

3 - EAUX SOUTERRAINES

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

La loi sur l'eau consacre l'idée "d'unicité de la ressource" en rappelant notamment que les eaux souterraines font partie intégrante du cycle de l'eau. **Les eaux souterraines ont une importance stratégique** en tant que ressources mais aussi en temps que milieux aquatiques remarquables liés aux eaux superficielles (en absence de pluie, ce sont les nappes qui alimentent les rivières). Il est nécessaire également de souligner **leur fragilité** et leur vulnérabilité.

Dans le bassin RMC, les prélèvements en eau potable ont pour origine à 91 % les eaux souterraines d'où la nécessité de les préserver et de mettre en oeuvre une gestion raisonnée de ces milieux.

Deux types d'aquifères présentent de forts enjeux pour notre bassin : les aquifères karstiques, mal connus mais potentiellement intéressants malgré une vulnérabilité aux pollutions ; les nappes alluviales, très sollicitées pour l'eau potable car de bonne qualité, mais dont le fonctionnement est étroitement lié aux cours d'eau auxquels elles sont associées.

En terme de gestion et de protection des aquifères du bassin, trois axes prioritaires peuvent être définis :

- réserver la ressource souterraine pour les usages nobles comme l'eau potable ou qualitativement exigeants comme certains procédés industriels,...
- accroître le recours, raisonné du point de vue qualitatif, au karst dans certains secteurs déficitaires,
- engager une politique de restauration des systèmes aquifères alluviaux physiquement dégradés.

Il est donc apparu nécessaire au niveau de l'état des lieux du bassin de réaliser une carte des eaux souterraines, **simplifiée au niveau de la nature géologique des aquifères dont l'objectif est triple :**

- **présenter les potentialités** de ces aquifères en tant que ressource : c'est **la productivité qui définit deux notions : l'importance en volume de la réserve en eau** contenu dans le réservoir aquifère, **l'importance du débit susceptible d'être obtenu par pompage,**
- **identifier les problèmes de qualité des eaux.** La composition chimique des eaux est en relation étroite avec **la composition minéralogique** des terrains au sein desquels on les exploite, mais aussi avec **les échanges** que les nappes ont avec **les eaux de surface** (cours d'eau, mer, étangs saumâtres). Ainsi les eaux pourront naturellement être chargées en composés chimiques comme les sulfates ou les chlorures et être impropres à la consommation humaine. Cependant la qualité des eaux est fréquemment altérée par les activités humaines comme l'industrie, l'agriculture,...
- **réaliser un bilan de la pression d'usages,** du degré de sollicitation des aquifères en répertoriant les prélèvements supérieurs à 500 000 m³ / an ou des ensembles de prélèvements moins importants.









Sur ces bases, la carte permet de fournir un premier niveau d'informations synthétiques à tous les gestionnaires dans le cadre de la recherche de nouvelles ressources pour sécuriser l'AEP, satisfaire les besoins futurs, etc.

De même, elle permet **d'identifier les aquifères d'intérêt stratégique pour l'eau potable** et sur lesquels il sera nécessaire de **développer une gestion patrimoniale** et de mettre en place des **mesures afin de préserver leur qualité et leurs potentialités.**

3 - Eaux souterraines

- Point du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines




QUALITÉ DES EAUX PARAMÈTRES DÉCLASSANTS (/norme AEP)


-  Bactériologie
-  Turbidité
-  Fer
-  Solvants chlorés
-  Fer - Manganèse
-  Sulfates
-  Chlorures
-  Nitrates



PRINCIPALES SOURCES émergences ou résurgences (plus de 25 l/s à l'été)



PRÉLÈVEMENTS prélèvements ponctuels importants (seuil 500 000 m³/an)












-  agriculture
-  industriel
-  eau potable

- prélèvements dispersés
-  tous usages confondus

- ## REJETS
-  rejets significatifs en nappe
 -  zone de pollution agricole diffuse

PRODUCTIVITÉ DES SYSTÈMES AQUIFÈRES

NATURE GÉOLOGIQUE DES TERRAINS COMPOSANT LES SYSTÈMES AQUIFÈRES

bonne	}		alluvions des cours d'eau : nappes d'accompagnement de la Saône et de ses affluents. Eau souterraine à faible profondeur ; possibilités de pompage élevées (moindre pour les alluvions des affluents de la Saône)
			alluvions de basses terrasses. Liaisons indirecte avec la nappe d'accompagnement. Eau souterraine à faible profondeur. Possibilités de pompage élevées
			calcaires fissurés (karst du seuil de Bourgogne). Eaux souterraines profondes. Possibilités d'exploitation mal cernées
moyenne	}		formations alluviales et glaciaires, sables et graviers de Saint-Cosme. ressources variables mais relativement modestes, sauf dans les couloirs alluvionnaires (Chenove, Longvie)
			alternances de calcaires, marnes, argiles et parfois grès (Trias). Ressources compartimentées, d'intérêt local
			grès du Trias. Ressources non négligeables, d'étendue restreinte
mauvaise	}		grès (cerno-carbonifère du Creusiot) : perméabilité réduite
			socle cristallin : ressources médiocres, utilisation par captages de sources
			marnes et marno calcaires recouvrant les calcaires jurassiques très exploités
			nappe captive dans les calcaires lacustres tertiaires (nappes de Vignoles)
			nappes captive dans les sables albiens et cénomaniens

