

**L'EAU SOUTERRAINE,**  
**une richesse**  
**à partager et à protéger**

# L'eau souterraine, une ressource cachée parfois abondante

Les eaux souterraines participent d'une manière déterminante au cycle de l'eau : elles offrent des propriétés de régularité, de qualité et de protection différentes de celles qui caractérisent les eaux de surface.

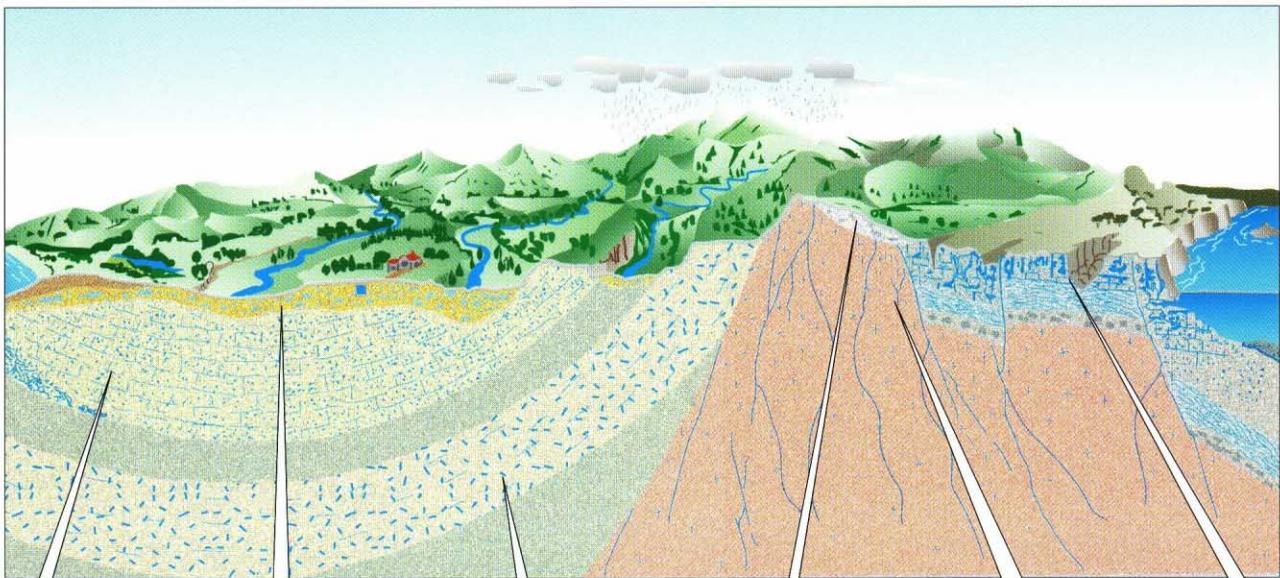
Elles entretiennent le débit de base des rivières et la pérennité des zones humides. Parfois méconnues ou négligées, elles jouent cependant un rôle économique considérable.

## La diversité et l'abondance des eaux souterraines

Contenue dans les pores, parfois très fins ou les fissures de roches, l'eau souterraine, communément appelée "nappe", se retrouve dans toutes les couches géologiques, mais le volume des réservoirs, souvent considérable, offre des possibilités variables d'exploitation.

Le stock français d'eau douce souterraine est de l'ordre de deux mille milliards de m<sup>3</sup>, très inégalement réparti sur le territoire.

Le renouvellement annuel par infiltration des pluies est de l'ordre de 100 milliards de m<sup>3</sup>.



<b>Aquifères libres en domaine sédimentaire</b>  Sables, calcaires, craie ou grès Débit : moyen à élevé	<b>Nappe alluviale</b>  Sables, graviers et galets Débit : bon à élevé	<b>Aquifères captifs en domaine sédimentaire</b>  Sables, calcaires, craie ou grès Débit : bon à élevé	<b>Aquifères en dépôt glaciaire</b>  Association de blocs, argiles, graviers et sables Débit : très variable	<b>Aquifères en domaine de socle</b>  Roches dures, fissurées ou altérées. Graniteux, roches métamorphiques ou volcaniques Débit : faible à moyen	<b>Aquifères karstiques</b>  Cavités dans le calcaire ou la craie Débit : très variable
--	---	---	---	--	--

L'exploitation des eaux souterraines est possible sur une grande partie du territoire. Elle peut se faire, soit par captage direct de sources qui sont les trop-pleins naturels des nappes, soit par puits et forages.

