

# Des forages de qualité en région Lorraine

*Préservons la ressource en eau*



Préfecture de la Région Lorraine



# Les règles d'or pour un

## Pour une protection durable de l'accès à l'eau souterraine

En région Lorraine, les nappes d'eaux souterraines ont une importance considérable puisqu'elles fournissent environ 75 % de l'eau potable consommée. L'accès à cette ressource se fait au moyen de forages ou puits.

Ces forages sont des vecteurs possibles de pollution,

- pendant le chantier en raison de :
  - leur vulnérabilité aux pollutions accidentelles (hydrocarbures...).
- pendant la phase d'exploitation :
  - en cas d'absence de protection de tête de forage et de cimentation entre tube et terrain, ils permettent le transfert de pollutions superficielles en profondeur ;
  - en cas de mauvaise réalisation, ils peuvent induire une contamination par communication entre différentes nappes.

Le fonçage des forages ne doit pas être banalisé : la réalisation de forages de qualité, grâce au respect de règles simples à appliquer, doit contribuer à éviter les transferts de pollution. Ces règles sont rappelées en trois points qui correspondent aux trois étapes de la conception d'un forage d'eau : l'étape de projet, la réalisation de l'ouvrage et la rédaction du rapport de fin de travaux avant la mise en exploitation du forage.

C'est avec le concours de l'ensemble des acteurs concernés (propriétaires, foreurs, agriculteurs, industriels, particuliers, collectivités locales, bureaux d'études, administrations...) que des forages de qualité doivent être réalisés. Ces forages permettront d'une part d'assurer une gestion économe et durable de la ressource en eau, et d'autre part de préserver les nappes qui sont utilisées pour l'alimentation humaine, pour faire face aux besoins de demain.

# Le projet de forage

## Connaître la nappe captée

Un forage d'exploitation crée une liaison directe entre la surface et la nappe captée, et augmente ainsi le risque d'introduction d'eau polluée dans le réservoir d'eau naturellement protégé.

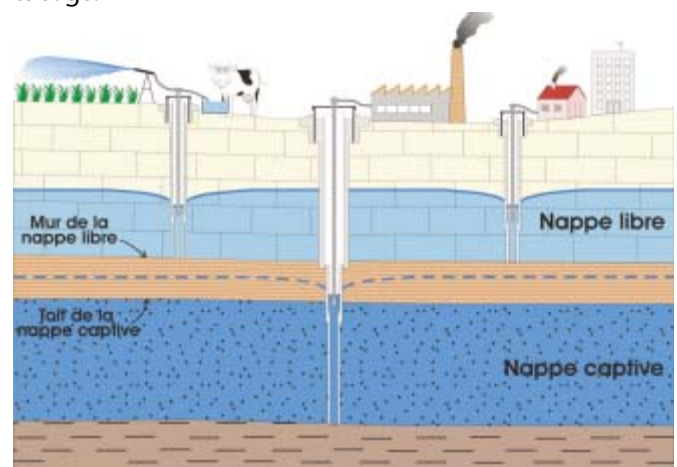
Le forage devra être adapté aux caractéristiques de la nappe, celle-ci pouvant être libre ou captive.

**Une nappe libre** est alimentée directement par les pluies qui ruissellent et pénètrent dans le sol en pouvant entraîner avec elles des substances polluantes provenant des activités de surface (agriculture, industrie, assainissement collectif et industriel, décharges).

**Une nappe captive** est surmontée par une couche moins perméable ou imperméable et son niveau piézométrique est supérieur à la cote de son toit ; la nappe est "confinée" ou sous pression. Généralement, une nappe captive est située plus en profondeur qu'une nappe libre. Si le niveau piézométrique de la nappe captive est supérieur à la cote du sol, la **nappe** est dite **artésienne**.

Lorsque deux nappes sont situées de part et d'autre d'une couche imperméable, ce sont des **nappes superposées** : leurs niveaux piézométriques et la qualité de leurs eaux sont souvent différents.

Importance des **formations géologiques sus-jacentes** : la nature (sulfatée par exemple) des roches traversées avant d'atteindre l'aquifère peut entraîner la corrosion du tubage.



