèse des données annuelles tous réseaux confondus est cofinancé par le Conseil Départemental de la Gironde et le BRGM, avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Grand Sud-Ouest.



↑ Points de suivi de la qualité des eaux souterraines en Gironde (hors suivi ARS)

## Des protocoles d'échantillonnage stricts

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

Le programme d'analyses menées sur les points de suivi qualitatif de Gironde a été défini en concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEG) et comporte 14 rubriques (cf. ci-contre).

En 2021, le BRGM a pris en charge les mesures des paramètres in situ et réalisé les prélèvements ainsi que le transport du flaconnage jusqu'au laboratoire d'analyses. Il a par ailleurs effectué le contrôle et la validation des résultats d'analyses.



Rubrique concernée	
1	Paramètres physico-chimiques non conservatifs
2	Éléments majeurs
3	Matières organiques oxydables
4	Matières en suspension et dissoutes
5	Paramètres de la minéralisation et de la salinité
6	Composés azotés
6 bis	Composés phosphorés
7	Polluants minéraux
8	Micropolluants organiques
9	Composés organiques volatils
10	Perfluorocarbures, organiques divers, phénols et phthalates
11	Paramètres pharmaceutiques, phénols, phthalates, pesticides
12	Pesticides, HAP, dioxines, produits pharmaceutiques
12bis	Paramètres supplémentaires (turbidité in situ, Fe et Mn totaux)

↑ Rubriques concernées par le programme d'analyses 2021 défini par l'AEG.

La figure ci-dessous illustre la chaîne des actions du prélèvement à la mise à disposition des résultats d'analyses dans ADES<sup>2</sup>.



Paramètre	Date	Résultat
Calcium	05/10/2018	46,7 mg(Ca)/L
Calcium	05/10/2022	58 mg(Ca)/L
Calcium	04/10/2017	46 mg(Ca)/L
Calcium	04/10/2022	55 mg(Ca)/L
Calcium	05/10/2019	46 mg(Ca)/L
Calcium	04/10/2020	58 mg(Ca)/L
Calcium	04/10/2018	46,4 mg(Ca)/L

1/ Prélèvement d'eau souterraine (robinet ou pompage dans l'ouvrage)

2/ Mesure des paramètres physico-chimiques *in situ*

3/ Envoi des échantillons d'eau aux laboratoires d'analyses chimiques

4/ Résultats des analyses

5/ Contrôle des données et mise à disposition dans ADES (<https://ades.eaufrance.fr/>)



## UNE EAU POTABLE D'EXCELLENTE QUALITÉ

En Gironde, les eaux prélevées pour la production d'eau potable proviennent à plus de 98% des nappes d'eau souterraine et en majorité des nappes profondes. Ainsi, les aquifères exploités pour l'alimentation en eau potable sont généralement situés sous recouvrement d'une ou plusieurs couches argileuses leur assurant une excellente protection vis-à-vis des pollutions anthropiques de « surface ». Le département bénéficie ainsi d'une eau potable globalement d'excellente qualité.

Dans le cadre des travaux menés par le BRGM sur le suivi de la qualité des nappes pour le Département de la Gironde, l'analyse des données « qualité » ne porte que sur les eaux brutes, c'est-à-dire avant traitement (si nécessaire) et distribution dans les réseaux. Par ailleurs, par rapport aux normes qualités (Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine), sont distingués les éléments qui présentent une « limite » de qualité (paramètres dont la présence dans l'eau induit des risques immédiats ou à plus ou moins long terme pour la santé de la population – ex. certains métaux lourds, hydrocarbures, pesticides, nitrates, etc.) et ceux qui présentent une « référence » qualité (paramètres qui peuvent notamment être à l'origine d'inconfort pour le consommateur mais qui n'ont pas d'incidence directe sur la santé aux teneurs normalement présentes dans l'eau – ex. fer, manganèse, sodium, sulfate, etc.).

↓ Points d'eau de l'Oligocène concernés par une recherche de pesticides en 2021 (teneurs maximales quantifiées en µg/l)



À savoir!

La qualité de l'eau potable distribuée dans un quartier d'habitations peut être consultée en ligne, sur le site Internet développé par le Ministère des Solidarités et de la Santé.

Ce site met à disposition les résultats du contrôle sanitaire mené par l'Agence Régionale de Santé (ARS) sur plusieurs années, sous la forme de bulletins présentant les résultats des différentes analyses réalisées. Ces résultats sont issus de prélèvements réalisés après le traitement des eaux.

Pour la région Nouvelle Aquitaine :

<https://orobnat.sante.gouv.fr/orobnat/afficherPage.do?methode=menu&usd=AEP&idRegion=75>

Dans les nappes superficielles ou peu profondes, des pesticides et leurs métabolites (molécules issues de la dégradation de la molécule « mère ») sont détectés dans certains secteurs. Certaines molécules interdites sont, par ailleurs, encore retrouvées. C'est le cas par exemple de la simazine et de l'atrazine, interdites depuis 2003, et de leurs produits de dégradation et pour lesquels des dépassements du seuil qualité DCE de 0,1 µg/L ont été, de nouveau, relevés en 2021 sur quelques ouvrages oligocènes (cf. carte ci-contre) et plio-quaternaires.

Ces contaminations anthropiques se rencontrent principalement dans les secteurs où les nappes sont libres, et donc particulièrement vulnérables aux pollutions de surface.

Pour aller plus loin...

Les capacités de détection des éléments chimiques présents dans les eaux souterraines sont très élevées.

Les triazines, comme l'atrazine, sont détectées, par exemple, à un seuil pouvant descendre jusqu'à 0,02 à 0,005 microgrammes par litre d'eau en fonction des techniques des laboratoires alors que la norme de qualité pour la consommation humaine est de 0,1 µg/L.

Pour un seuil de détection de 0,005 microgrammes par litre d'eau, cela revient à pouvoir détecter 0,015 grammes de produit déversé et dilué dans une piscine olympique (ce qui représente bien moins qu'une aiguille dans une botte de foin).

<sup>1</sup> Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Un SAGE est un outil de planification à portée réglementaire qui définit les objectifs et les principes d'une gestion concertée, équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

<sup>2</sup> Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines. ADES rassemble sur un site internet public (<https://ades.eaufrance.fr/>) des données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines françaises.