L'implantation de ces ouvrages nécessite une prospection appropriée au type de terrain, qui emploie les méthodes suivantes : télédétection spatiale, photos aériennes, prospec-

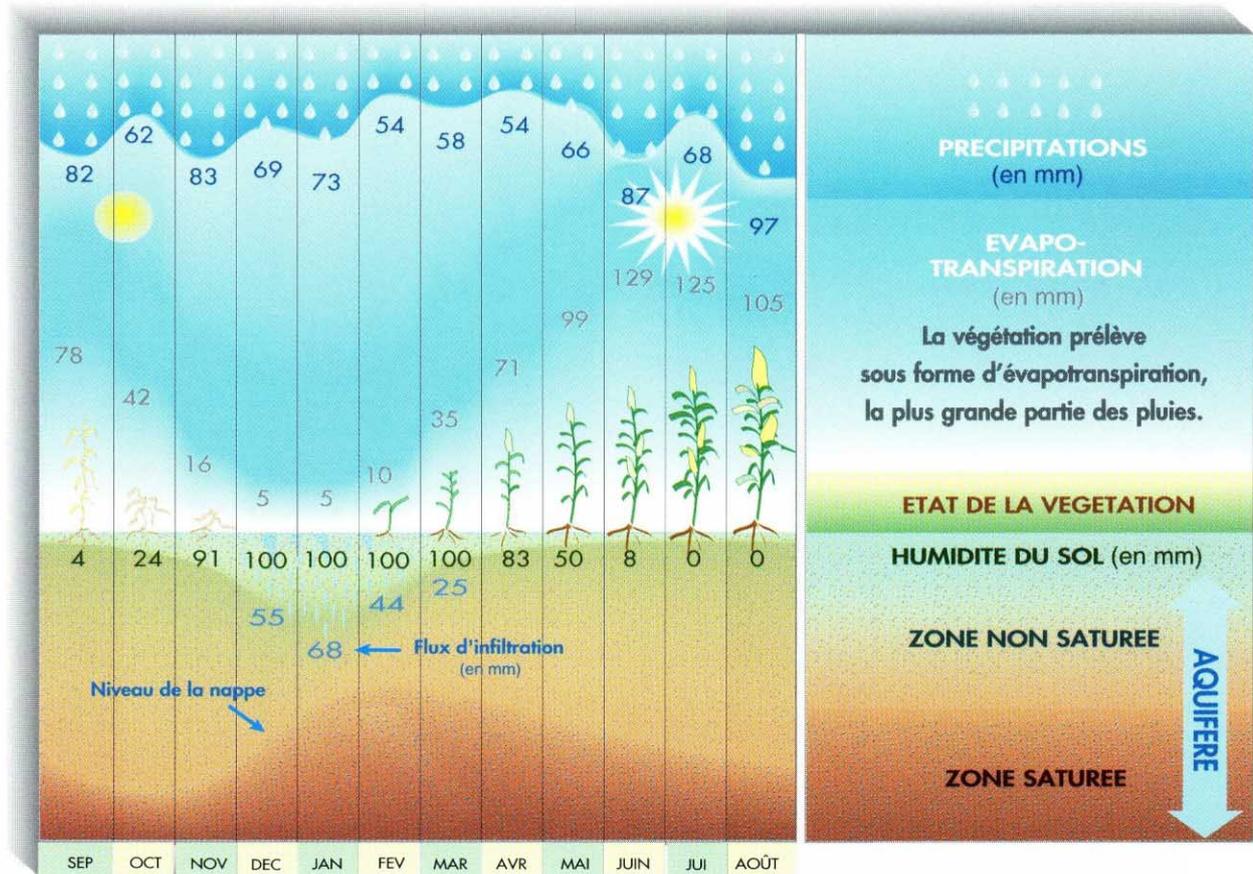
tion géophysique, synthèses géologiques régionales.