# forage efficace et respectu

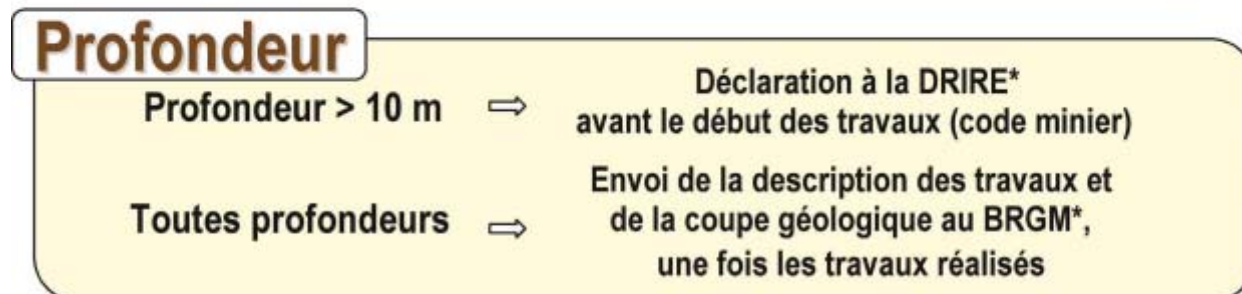
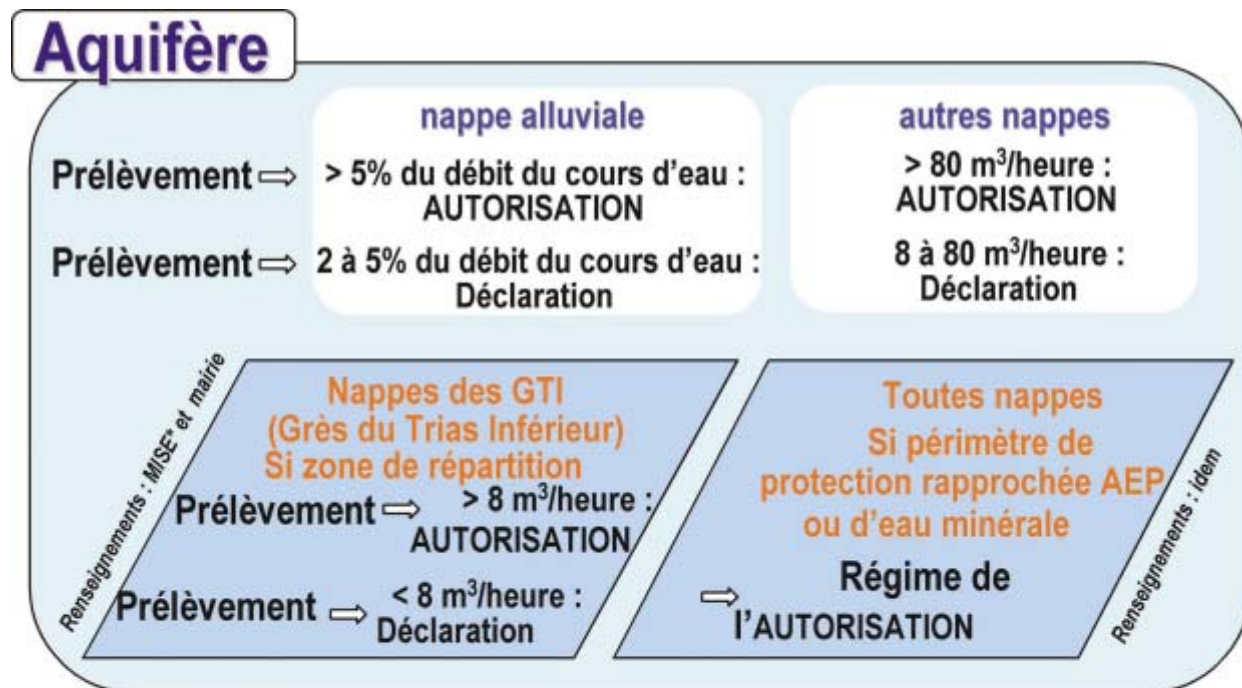
## Bénéficiaire d'un appui technique

- Avant d'entreprendre un forage, il est vivement conseillé de se renseigner sur le contexte géologique et hydrogéologique : consulter gratuitement la Banque de données du Sous-Sol (BSS) au BRGM\* ou sur son site internet InfoTerre™ (<http://infoterre.brgm.fr>).
- Contacter éventuellement un bureau d'études spécialisé : il déterminera pour vous les meilleures modalités d'exécution du forage et suivra votre chantier en professionnel.
- Préférer un foreur ayant signé la "charte de qualité des forages d'eau" (se renseigner auprès du SFE, le Syndicat national des entrepreneurs de puits et de forages d'Eau\*).

