

Guide méthodologique

Forages et prélèvements d'eau souterraine

Documents d'incidence ouvrage et prélèvement

Dossier de récolement

Cadre applicable :

- à tout **ouvrage** souterrain soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 relative à la nomenclature « Eau » donc dès que le débit d'exhaure prévu est supérieur à 1 000 m³/an (si le débit est inférieur ou égal à 1000 m³/an, l'ouvrage relève de la procédure « Forages domestiques » et doit être déclaré en mairie, conformément au décret n°2008-652 du 2 juillet 2008),
- à tout **prélèvement** soumis à déclaration ou autorisation au titre de la nomenclature « Eau » (rubrique 1.1.2.0) donc dès que le débit d'exhaure prévu est supérieur à 10 000 m³/an,
- pour la constitution des éléments d'information préalables aux **forages** et aux **prélèvements** réalisés dans une installation relevant des **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement** (ICPE).

Rubrique 1.1.1.0 : forage

(Document d'incidence ouvrage : article R 214-32 du Code de l'Environnement
Arrêté du 11 septembre 2003 fixant des prescriptions générales)

Rubrique 1.1.2.0 : prélèvements

(Document d'incidence prélèvement : article R 214-32 du Code de l'Environnement
Arrêtés du 11 septembre 2003 fixant des prescriptions générales)

Nota : le seuil d'entrée dans la nomenclature Eau est le volume total prélevé annuellement (rubrique 1.1.2.0) :
de 10 000 à 200 000 m³/an : déclaration
supérieur à 200 000 m³/an : autorisation

Forages et prélèvements réalisés dans une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

(Obligation d'information du Préfet fixée
par les articles R 512-33 et R 512-54 du Code de l'Environnement)



Photos : DREAL Bretagne

Sommaire

1	Eléments d'information préalable nécessaires en vue de la réalisation de sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, et éléments d'information préalable nécessaires pour la mise en service d'un prélèvement d'eaux souterraines.....	5
1.1	Document d'incidence ouvrage	5
1.1.1	ETAPE 1 : éléments à fournir pour obtenir le récépissé de déclaration (ou l'accusé de réception dans le cadre d'une ICPE).....	6
1.1.2	ETAPE 2 : éléments à fournir après réception du récépissé de déclaration au titre du forage (ou accusé de réception pour les ICPE) et au moins un mois avant le début des travaux ..	9
1.2	ETAPE 3 : Rapport de fin de travaux.....	9
1.2.1	Nom et adresse du propriétaire	9
1.2.2	Déroulement général du chantier	9
1.2.3	Nombre des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains effectivement réalisés.....	9
1.2.4	Éléments à recueillir en cours de foration	10
1.2.5	Résultats des pompages d'essais	10
1.2.6	Compte rendu des travaux de comblement.....	12
1.3	ETAPE 4 : Document d'incidence prélèvement.....	12
1.3.1	Nom, adresse et téléphone du demandeur	12
1.3.2	Localisation précise du forage.....	12
1.3.3	Caractéristiques du forage réalisé.....	13
1.3.4	Éléments d'information obtenus en cours de foration.....	13
1.3.5	Caractéristiques du projet de prélèvement	14
1.3.6	Incidences prévisibles sur le milieu	14
1.3.7	Dispositif de surveillance des débits et des niveaux et qualité de la nappe	15
1.3.8	Mesures restrictives et mesures compensatoires.....	15
1.3.9	Entretien de l'ouvrage prévu.....	16
1.3.10	Documents graphiques à joindre au dossier.....	16
1.4	Où trouver les éléments d'informations nécessaires aux documents d'incidence ?.....	16
1.4.1	Les masses d'eau souterraines.....	16
1.4.2	Le SDAGE et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	16
1.4.3	Les plans de prévention des risques naturels	17
1.4.4	Les périmètres de protection	18
1.4.5	Les périmètres de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.....	20
1.4.6	Logiciel GESFOR	20