Les forages doivent être réalisés en respectant les règles de l'art et la réglementation. Une charte de qualité des puits et forages d'eau existe depuis 1997. Les entreprises signataires s'engagent à travailler dans le respect de la ressource pour en tirer le meilleur parti et protéger sa qualité durablement.



# L'eau souterraine : l'intérêt d'une ressource renouvelable

## L'alimentation des nappes



Les précipitations (pluies et neiges) alimentent les nappes. Un mécanisme subtil contrôlé par le climat, la végétation et le sol permet à une faible partie des précipitations de s'infiltrer.

Ce sont essentiellement les pluies de novembre à mars qui contribuent au renouvellement de la ressource souterraine.

Les nappes profondes captives sont toutefois moins bien réalimentées.

## L'écoulement des nappes

Les nappes d'eau souterraine constituent un milieu en mouvement perpétuel : l'eau s'écoule par les pores ou les fissures des roches pour atteindre rivières ou sources qu'elles alimentent. Ce sont les nappes qui assurent le débit d'étiage des rivières. Dans certains cas, la rivière peut s'écouler vers la nappe.

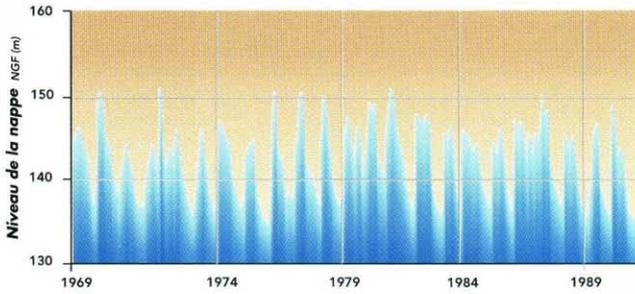


km<sup>3</sup> = 1 milliard de m<sup>3</sup>

\* Pluies efficaces : pluies totales moins évapotranspiration.

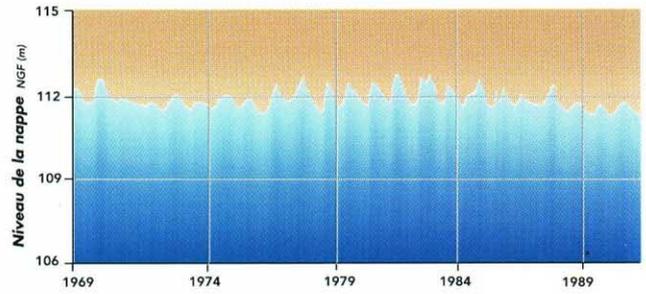
## Les variations des nappes d'eau souterraine

### Régime annuel (Craie en Champagne)



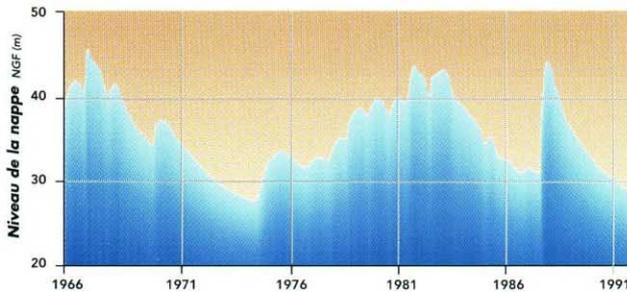
Des recharges de même ordre, néanmoins non identiques, se produisent presque tous les ans.

### Nappe en liaison hydraulique avec la rivière (Alluvions en Champagne)



Les fluctuations, imposées par le régime du cours d'eau, sont propagées dans la nappe qui reste néanmoins toujours très proche du niveau des eaux de surface qui les soutiennent.

### Régime pluriannuel (Calcaire en Normandie)



Apériodique et irrégulière, l'amplitude pluriannuelle, sur 10 à 20 ans, est nettement plus grande que les amplitudes annuelles, parfois nulles. Des recharges exceptionnelles, de fréquence annuelles faibles, structurent la périodicité.

