



LETTRE TECHNIQUE DU SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT & DE GESTION DES EAUX DU SAGE YÈVRE AURON

#6
JUN 2024

www.sage-yevre-auron.fr

ÉDITO

90 % de l'eau utilisée sur le territoire de notre SAGE, quels qu'en soient les usages, domestiques, agricoles ou industriels, est prélevée dans notre sous-sol.

Le contexte de réchauffement climatique rend cette ressource fragile, d'autant plus que nous dépendons de nappes souterraines au comportement particulièrement complexe. Nos nappes ont en effet une fâcheuse tendance à se vider dans les rivières quasiment aussi vite qu'elles se remplissent !

Notre Commission Locale de l'Eau s'attache donc à mieux en préciser le comportement. C'est notamment pour se faire que, conjointement avec le SAGE Cher Amont, nous faisons réaliser par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) une modélisation particulièrement détaillée de la principale nappe souterraine du SAGE. C'est l'étude CAYAC dont nous aurons l'occasion de vous reparler ultérieurement en détail.

Mais avant cela, cette édition de la lettre présente de manière synthétique les principales caractéristiques de ces eaux souterraines, de leur surveillance et de leurs usages.

Je vous souhaite une bonne lecture et vous invite bien sûr à faire preuve de sobriété dans l'utilisation de cette ressource si fragile.

Le Président de la Commission Locale de l'Eau
Didier BRUGÈRE

LES EAUX SOUTERRAINES

On estime aujourd'hui à 100 milliards de m³ en moyenne les ressources en eau dans le sous-sol métropolitain, dont 5.65 sont prélevés annuellement (soit 16% des prélèvements, en 2021).

Il s'agit de l'eau contenue dans les pores ou les fissures des roches, saturées par les eaux de pluie qui se sont infiltrées. Les nappes d'eau souterraine se rechargent essentiellement en automne et en hiver. Après infiltration de la pluie sous nos pieds, l'eau circule dans les pores et les fissures des roches à une vitesse variable : on parle alors d'aquifère. Les nappes souterraines ne ressemblent pas à des lacs souterrains.

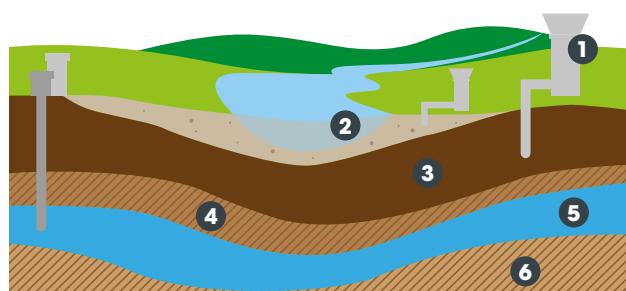
NAPPE LIBRE OU CAPTIVE ?

Les nappes libres communiquent avec la surface, et sont généralement peu profondes ; l'eau percole jusqu'à la nappe dont le niveau monte ou baisse en fonction des précipitations. Elle se renouvelle plutôt rapidement. Si on rencontre ce type de nappe lorsque l'on creuse un puits, on les appelle « nappes phréatiques ».

Les nappes captives sont comprises entre deux couches géologiques plus ou moins imperméables qui confinent l'eau sous pression. Dans certains cas, celle-ci peut même jaillir dans des forages dits artésiens. Les nappes captives peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de profondeur. Elles se renouvellent plus lentement que les nappes libres. Elles sont alimentées par les pluies sur les zones d'affleurement, dans leur partie libre, ou par drainance d'une nappe sus ou sous-jacente.

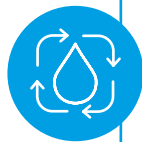
NAPPE D'ACCOMPAGNEMENT D'UN COURS D'EAU

Dans les zones de plaine, les cours d'eau sont très liés aux nappes d'eau souterraine. En effet, le lit du cours d'eau est généralement composé d'alluvions perméables (sables, graviers, etc.) sur une épaisseur de quelques mètres à 10 m maximum en région Centre-Val de Loire. Ce réservoir alluvial contient une nappe souterraine, dite « nappe alluviale » ou nappe d'accompagnement.