1.4.7	Inventaire des forages d'eau dans un rayon de 500 m	20
2	Recommandations techniques pendant et après la réalisation du forage	21
2.1	Repérage des niveaux pyriteux	21
2.2	Repérage des profondeurs et des débits des arrivées d'eau successives.....	21
2.3	Suivi de la qualité des arrivées d'eau	22
2.3.1	Les nitrates	22
2.3.2	La salinité.....	23
2.4	Cimentation de l'espace annulaire.....	27
2.4.1	Objectif de la cimentation	27
2.4.2	Définition de la partie à cimenter	27
2.4.3	Le laitier.....	28
2.4.4	L'injection	28
2.5	Protection de la tête du forage	29
2.6	Essais de pompage : tests de l'ouvrage et de la nappe.....	29
2.6.1	Mise en œuvre des essais.....	29
2.6.2	Test de l'ouvrage : essai de puits par paliers.....	32
2.6.3	Test de la nappe : essai par pompage long à débit constant	33

Liste des illustrations

Illustration 1 : critères d'implantation à respecter (extrait de la plaquette « Le forage en Bretagne » - octobre 2011).....	6
Illustration 2 : exemples de périmètres de protection, eau souterraine et eau de surface	19
Illustration 3 : débit instantané - profondeur de foration	21
Illustration 4 : débit instantané – profondeur de foration.....	22
Illustration 5 : graphiques débit instantané – profondeur de foration et teneurs en nitrates – profondeur de foration	23
Illustration 6 : zone polluée par l'eau salée	24
Illustration 7 : biseau salé.....	24
Illustration 8 : exemple de conductimètre portatif.....	25
Illustration 9 : exemple d'implantation de forages en bord de mer	25
Illustration 10 : exemples d'exploitation de forages en bord de mer (remontée d'eau salée par pompage)	26
Illustration 11 : exemple d'un forage en bord de mer	26
Illustration 12 : exemple de champ captant de forages.....	27

Illustration 13 : protection d'une tête de forage	29
Illustration 14 : tableau des caractéristiques des ouvrages suivis	31
Illustration 15 : fréquence des mesures durant le pompage	31
Illustration 16 : tableau de relevés des mesures.....	31
Illustration 17 : tableau de données des essais par paliers.....	32
Illustration 18 : exemple de courbes caractéristiques d'essais par paliers.....	32
Illustration 19: test de nappe sur 2,5 mois.....	36
Illustration 20 : schématisation des rabattements liés aux effets de deux pompages.....	37
Illustration 21 : présentation de l'évolution des rabattements en fonction de la nature des limites..	38
Illustration 22 : effet d'une limite d'alimentation.....	38
Illustration 23 : test de nappe en hiver	39
Illustration 24 : test de nappe en été	39
Illustration 25 : exemple de courbes caractéristiques de rabattement.....	40
Illustration 26 : carte des précipitations moyennes sur la Bretagne (1997-2006).....	41
Illustration 27 : carte des normales de pluies efficaces (mm) - Moyennes annuelles sur la période 1946-2001 (MEEDDM, 2005).....	41

Annexes

Annexe 1 - Procédure et documents à fournir - Ouvrages réalisés hors ICPE

Annexe 2 - Procédure et documents à fournir - Ouvrages réalisés dans le cadre d'une ICPE

Annexe 3 – Article L411-1 du Code Minier

Annexe 4 – Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, 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.

Annexe 5 - Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Annexe 6 - Fiche récapitulative des données techniques sur le forage pour la déclaration avant travaux

Annexe 7 - Exemple de feuille de pompage (annexe B de la norme AFNOR NFX 10-999)

Annexe 8 - Exemple de formulaire de réception de travaux (annexe C de la norme AFNOR NFX 10-999)

1 Eléments d'information préalable nécessaires en vue de la réalisation de sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, et éléments d'information préalable nécessaires pour la mise en service d'un prélèvement d'eaux souterraines

La procédure administrative se déroule en 3 ou 4 étapes :

- **Etape 1** : document d'incidence « ouvrage » - éléments à fournir pour obtenir le récépissé de déclaration (ou l'accusé de réception pour les ICPE)

Attention : ce récépissé ne permet pas forcément d'entreprendre les travaux puisqu'un délai de 2 mois est prévu pour s'opposer à une opération soumise à déclaration.