Moins capricieuses que les eaux de surface, les eaux souterraines ont cependant des régimes très divers. Certaines sont plus sensibles à la sécheresse, d'autres sont plus fragiles à l'exploitation. Un régime d'équilibre s'instaure si l'écoulement et les prélèvements d'eau souterraine n'excèdent pas la recharge naturelle des nappes. La surveillance des fluctuations de leur niveau ou "état des stocks" est donc aussi nécessaire pour leur gestion que la connaissance des débits prélevés (ou sortant naturellement) et des apports pluviaux. Le suivi pérenne de ces niveaux et la mise à disposition des données doivent être systématisés.

## Les prélèvements en eau souterraine

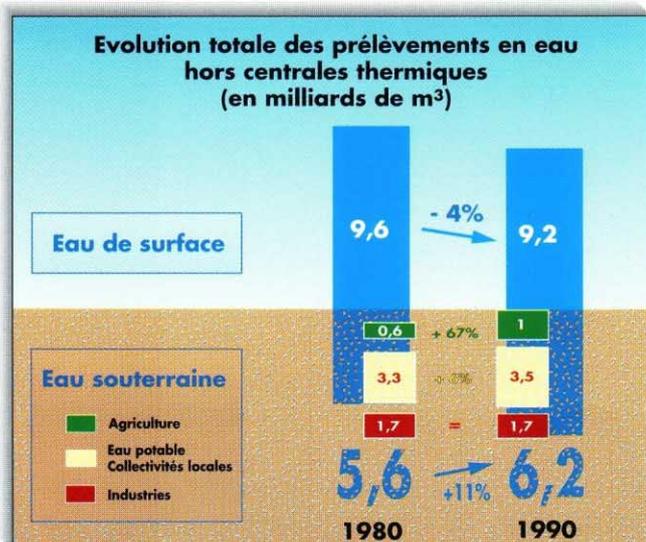
L'eau souterraine est un auxiliaire indispensable de l'économie. Elle représente par exemple 60% de la fourniture en eau potable.

Depuis les années 80, les prélèvements pour l'eau potable et l'industrie sont stables ; par contre, la part de l'irrigation a considérablement augmenté, dépassant parfois dans certaines régions, le volume des prélèvements pour l'alimentation humaine.

Le prélèvement total annuel moyen (tous usages confondus) est actuellement de 6 milliards de m<sup>3</sup>.

Les prélèvements se font en majorité en période estivale, quand les précipitations ne réalimentent pas les nappes. Le régime d'équilibre peut être rompu par des prélèvements excessifs ou par une période de sécheresse. Il est alors indispensable de mettre en place des mesures de gestion et de limitation des prélèvements pour prévenir la surexploitation des nappes d'eau souterraine, à la suite de laquelle le retour à l'équilibre nécessiterait plusieurs années.

Les prélèvements excessifs peuvent entraîner dans certains cas, une modification de qualité par mobilisation d'eau de surface ou de nappes voisines (nappes littorales salées par exemple).



# L'eau souterraine, une ressource vulnérable à protéger

## La qualité des eaux souterraines

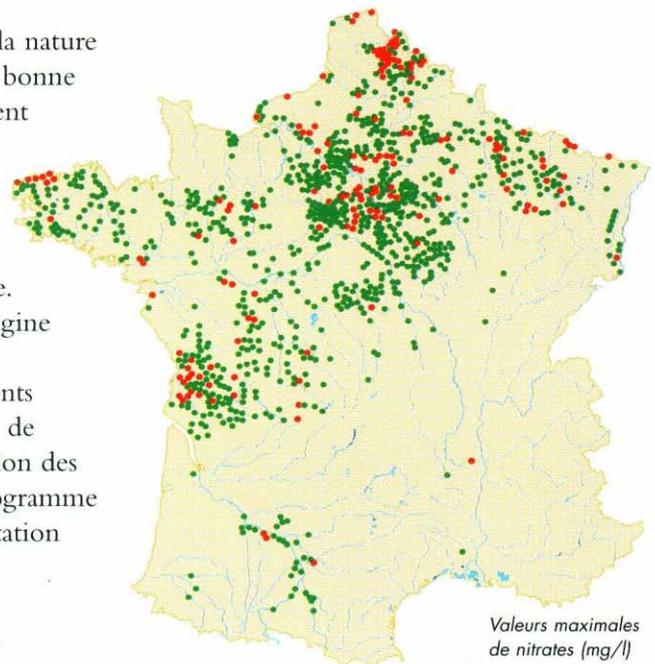
La qualité naturelle des eaux souterraines est conditionnée par la nature de la roche réservoir (minéralisation, acidité). Généralement de bonne qualité, l'eau souterraine peut souvent être utilisée sans traitement préalable. Des caractéristiques naturelles peuvent la rendre impropre à certains usages mais ne doivent pas être le prétexte pour devenir l'exutoire de rejets polluants.

