



Le  
**FORAGE**  
en **BRETAGNE**

# FORAGES D'EAU EN MILIEU LITTORAL

PRÉCONISATIONS POUR LA RÉALISATION ET L'EXPLOITATION

# Le FORAGE

## ENJEUX

La mauvaise réalisation d'un forage, et/ou la mauvaise gestion de l'eau souterraine en bordure du littoral et des rivières où l'eau salée est susceptible de remonter (rias ou abers), peuvent provoquer une pollution de la nappe d'eau douce par remontée de l'eau salée.

Cette pollution, quand elle est établie, est pratiquement irréversible. Toute la zone aquifère localisée autour du forage mal implanté, trop profond et/ou surexploité est touchée et provoque la pollution de tous les ouvrages du secteur (l'étendue de la pollution est proportionnelle au rabattement provoqué par le pompage).

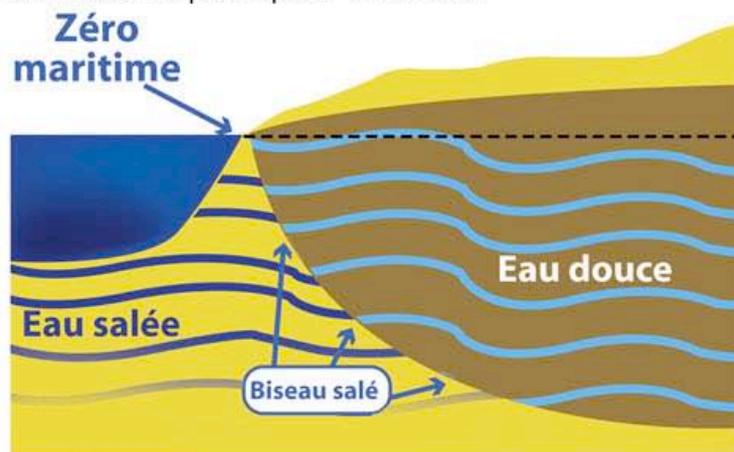
De plus, quand la nappe se situe près du niveau du sol, la concentration de sels dans les terrains superficiels peut conduire à une limitation des usages dans tout le secteur.



**Une introduction d'eau salée pollue définitivement le forage et la ressource environnante.**

**En effet, sur le littoral, le niveau de référence hydraulique est le « zéro maritime ».**

L'eau salée de la mer est plus dense que l'eau douce. De ce fait en bordure de mer et le long des rias, l'eau douce flotte sur l'eau salée et la limite entre les deux milieux (interface) prend un profil en biseau (« le biseau salé »). L'eau salée pénètre sous le continent sur une distance variable d'un secteur à l'autre et peut dépasser le kilomètre.



# en BRETAGNE

## PRECONISATIONS AU COURS DE LA REALISATION DU FORAGE

Lors de la réalisation d'un forage, il ne faut jamais traverser ce biseau salé car cela provoque la remontée de l'eau salée dans l'eau douce et une pollution à long terme de celle-ci.

En Bretagne, il n'y a pas de cartographie de ce biseau salé : comment savoir alors si le forage s'approche du biseau salé ? La conductivité de l'eau (capacité à laisser passer le courant électrique), caractérisée par les teneurs en minéraux dissous dans l'eau, peut se mesurer sur le terrain grâce à un appareil simple d'emploi, petit et robuste : le **conductimètre**.

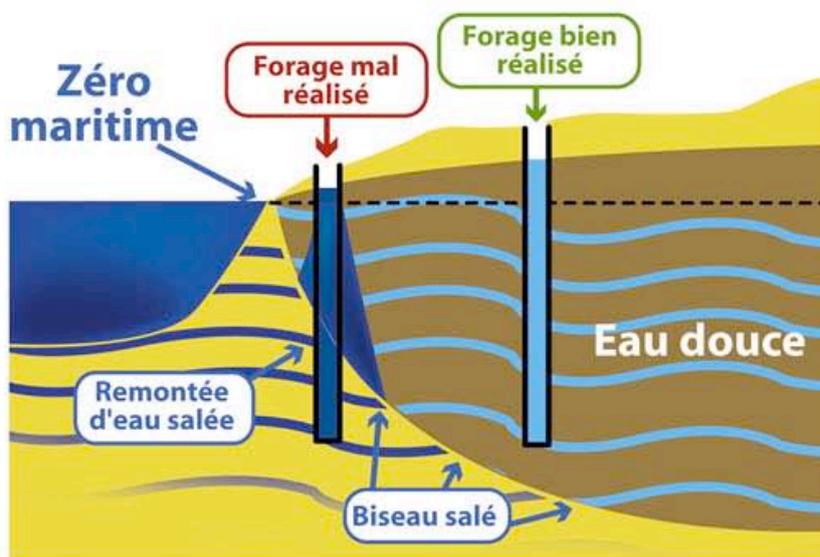


Le conductimètre portable de terrain est simple d'emploi, robuste et peu onéreux.