## Se renseigner pour respecter la réglementation

Savez-vous que vous pouvez trouver un appui en déposant un dossier sommaire à la **Préfecture (MISE – Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt)\*** de votre département, avant le début des travaux ?

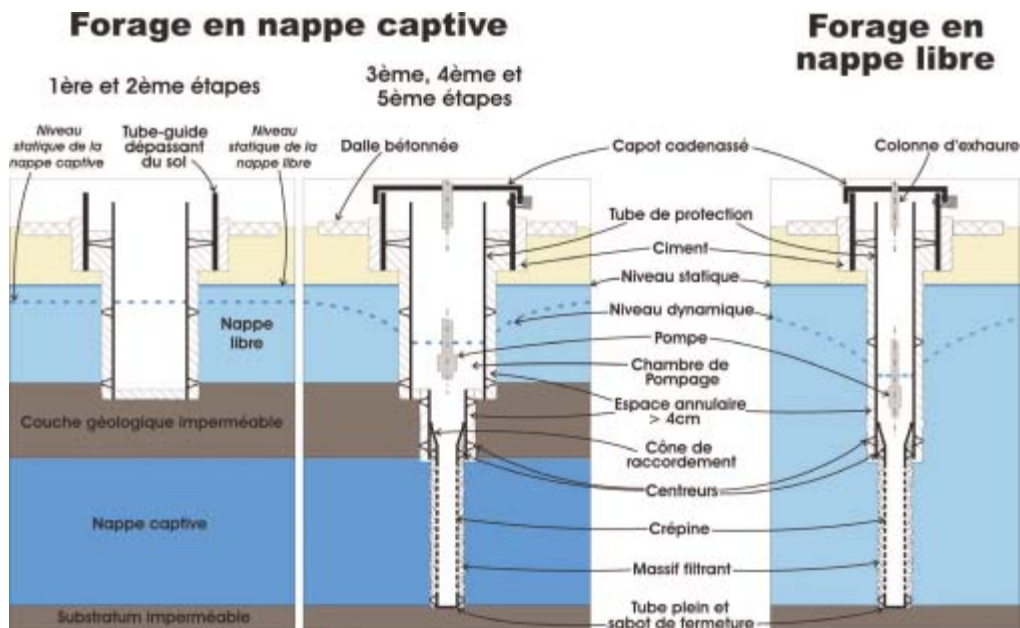
La MISE (Mission Inter-Services de l'Eau, qui regroupe les Services de l'Etat gestionnaires de la ressource) vous aidera à faire le point sur les aspects réglementaires concernant votre projet de forage : **conformité** par rapport à son implantation, sa profondeur, son utilisation, son débit d'exploitation (qui sera déterminé à l'issue de l'interprétation des pompages d'essai au forage).



(\*) Voir coordonnées en dernière page.

## 2 La réalisation du forage

### Adapter le forage à la nature de la nappe



#### Forage en nappe captive

En nappe captive, pour éviter la mise en communication de la nappe captée avec les nappes sus-jacentes, le forage doit être réalisé en utilisant plusieurs diamètres de foration et de tubage :

- 1<sup>er</sup> étape : après mise en place et cimentation du tube-guide, traverser les couches supérieures et arrêter le forage dans la couche imperméable au toit du réservoir de la nappe captive (mur de la nappe libre) ;
- 2<sup>e</sup> étape : mettre en place puis cimenter à l'extrados sur toute sa hauteur le tubage de protection (qui servira généralement de chambre de pompage). Cette cimentation ascendante par refoulement sous pression doit faire l'objet du plus grand soin (densité du ciment de 1,8) ;
- 3<sup>e</sup> étape : poursuivre la foration (en diamètre inférieur) pour traverser la formation aquifère captive objet du captage (si nécessaire et si le diamètre du tube de protection le permet, aléser le trou en plus gros diamètre pour permettre une meilleure mise en place du massif de gravier) ;
- 4<sup>e</sup> étape : mettre en place la colonne de captage fermée en pied par un sabot et constituée de tubes pleins

et de tubes perforés (ou crépines), puis le massif de gravier filtrant (gravel pack) si nécessaire. Pour assurer la longévité du forage, le groupe de pompage et les crépines ne devront jamais être dénoyés pendant l'exploitation du forage ;

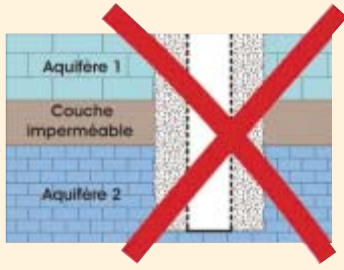
- 5<sup>e</sup> étape : en fonction des caractéristiques hydrodynamiques de la nappe, mettre en place dans la chambre de pompage une pompe électrique immergée raccordée à la surface par la colonne d'exhaure et pouvant être soutenue par un câble.