PRÉSENTATION DE LA LÉGENDE

POINT DU RESEAU DE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Le réseau vise une meilleure connaissance du milieu souterrain et l'observation de l'évolution du patrimoine "eaux souterraines" au sein de leurs gisements. Son objectif porte sur l'observation de tendance (baisse, stagnation, augmentation de concentration) et sur la détection d'anomalies (présence de concentrations excessives). Son fonctionnement a débuté fin 1987. Il est constitué actuellement de 71 points et géré par l'agence de l'eau.

QUALITE DES EAUX PARAMETRES DECLASSANTS (norme AEP)

- **NORME AEP (Alimentation en Eau Potable)**

Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine. Il transcrit en droit français 3 directives européennes en s'appuyant sur le code de la santé publique.

Il est important de rappeler que sur ces cartes ne figurent que les paramètres déclassants indiquant une altération de la qualité des eaux souterraines d'origine naturelle ou anthropique.

- **B : BACTERIOLOGIE**

Présence de germes test d'une contamination fécale (coliformes fécaux et streptocoques fécaux).

Ce type de pollution affecte particulièrement les terrains à porosité de fissures **comme les karsts du fait d'une fragilité structurelle à la pollution**. L'absence de filtration du milieu et la rapidité de circulation des eaux entraînent une propagation en l'état et sur de grandes distances des produits rejetés (déjections animales, rejets de stations d'épuration,...). Ce type de pollution nécessite un traitement de désinfection des eaux (chimie, UV,...).

- **T : TURBIDITE**

Présence de matières en suspension finement divisées : argiles, limons, matières organiques, etc... Ce type de pollution affecte également de façon plus spécifique les terrains fissurés et nécessite une filtration des eaux avant toute consommation humaine.

- **Sc : SOLVANTS CHLORES**

Présence de solvants chlorés ayant une origine anthropique : sites industriels,...rendant l'eau impropre à la consommation humaine.

La recherche des substances toxiques ou indésirables n'est pas effectuée de manière systématique lors des analyses réglementaires. Il s'en suit une mauvaise connaissance de leur présence ou absence sur la majeure partie des aquifères du bassin. On peut également citer les **hydrocarbures** comme composés indésirables retrouvés dans les nappes.

- **Fe-Mn : FER-MANGANESE (norme AEP de la directive CEE-niveau guide fer 0.05 mg/l, manganèse 0.02 mg/l concentration maximale admissible : fer 0.2 mg/l, manganèse 0.05 mg/l)**

Présence de teneurs élevées en Fe-Mn liée principalement à une mauvaise oxygénation des eaux souterraines parfois due, pour les nappes alluviales, à la présence de seuils en rivière. Il convient de bien étudier les mécanismes à l'origine de cette dégradation de la qualité des eaux en raison des nombreux paramètres intervenant dans leur apparition au sein d'une nappe. Ces deux éléments ne sont pas toxiques aux concentrations généralement rencontrées mais provoquent un trouble de l'eau, lui confèrent un goût désagréable et colmatent les installations de captage et les réseaux de distribution. Ce type de pollution nécessite des traitements de déferri-sation et de déman-ganisation des eaux par voie chimique et parfois par voie biologique.

- **SO4 : SULFATES (norme AEP-niveau guide 25 mg/l -concentration maximale admissible : 250 mg/l)**

Présence de sulfates liée, sauf cas particuliers, à la nature géologique des terrains traversés par les eaux (gypse du Trias essentiellement). De nombreux points d'eau sont ainsi inutilisables et les communes doivent alors rechercher de nouvelles ressources pour l'eau potable.

- **Cl : CHLORURES (norme AEP-niveau guide 25 mg/l - concentration maximale admissible : 200 mg/l)**

Présence de chlorures due à différents phénomènes. Les sources issues de terrains triasiques présentent naturellement de fortes teneurs en chlorures et sont impropres à la consommation humaine. Il en est de même pour des secteurs où d'anciens marais ont été asséchés. Mais le cas le plus couramment rencontré est celui des nappes côtières sur le pourtour méditerranéen où existe un biseau salé (remontée d'eau salée dans la nappe) qui entraîne des contraintes d'exploitation. Ce phénomène naturel peut d'ailleurs être accentué par une exploitation excessive de la nappe.

- **NO3 : NITRATES (norme AEP-niveau guide 25 mg/l - concentration maximale admissible : 50 mg/l)**

Présence de nitrates dans les nappes liée en particulier à certaines activités agricoles de type intensif (céréales, maïs, etc...). **La structure géologique et hydrogéologique n'entraîne pas pour le bassin RMC de contaminations des eaux souterraines très étendues spatialement** ; par contre certaines nappes présentent des valeurs anormales voire élevées : nappe de Valence, nappe de la Vistrenque, etc...