- **Etape 2** : éléments complémentaires à fournir après réception du récépissé et au moins 1 mois avant le début des travaux

Ces deux premières étapes peuvent être conjointes.

- **Etape 3** : rapport de fin de travaux (dont le dossier de récolement).
- **Etape 4** : document d'incidence « prélèvement » (pour les prélèvements soumis à déclaration ou à autorisation au titre de la nomenclature « Eau » - rubrique 1.1.2.0)

De même, ces deux dernières étapes peuvent être conjointes si le prélèvement prévu est supérieur à 10 000 m³/an. Dans le cas d'un prélèvement prévu supérieur à 1 000 m³/an et inférieur à 10 000 m³/an, il n'est pas nécessaire de réaliser l'étape 4.

Les annexes 1 et 2 présentent l'ensemble de la procédure, avec les documents à fournir. Cette procédure administrative ne dispense pas de déclaration préalable au titre du Code minier (article L411-1 – voir annexe 3) pour tout ouvrage de plus de 10 m de profondeur.

1.1 Document d'incidence ouvrage

Rubrique 1.1.1.0 : forage

(Document d'incidence ouvrage : article R 214-32 du Code de l'Environnement

Arrêté du 11 septembre 2003 fixant des prescriptions générales)

Forages réalisés dans une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

(Obligation d'information du Préfet fixée par les articles R 512-33 et R 512-54 du Code de l'Environnement)

Le document d'incidence ouvrage présente les incidences de toute opération intervenant sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux. Il prend la forme d'un rapport établi par une personne compétente en hydrogéologie, doit être adapté à l'importance de l'ouvrage, et comprendre notamment les éléments indiqués ci-dessous. Il s'agit d'une déclaration d'intention préalable aux travaux, qui doit être transmise avant le début des travaux, pour tout ouvrage souterrain destiné à effectuer un prélèvement dès lors que le débit d'exhaure prévu est supérieur à 1 000 m³/an.

1.1.1 ETAPE 1 : éléments à fournir pour obtenir le récépissé de déclaration (ou l'accusé de réception dans le cadre d'une ICPE)

Nom (ou raison sociale), adresse et téléphone du demandeur

Localisation du projet de forage

➤ **Commune, lieu-dit, référence cadastrale**, coordonnées en Lambert II étendu, description de l'emplacement

➤ **Contraintes du site**

L'ouvrage doit respecter les **distances minimales** vis-à-vis d'éventuelles pollutions (Illustration 1), comme préconisé dans la réglementation en vigueur. Il doit également tenir compte des orientations, restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, en particulier lorsqu'il s'agit d'une zone d'expansion de crues et d'une zone où existent :

- un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ainsi qu'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE),
- un plan de prévention des risques naturels (PPR),
- un périmètre de protection lié à un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine (déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral ou simplement proposé par l'avis d'un hydrogéologue agréé) ou un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle,
- un périmètre de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.

Se reporter au chapitre 1.4 pour savoir où trouver les informations nécessaires à l'élaboration du document d'incidence ouvrage.