La qualité naturelle d'une nappe peut être dégradée par des pollutions de diverses origines : industrielle, urbaine ou agricole. Compte tenu de l'inertie des nappes, le retour à la qualité d'origine nécessite plusieurs années et peut même s'avérer impossible.

Afin de prévenir les atteintes à la qualité des eaux, des instruments réglementaires ont été mis en place (notamment la loi sur l'eau de janvier 1992 et ses décrets d'application) : périmètre de protection des captages et leurs servitudes, seuils limites de rejets polluants, programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA), délimitation des zones vulnérables,...

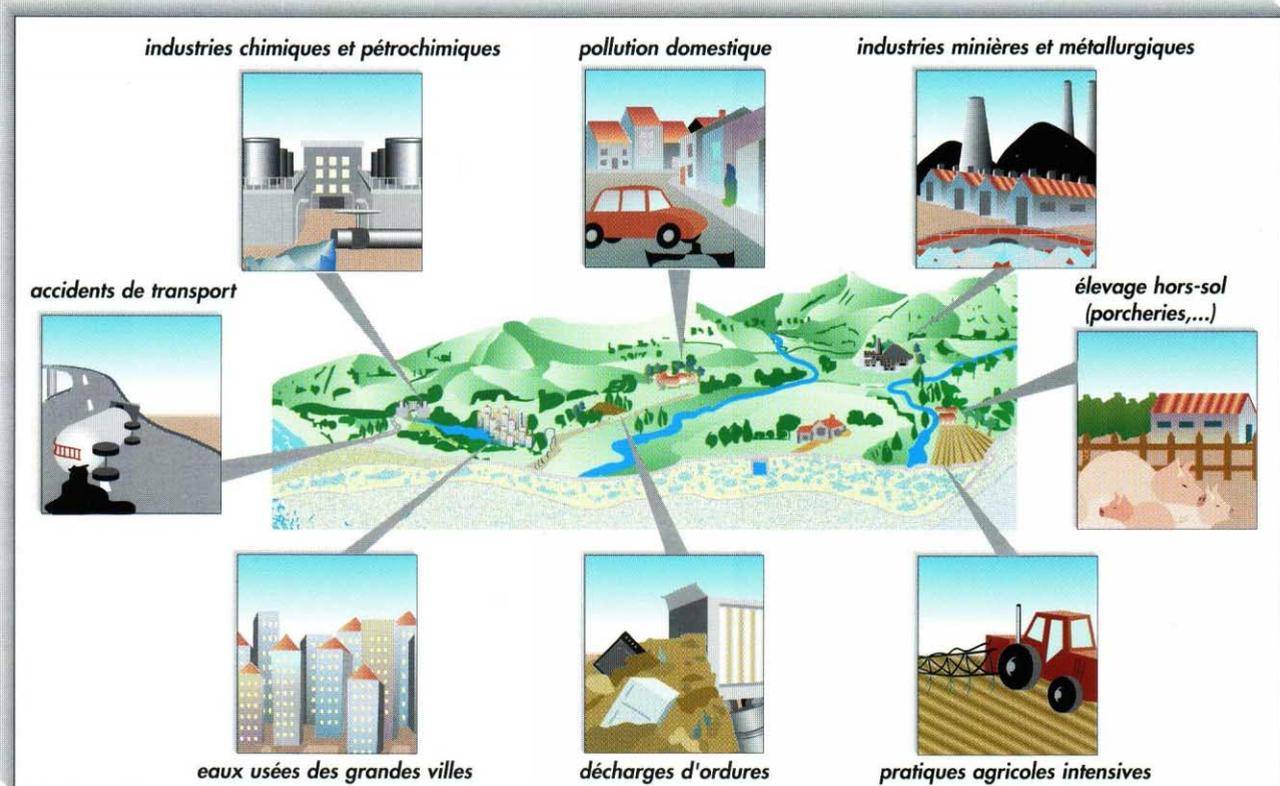
La lutte contre les pollutions diffuses d'origine agricole est une préoccupation essentielle de l'Etat et des Agences de l'Eau.