- **AGRESSIVITE - DURETE**

Certaines eaux naturelles sont susceptibles, par des phénomènes assez complexes, de développer des réactions conduisant à la **dissolution du carbonate de calcium ou à sa précipitation**. Ces phénomènes dépendent essentiellement de 3 facteurs : anhydride carbonique libre (CO₂), alcalinité et pH.

Cette caractéristique n'est pas une pollution en soi mais a une incidence sur la durée de vie des conduites d'eau. Par contre, elle peut avoir des conséquences graves pour la santé humaine (maladie du saturnisme) du fait de la présence de vieilles canalisations en plomb. Cette caractéristique des eaux se retrouve dans toutes les grandes zones où les terrains granitiques ou gneissiques affleurent : Massif central, Pyrénées, Alpes, Vosges.

PRINCIPALES SOURCES (émergences ou résurgences de plus de 25 l/s à l'étiage)

Exutoires des systèmes karstiques.

PRELEVEMENTS

Prélèvements ponctuels importants (seuil 500 000 m³/an)

Le seuil a été arrêté à ce volume annuel car il commence à représenter un niveau conséquent de sollicitation du milieu naturel. Il correspond par exemple à la consommation annuelle en eau potable d'une commune de 5 000 habitants.

Les principaux prélèvements ont été mentionnés pour montrer le niveau de sollicitation de certains aquifères et par type d'usages. D'une façon générale, les aquifères les plus sollicités sont les nappes alluviales.

Prélèvements dispersés

Tous usages confondus : ensemble de prélèvements inférieurs au seuil de 500 000 m³/an mais dont le volume cumulé représente un niveau de sollicitation assez élevé de l'aquifère. Ce type d'information cartographique permet d'indiquer les secteurs où une réflexion devrait être initiée pour la mise en place d'un schéma global d'utilisation de la ressource et en priorité dans les secteurs déficitaires où il existe des conflits d'usages.

REJETS

Rejets significatifs en nappe :

La difficulté de ne pas disposer d'assainissement collectif associé à l'absence de proximité d'un cours d'eau, favorise la solution de rejets dans ou sur le sol. C'est notamment le cas pour les milieux karstiques où l'absence sur les plateaux d'exutoires superficiels entraîne l'utilisation du sous-sol pour l'évacuation de produits divers et notamment des eaux usées. Ce mode d'élimination des rejets peut générer une dégradation de la qualité des eaux notamment sur le plan bactériologique.

Zone de pollution diffuse agricole : les activités agricoles intensives sont reconnues maintenant comme une **source potentielle de dégradation de la qualité des eaux**. Les polluants agricoles ont leur origine dans l'utilisation des fertilisants et des lisiers, l'application de pesticides et les pratiques de travail des sols. Les polluants issus des activités agricoles sont principalement **les matières en suspension, les nutriments (les composés azotés et phosphorés) et les produits phytosanitaires**.

Sur ce sujet, il est important d'introduire **la notion de vulnérabilité des aquifères**, en fonction de la nature géologique des terrains, les systèmes aquifères sont en effet plus ou moins vulnérables à la pollution.

PRODUCTIVITE DES SYSTEMES AQUIFERES

Le terme de **productivité** qui reste associé à un ouvrage de captage (puits, forage,...) **définit conventionnellement ici 2 notions** :

- **l'importance en volume de la réserve en eau contenu dans le réservoir aquifère,**
- **l'importance du débit pouvant être éventuellement obtenue par pompage sur un ouvrage de prélèvement ou à partir du débit naturel d'une source.**

La classification adoptée est la suivante :

BLEU : **productivité importante à moyenne**. Essentiellement alluvions des cours d'eau et karsts.

JAUNE : **productivité moyenne à faible**. Molasses, alternance de couches perméables (calcaires, grès, sables,...) et peu perméables (marnes, argiles).

ROUGE : **productivité faible à très faible**. Terrains plissés, schistes, granites, gneiss,....

La prise en compte des 2 notions précédemment citées peut être précisée à l'aide des 2 exemples suivants :

- **cas de certains karsts** (couleur bleue) à réserve très importante (plusieurs millions ou dizaines de millions de m³ de réserve d'eau) pour lesquels peut exister cependant le risque d'échec lors de la réalisation d'un ouvrage ;
- **cas de la molasse du Bas Dauphiné** (couleur jaune) à réserve également très importante (plusieurs dizaines de millions de m³ de réserve en eau) avec des débits de production par ouvrage généralement modestes en raison de la perméabilité très moyenne de ces terrains.

NATURE GEOLOGIQUE DES TERRAINS COMPOSANT LES SYSTEMES AQUIFERES :

D'une manière la plus simple possible, la nature géologique des aquifères a été représentée sur la carte car en découlent les potentialités en terme de ressources en eaux souterraines.

Nappe captive : nappe non alimentée par les précipitations de surface et dont la pression ascendante peut occasionner des jaillissements (puits artésiens). Leur exploitation nécessite la réalisation de forages généralement profonds (de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres).

Exemples de nappes captives : Pliocène du Roussillon, Urgonien du Comtat,...