- 1 Captages
- 2 Nappe alluviale
- 3 Nappe libre
- 4 Couche imperméable
- 5 Nappe captive
- 6 Couche imperméable

LE LIEN NAPPE- RIVIÈRE



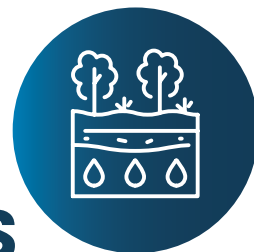
En période de crue, la nappe à proximité du cours d'eau est alimentée par les eaux de la rivière. A l'inverse, en période d'étiage, ce sont les eaux de la nappe qui s'écoulent vers la rivière. La nappe joue donc un rôle majeur pour qu'il y ait encore de l'eau dans la rivière même s'il n'y a pas eu de pluie depuis plusieurs semaines !

L'exploitation d'une telle nappe induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que ce dernier se met à alimenter la nappe.

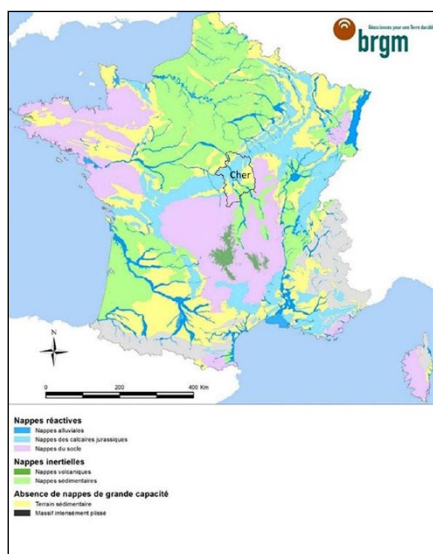
La principale nappe sur Yèvre-Auron est celle des calcaires et marnes du Jurassique supérieur. Elle est libre et très connectée aux rivières du territoire, dont 50% à 90% du débit proviendrait directement d'écoulements depuis cette nappe.



LES NAPPES D'EAU SOUTERRAINES SUR YÈVRE-AURON



En France, on compte 1500 nappes de plus de 10 km², dont 200 nappes (25 captives et 175 libres) de dimensions bien plus vastes (de 100 à 100 000 km²) et offrant des ressources exploitables.



Le territoire du SAGE est caractérisé par des aquifères calcaires du Jurassique qui ont pour particularité d'être très perméables, vulnérables et peu capacitifs, se rechargeant et se vidangeant très rapidement. Ils sont donc extrêmement sensibles aux sécheresses et aux prélèvements. Localement, la recharge annuelle des nappes est essentiellement liée à la pluviométrie hivernale (éventuellement de printemps).

La principale nappe exploitée sur Yèvre-Auron, la nappe du Jurassique supérieur, est donc une nappe réactive, c'est-à-dire à **cyclicité principalement annuelle** : elle est très sensible au déficit de pluie pendant la recharge hivernale.

A contrario, les **nappes inertielles**, comme celle de la craie, ont une cyclicité pluriannuelle avec des écoulements lents.

Suite à un hiver sec, l'état d'une nappe réactive aura tendance à se dégrader plus rapidement que celui d'une nappe inertielle.

USAGES DES EAUX SOUTERRAINES SUR YÈVRE-AURON

On estime aujourd'hui à 100 milliards de m³ en moyenne les ressources en eau dans le sous-sol métropolitain.

Environ 30 milliards de m³ sont prélevés chaque année pour répondre aux différents besoins anthropiques.

Sur Yèvre-Auron, la majorité du volume d'eau prélevé pour les usages provient des masses d'eau souterraines puisque les aquifères fournissent 90% du volume total dont 70% uniquement au niveau de celui du Jurassique supérieur. L'activité agricole et notamment l'irrigation est le principal destinataire de la ressource prélevée, surtout en période d'étiage, suivie des prélèvements pour l'eau potable et l'industrie.