#### Forage en nappe libre

En nappe libre, un forage peut être réalisé en utilisant un seul diamètre de foration et un seul tubage (autre que le tube-guide). Dans ce cas pour la cimentation du tubage, un bouchon (de type argile gonflante) devra être placé au-dessus du massif filtrant pour éviter l'invasion des graviers par le ciment.

Si plusieurs diamètres de foration et de tubage sont utilisés, suivre après le fonçage au premier diamètre, les étapes 2, 3, 4 et 5 détaillées pour le forage en nappe captive.

# Réaliser des forages de qualité

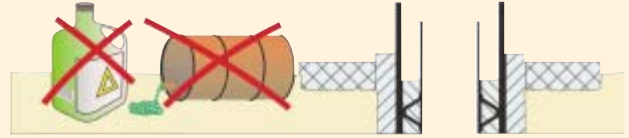
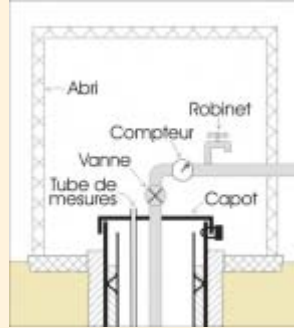


- Ne jamais capter plusieurs nappes différentes superposées avec un seul forage.



- Disposer d'une benne pour les déchets, de film polyane et de produits absorbants (sciure) pour étancher les pollutions accidentelles.

- Soigner la cimentation ascendante de l'annulaire.
- La tête de puits doit être incluse dans un petit ouvrage de génie civil, ou à défaut, fermée par un capot cadenas-sé.
- Installer un compteur et un robinet de prélèvement sur la conduite de production. Mettre en place un tube pour les mesures piézométriques.



- Eloigner les produits polluants du forage.
- Faire dépasser du sol le tube-guide afin de limiter le risque de pollution d'origine superficielle.
- Réaliser une dalle bétonnée d'au moins 1 mètre de large pour protéger la tête de puits et limiter les risques d'infiltration de polluants.

## Prescriptions particulières en Lorraine

Pour les forages traversant certaines formations, des règles supplémentaires sont à respecter :

- Pour les forages dans la nappe captive des **grès du Trias inférieur**, utiliser un ciment sursulfaté alumineux et un tubage en acier de bonne qualité

lors de la traversée des couches d'évaporites (gypse, anhydrite, sel gemme) sus-jacentes ;

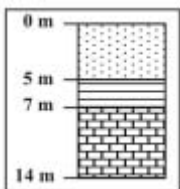
- En règle générale, lors de la traversée d'une couche d'évaporites, doubler le tubage et doubler la cimentation.

## Relever les données de terrain

- Renseigner au jour le jour un carnet de chantier.



- Après nettoyage et mise en production de l'ouvrage (développement), réaliser des pompages d'essai pour connaître le débit d'exploitation du forage et les caractéristiques locales de la nappe, et pour compléter le nettoyage de l'ouvrage.



- Etablir la coupe des terrains traversés.



## Abandonner proprement un forage

En cas d'échec ou d'abandon du forage, le trou devra impérativement être rebouché selon les règles de l'art pour prévenir les risques de pollution (à terme, un forage abandonné est naturellement corrodé) :

- Au niveau de la crépine, remplir le forage par du sable ou par du grain grossier, puis placer par-dessus un bouchon de type peltonite ;

(\*) Voir coordonnées en dernière page.

- Cimenter le tubage de protection par refoulement à partir du bas, jusqu'à 2 mètres sous la surface du sol, puis recéper le tubage avant remblais.

Se renseigner auprès de l'Agence de l'eau\* pour connaître les conditions d'éventuelle aide financière pour le rebouchage de piézomètres ou de forages.