L'eau douce bretonne a une conductivité naturelle de 50 à 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  alors que l'eau de mer a une conductivité 1000 fois supérieure (55 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). En mesurant, en continu, la conductivité de l'eau qui sort du forage au cours de son exécution, on peut observer toute augmentation de celle-ci. En bordure de mer, la valeur d'alerte de la conductivité est de 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (attention à l'unité de mesure !). A 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , il faut absolument arrêter la foration car cela signifie que le forage traverse la zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée (biseau salé).

Attention : cette mesure de conductivité en foration ne garantit pas toute remontée du biseau salé lors des pompages ultérieurs.

⚠ En bord de mer, les puits de gros diamètre et peu profonds doivent être privilégiés par rapport à un forage.

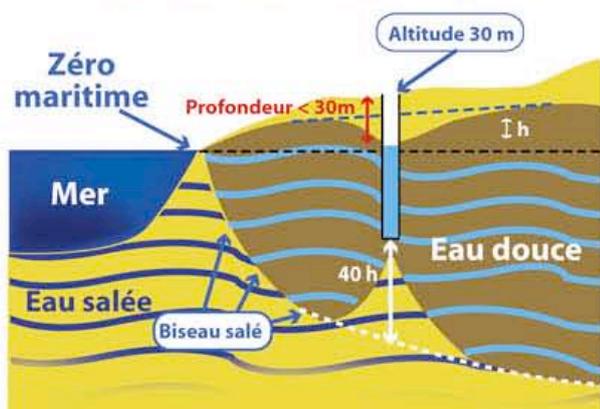


# P RECONISATIONS EN COURS D'EXPLOITATION DU FORAGE

L'existence du biseau salé restreint singulièrement les possibilités d'exploitation des forages car les prélèvements d'eau doivent rester dans la lentille d'eau douce : or, un rabattement de 1 mètre dans l'eau douce provoque la remontée du biseau salé de 40 mètres, du fait de la différence de densité entre les deux milieux.

## Biseau salé : remontées eau de mer par pompage

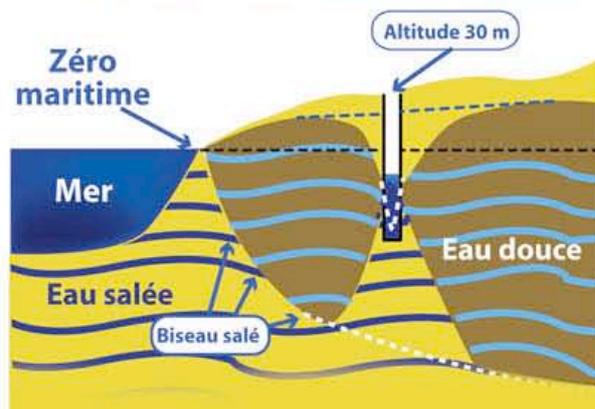
> Forage bien réalisé **et bien exploité**



Pour un forage situé à 30 m d'altitude, la pompe devra être installée à moins de 30 m de profondeur par rapport au sol.

Ainsi, en pompage, le niveau de l'eau ne pourra pas descendre en dessous du zéro maritime qui sert de référence à l'I.G.N.

> Forage bien réalisé **mais mal exploité**



Un pompage excessif contribue à mettre en communication les eaux douce et salée.



**En bordure du littoral et le long des rivières où remonte la mer, il ne faut pas descendre le niveau de la nappe en pompage en dessous du zéro maritime pour éviter tout risque d'invasion salée.**

Courbe des 25 m.



Forage à 30 m. d'altitude

Sur les cartes IGN au 1/25 000, l'équidistance entre les courbes d'altitude est de 5 m. Tous les 25 m, la courbe est plus épaisse.