## Les nitrates dans les eaux souterraines



Valeurs maximales de nitrates (mg/l)  
● plus de 100  
● de 50 à 100

## Les différentes causes de pollutions



Par suite de la diversité des causes de pollution, et face à la variété des configurations géologiques, on peut dégager les règles de protection des diverses nappes; parmi celles-ci, la délimitation de périmètres de protection est la plus connue... mais encore insuffisamment mise en œuvre.

# Les outils d'une gestion patrimoniale

**L'utilisation rationnelle des eaux souterraines dans une perspective de développement durable implique une bonne connaissance des aquifères et une forte organisation collective de leur gestion.**

## La connaissance, préalable à la gestion

La gestion des eaux souterraines est indissociable d'une bonne connaissance de :

- leurs caractéristiques,
- leur fonctionnement,
- leur utilisation (aspects quantitatifs et qualitatifs).

Pour conforter et systématiser les réseaux de mesures

locaux et régionaux, l'Etat et les Agences de l'Eau ont créé en 1997 un réseau national de connaissance qualitative et quantitative des eaux souterraines.

Les données obtenues seront enregistrées dans la banque nationale des données sur l'eau et mises à disposition des gestionnaires.

## Un renforcement des outils d'organisation de la gestion

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a affirmé l'unicité de la ressource en eau tout en reconnaissant les spécificités des eaux souterraines.

Elle s'est traduite par la mise en place, dans chacun des six grands bassins français, d'un schéma directeur de gestion et d'aménagement des eaux (SDAGE), dans lequel se trouvent des orientations de gestion adaptées aux caractéristiques des eaux souterraines.

Les SDAGE se déclineront localement par des

schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Les SAGE fixent les objectifs d'utilisation, de valorisation et de protection des milieux aquatiques et des ressources en eau, y compris les eaux souterraines. Certains systèmes aquifères pourront faire l'objet de SAGE appropriés.

SDAGE et SAGE complètent des outils existants, tels les contrats de nappe ou le classement en zone de répartition des eaux (pour les aspects quantitatifs).

## Une nécessaire concertation

La mise en oeuvre effective de ces instruments de gestion passe par une concertation approfondie, seule garante de l'adoption réelle par les utilisateurs de mesures visant à préserver la ressource.

Cette concertation ne peut s'engager et se développer que sur les bases d'une connaissance claire de la ressource et des besoins et contraintes émanant de chaque catégorie d'usager.



Agence de l'Eau Seine-Normandie : 51, rue Salvador-Allende 92027 Nanterre Cedex - Tél. : 01 41 20 16 00 - Fax : 01 41 20 16 09

Agence de l'Eau Loire-Bretagne : Avenue Buffon B.P. 6339 45063 Orléans Cedex 02 - Tél. : 02 38 51 73 73 - Fax : 02 38 51 74 74

Agence de l'Eau Adour-Garonne : 90, rue du Férétra 31078 Toulouse Cedex 04 - Tél. : 05 61 36 37 38 - Fax : 05 61 36 37 28

Agence de l'Eau Artois-Picardie : 200, rue Marceline B.P. 818 59508 Douai Cedex - Tél. : 03 27 99 90 00 - Fax : 03 27 99 90 15

Agence de l'Eau Rhin-Meuse : Rozérieulles B.P. 19 57161 Moulins les Metz Cedex - Tél. : 03 87 34 47 00 - Fax : 03 87 60 49 85

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse : 2-4, allées de Lodz 69363 Lyon Cedex 07 - Tél. : 04 72 71 26 00 - Fax : 04 72 71 26 01

Ministère de l'Environnement - Direction de l'Eau : 20, avenue de Ségur 75302 Paris 07 SP

Tél. : 01 42 19 20 21 - Fax : 01 42 19 12 06