# 3 Tâches après foration

## Conserver la trace des travaux

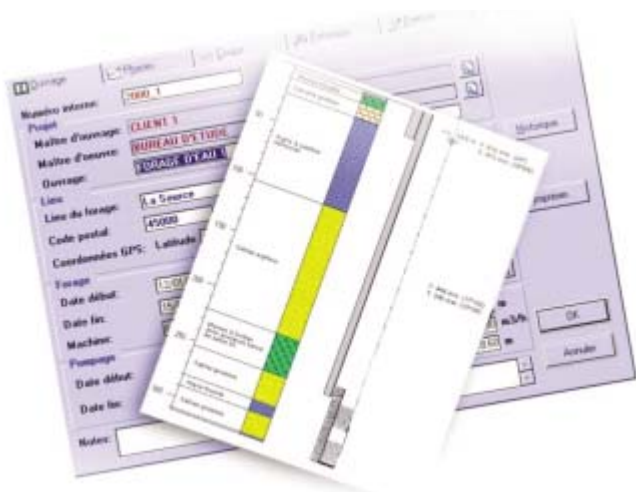
Rédiger un document de fin de travaux indiquant :

- l'emplacement du forage sur une carte au 1/25 000<sup>e</sup> ;
- la coupe géologique et technique de l'ouvrage ;
- les résultats des essais de pompage.

Adresser un exemplaire de ce document au BRGM qui le mettra en forme et le tiendra à disposition du public.

## Saisir les données sous GesFor :

Ce logiciel, dont l'utilisation est aisée, est l'héritier de *Rapport Forage* du SFE. Il a été développé par Créativ'Alliance et le BRGM, et il est mis à disposition par le BRGM depuis juin 2002.



## ADRESSES UTILES

### Agence de l'eau Rhin-Meuse

Le Longeau – Route de Lessy  
BP 30019 Rozerieulles  
57161 Moulin-lès-Metz Cedex  
Tél. : 03 87 34 47 00  
agence@eau-rhin-meuse.fr  
www.eau-rhin-meuse.fr

### Agence de l'eau Rhône-Méditerranée- Corse

2-4, allée de Lodz  
69363 Lyon Cedex 07  
Tél. : 04 72 71 26 00

### Agence de l'eau Seine-Normandie

51, rue Salvador Allende  
92027 Nanterre Cedex  
Tél. : 01 41 20 16 00

### BRGM Service géologique régional Lorraine

1, avenue du Parc de Brabois  
54500 Vandoeuvre-lès-Nancy  
Tél. : 03 83 44 81 49

### DIREN Lorraine

19, avenue Foch  
BP 60223  
57005 Metz Cedex  
Tél. : 03 87 39 99 99  
www.environnement.gouv.fr/  
lorraine

### DRIRE Lorraine Subdivisions de Bar-le-Duc

5, place de la République  
BP 542  
55012 Bar-le-Duc Cedex  
Tél. : 03 29 79 26 44

### DRIRE Lorraine Subdivisions d'Epinal

8, rue Henri Lardet  
BP 128  
88195 Golbey Cedex  
Tél. : 03 29 31 41 11

### DRIRE Lorraine Subdivisions de Metz

10, rue Graham Bell  
BP 95038  
57071 Metz Cedex 3  
Tél. : 03 87 37 42 80

### DRIRE Lorraine Subdivisions de Nancy

8 bis, rue Pierre Fourier  
BP 512  
54008 Nancy Cedex  
Tél. : 03 83 36 55 12

### Préfecture de la Meuse (MISE – DDAF)

11, rue Jeanne d'Arc  
BP 561  
55013 Bar-le-Duc Cedex  
Tél. : 03 29 79 38 20

### Préfecture de la Meurthe-et-Moselle (Secrétariat technique du pôle EAU – DDAF)

Cité administrative  
45, rue Sainte-Catherine  
54043 Nancy  
Tél. : 03 83 37 26 45

### Préfecture de la Moselle (MISE – DDAF)

1, rue du Chanoine Collin –  
Cité administrative  
BP 21034  
57036 Metz Cedex  
Tél. : 03 87 34 77 00

### Préfecture des Vosges (Sous-pôle police de l'eau – DDAF)

4, avenue Rose Poirier  
BP 1029  
88060 Epinal Cedex 9  
Tél. : 03 29 68 48 03

### SFE, Syndicat national des entrepreneurs de puits et de forages d'Eau

10, rue Washington  
75008 Paris  
Tél. : 01 45 63 70 40