Les rivières, en lien avec les eaux souterraines, souffrent annuellement d'assecs qui sont parfois durables dans l'année (l'Airain, le Colin, le Langis et la Rampenne). L'Auron et l'Yèvre amont subissent quant à eux régulièrement des étiages très sévères. Face à ce constat de déficit quantitatif chronique sur les ressources en eau de ce bassin, le territoire Yèvre-Auron a donc été classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) par décret en conseil d'état en 1994 (l'arrêté préfectoral n° 2006-1-338 du 23 février 2006 fixe la liste des communes concernées). Ce classement renforce la réglementation encadrant les prélèvements non domestiques d'eau et interdit tout nouveau prélèvement dans cette zone.

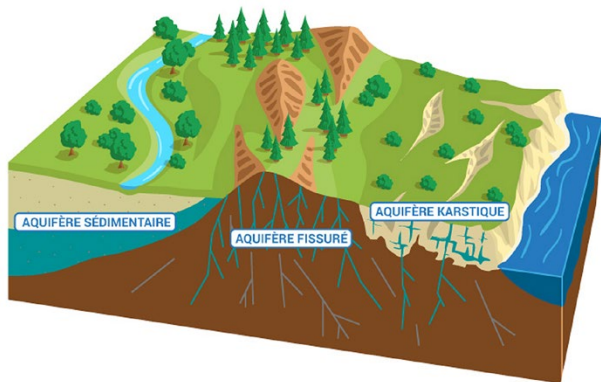
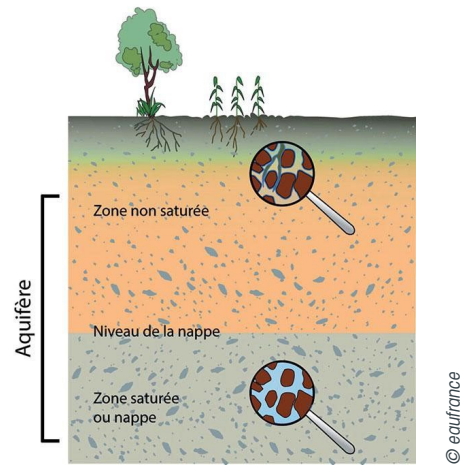
LES EAUX SOUTERRAINES YÈVRE-AURON EN CHIFFRES

- ▶ 11 masses d'eau souterraines
- ▶ 222 points de prélèvement en eaux souterraines (29 en eaux de surface)
- ▶ 19 forages pour l'eau potable en eaux souterraines (0 en eau de surface)
- ▶ 17.8 millions de m³ en moyenne prélevés en eau souterraines (1.2 millions de m³ en eau de surface)
- ▶ baisse de 30% de recharge efficace d'ici la fin de siècle

LES GRANDES NOTIONS

La **perméabilité** est la capacité de la formation géologique à laisser l'eau circuler. Globalement, les roches sédimentaires comme les sables ou les formations constituées de calcaires et de grès sont très poreux et très perméables. Les roches des domaines de socle (granite, gneiss notamment) sont quant à elles caractérisées par des fissures et des fractures plus ou moins interconnectées.

L'eau de pluie circule dans ces pores et ces fissures des roches ; on parle alors de roches réservoirs ou d'aquifères. Les aquifères sont composés de deux parties :