# GESTION DE L'EXPLOITATION DE L'EAU DOUCE SUR LA BORDURE LITTORALE

Pour limiter les rabattements (baisse du niveau) de la nappe en bordure littorale, il y a deux possibilités :

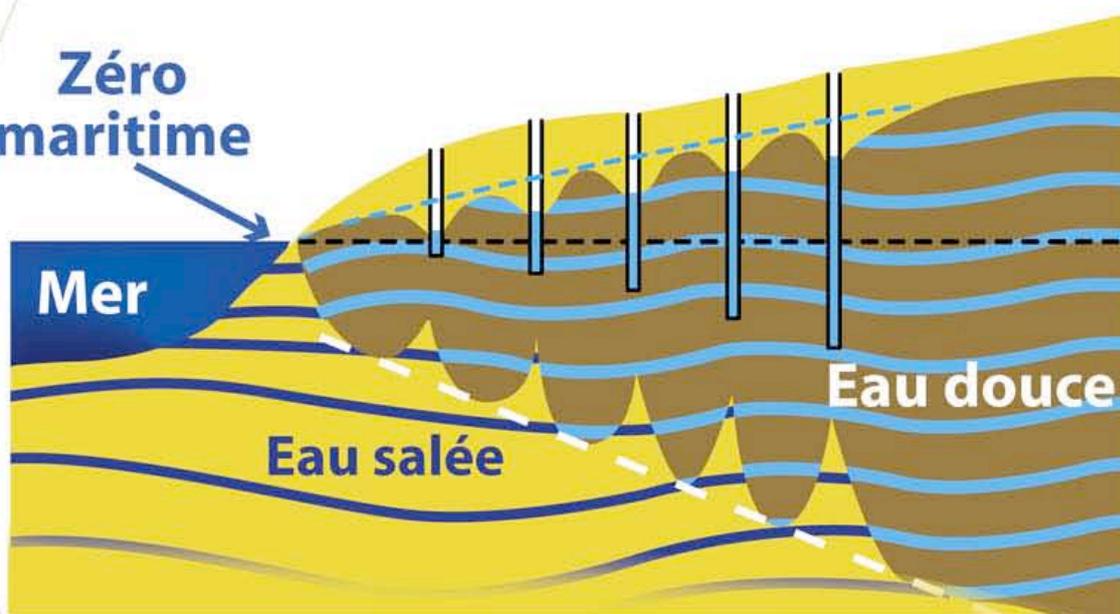
- soit obtenir le volume souhaité en pompant à un débit faible durant un temps long. Par exemple, pour obtenir 20 m<sup>3</sup>/jour, il est préférable de pomper 1 m<sup>3</sup>/h pendant 20 heures plutôt que 5 m<sup>3</sup>/h pendant 4 heures. Le rabattement sera beaucoup plus faible dans le premier cas que dans le second. Cela revient à privilégier des pompes de faible puissance en bordure de mer,

- soit réaliser plusieurs ouvrages exploités à faible débit, chacun créant un faible rabattement sur chaque ouvrage, plutôt que de pomper un débit important sur un seul ouvrage. En effet, un forage seul risque de provoquer un fort rabattement, de faire remonter le biseau salé et ainsi de polluer le forage et son environnement immédiat.



**Un pompage à faible débit et étalé dans le temps garantit une bonne gestion de la nappe.**

Zéro maritime



**Un faible rabattement contribue également à réduire les problèmes liés au fer : du fer dissous dans l'eau entraîne le colmatage de la crépine du forage et de la pompe.**

# RÈGLEMENTATION

L'arrêté ministériel du 11 septembre 2003\* a prévu une assise réglementaire afin d'éviter les pollutions par l'eau salée. En effet, dans l'article 6, il est indiqué :

« En vue de prévenir les risques pour l'environnement et notamment celui de pollution des eaux souterraines ou superficielles, le déclarant prend toutes les précautions nécessaires lors de la réalisation des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, puis lors de leur exploitation par prélèvements d'eaux souterraines, notamment dans les cas suivants : ...  
- en bordure du littoral marin ou à proximité des eaux salées ... »

Les professionnels ainsi que les particuliers doivent respecter cette réglementation.

*\* Arrêté du 11 septembre 2003 modifié portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables au sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié, codifié par l'article R. 214-1 du Code de l'environnement.*

## CONTACTS

### **DDAF des Côtes d'Armor**

Service Environnement  
1, rue du Parc - BP 56  
22022 SAINT BRIEUC CEDEX  
Tél. 02 96 62 47 00

### **DDAF d'Ille et Vilaine**

Cellule Police de l'eau - Cité de l'Agriculture  
15, avenue de Cucillé  
35047 RENNES CEDEX  
Tél. 02 99 28 21 78

### **DDAF du Finistère**

Service Police des Eaux Continentales  
2, rue de Kerivoal  
29326 QUIMPER CEDEX  
Tél. 02 98 76 59 59

### **DDAF du Morbihan**

Service Environnement  
11, Bd de la Paix  
56019 VANNES CEDEX  
Tél. 02 97 68 21 56

### **BRGM**

2, rue de Jouanet  
Rennes Atalante Beaulieu  
35700 RENNES  
Tél. 02 99 84 26 70



Direction régionale de l'environnement  
BRETAGNE