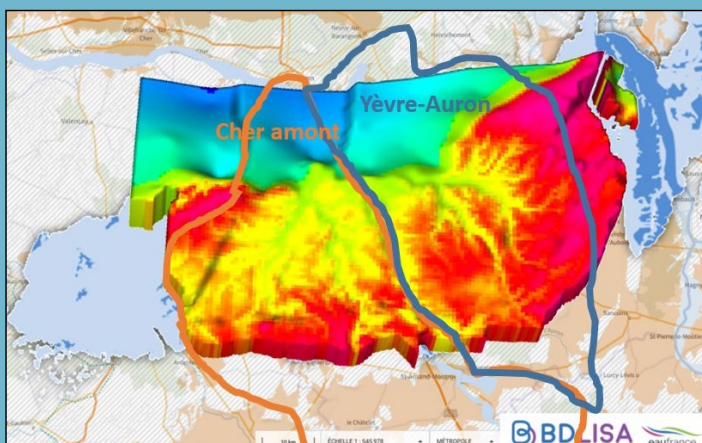


- Une « zone non saturée » : l'eau ne remplit pas l'intégralité des pores et se trouve en mouvement permanent, vers la surface (la capillarité fait remonter l'eau vers la terre végétale comme un buvard) et vers les profondeurs (pesanteur).
- Une « zone saturée » qui renferme la nappe. L'eau remplit tous les pores et s'écoule dans le sous-sol sur la couche imperméable, en suivant la topographie sur plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres. L'eau souterraine peut resurgir à la surface du sol en formant une source à l'origine d'un cours d'eau

Un même volume d'eau peut parcourir une même distance en quelques années dans les alluvions et en milieu poreux, en quelques mois en milieu fissuré et en quelques jours, voire quelques heures, en milieu karstique

ZOOM SUR LE MODÈLE HYDROGÉOLOGIQUE CAYAC

De par son importance pour le territoire (satisfaction des usages, alimentation des rivières...), la Commission Locale de l'Eau souhaite mieux comprendre le fonctionnement de la nappe du Jurassique supérieur afin de prendre des décisions de gestion éclairées. L'objectif est de représenter numériquement la nappe dans le but de comprendre et d'expliquer son fonctionnement mais également de prévoir son évolution. Cette nappe se poursuivant sur le territoire du SAGE Cher amont, les 2 CLE travaillent conjointement sur ce projet. Complexe, il s'inscrit dans la durée en partenariat avec les services de l'Etat et le BRGM, soutenu par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.



UN PROJET ITÉRATIF EN 3 ÉTAPES :

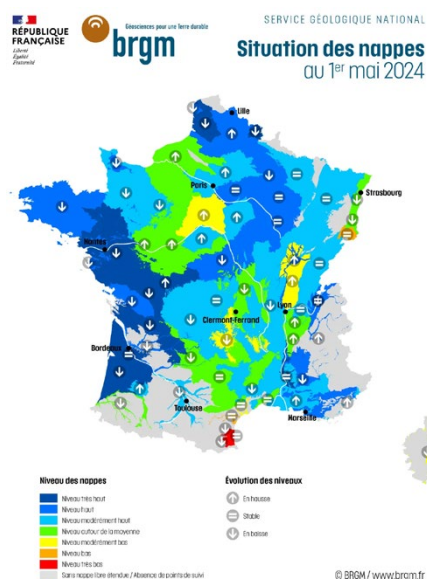
- 1 la conceptualisation** : elle a permis de définir le cadre de la modélisation, de faire une 1^{ère} collecte, analyse et synthèse des données disponibles et à acquérir.
- 2 la construction** : au regard de la complexité de la nappe et du territoire, le BRGM a recommandé un modèle maillé. Pas moins de 2 ans sont nécessaires pour construire le modèle géologique, le modèle d'écoulement, incluant les rivières et l'ensemble des prélèvements et des rejets au pas de temps mensuel, puis caler l'ensemble grâce aux chroniques disponibles, dont certaines dépassent 30 ans.
- 3 l'exploitation du modèle** : selon les questionnements des territoires et des financements apportés, il y aura plusieurs phases d'exploitation à partir de 2025. Comment fonctionne la nappe naturellement ? Quels seraient les effets du changement climatique ? D'une répartition différentes des prélèvements en volume, selon la période ou en fonction de leurs localisations ?

Ce sont ainsi presque 40 000 mailles de 250 mètres de côté qui composent ce modèle unique !

LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

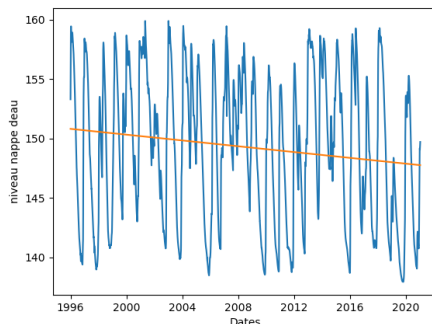
LA QUANTITÉ

Afin de **surveiller le niveau des nappes**, le BRGM assure le suivi du **réseau national piézométrique** dont 1650 points avec des données télétransmises. **14 points sont suivis sur Yèvre-Auron**, 10 sur la nappe des calcaires du Jurassique supérieur - Malm, 3 sur la nappe des calcaires du Jurassique moyen - Dogger, et 1 sur la nappe des Sables et grès



du Cénomaniens. Ces 14 points de suivis sont consultables sur la carte en ligne : https://www.epfb-loire.fr/Cartographie/html/yevre-auron/index_piezo.html. Chaque mois, la DREAL publie un bulletin de situation hydrologique régional et le BRGM un bulletin de situation des nappes national.

Niveau journalier moyen de la nappe à Plainpied-Givaudins



Ce suivi saisonnier est important pour la régulation des usages en cours d'année par décision préfectorale, mais la CLE du SAGE Yèvre-Auron se penche surtout sur les suivis pluriannuels qui permettent de dégager les tendances de fond. Quand une tendance se dégage, elle est plutôt à la baisse sur le

territoire ; pour la nappe des calcaires du Jurassique supérieur, c'est de l'ordre de 1 à 11 cm/an avec un gradient d'est en ouest.

LA QUALITÉ

En France, entreprises, collectivités ou organismes liés à l'eau ont installé au fil du temps pas moins de 75 000 qualimètres (<https://ades.eaufrance.fr>).

Sur le département du Cher, 28 sont en service dont 8 sur le bassin Yèvre-Auron. L'eau qui s'écoule dans les nappes souterraines dépend de la composition chimique des roches qu'elle traverse et des mélanges qui peuvent s'y produire mais globalement, le territoire Yèvre-Auron est classé en « Zone vulnérable aux nitrates ». Cela signifie que la pollution des eaux par les nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et l'alimentation en eau potable. D'autres composés issus de l'activité humaine sont retrouvés dans les eaux souterraines. Pour Yèvre-Auron, il s'agit principalement de molécules issues des pesticides et leur dégradation. Côté santé humaine, l'Agence Régionale de Santé synthétise les données liées à l'eau potable dans un rapport annuel consultable ici : <https://www.centre-val-de-loire.ars.sante.fr/qualite-de-leau-potable-1>. Il est également possible de consulter les résultats d'analyse des eaux distribuées au robinet, commune par commune : <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Toutes les eaux souterraines sont colonisées par de riches communautés animales (plus de 7000 espèces inventoriées dans le monde, dont 230 en France ; de nombreuses espèces sont encore découvertes chaque année!).

Cette faune est composée majoritairement d'invertébrés (crustacés, mollusques), mais aussi de quelques vertébrés (amphibiens, poissons) et de micro-organismes.

Une richesse méconnue à cause de la collecte difficile des organismes dans ces milieux extrêmes.

POUR ALLER PLUS LOIN

- La FAQ « eaux souterraines et sécheresse » du BRGM : <https://www.brgm.fr/fr/actualite/dossier-thematique/eau-souterraine-secheresse-faq-questions-frequentes>
- Le cycle de l'eau souterraine en 2'30 : https://youtu.be/s_8xU8anRrs?si=Nyjt_xBGfFESCis1
- Le rapport de conceptualisation de la nappe du Jurassique supérieur sur Yèvre-Auron et Cher amont : <http://infoferre.brgm.fr/rapports/RP-72401-FR.pdf>
- Retrouvez l'actualité et les lettres techniques du SAGE Yèvre-Auron sur : <http://www.sage-yevre-auron.fr>



Votre contact

Cécile FALQUE, animatrice du SAGE,
cecile.falque@epfb-loire.fr • 06 84 08 50 88

Juin 2024 / Publication de la Commission Locale de l'Eau
SAGE Yèvre Auron • Place Marcel Plaisant • 18000 BOURGES

Tél. : 02 46 59 15 33 • contact@sage-yevre-auron.fr • www.sage-yevre-auron.fr

Structure porteuse du SAGE