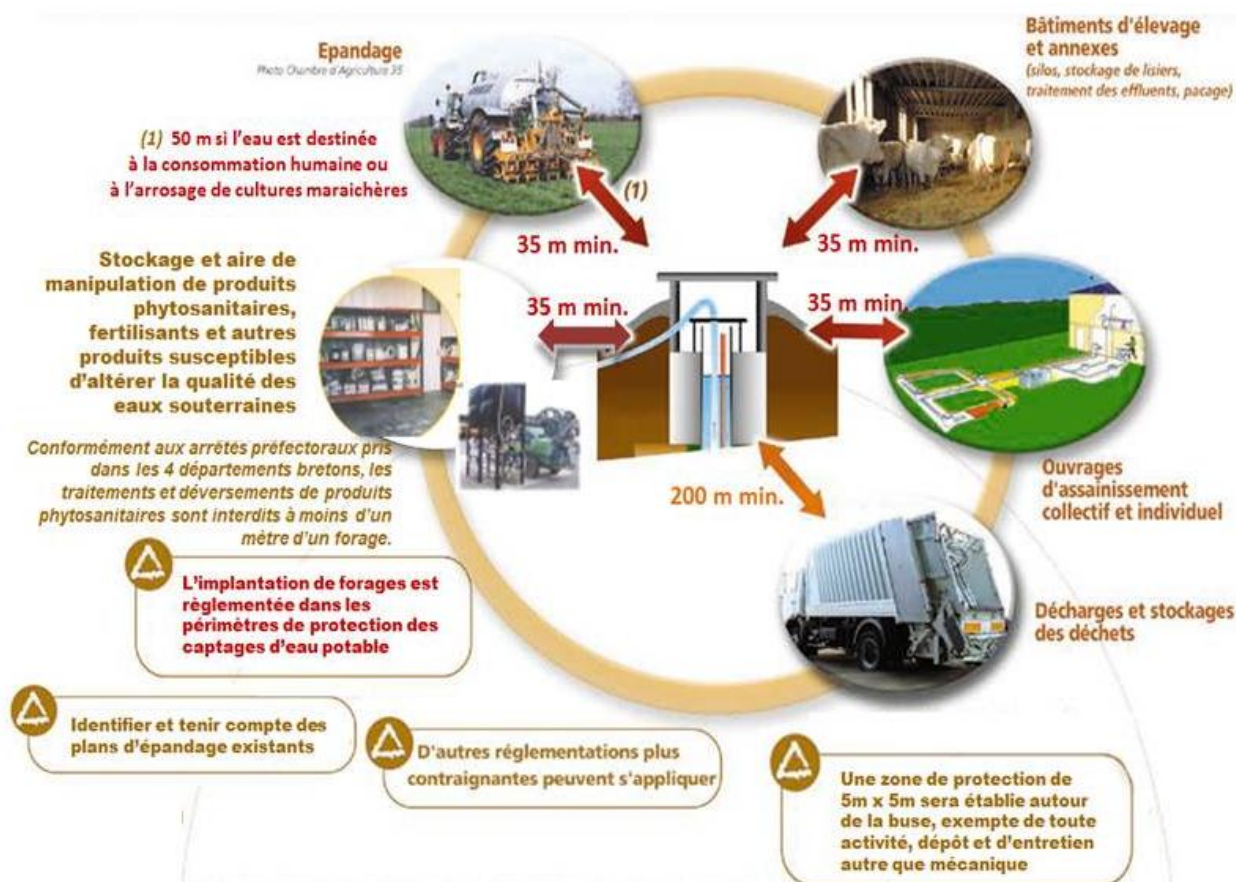


Illustration 1 : critères d'implantation à respecter (extrait de la plaquette « Le forage en Bretagne »

- février 2012)

Caractéristiques du projet de forage

➤ **Profondeur totale en mètres,**

➤ **Géologie et hydrogéologie :**

A partir des cartes géologiques et des renseignements obtenus sur les forages voisins :

- Coupe géologique prévisionnelle au droit de l'ouvrage. Faire ressortir les niveaux argileux,
- Nature pédologique des sols,
- Type d'aquifère sollicité : (fracturé ou sédimentaire), niveau piézométrique (si une carte piézométrique existe, elle devra être fournie), sens d'écoulement de la nappe, productivité prévisionnelle (débit/rabattement),
- Qualité de la nappe.

Pour tous ces paramètres, les références doivent être citées.

➤ **Technique de foration :**

Marteau fond de trou, rotary à l'eau, rotary à la boue (type de boue),...

➤ **Pré-tubage :**

- diamètre du pré forage (mm),
- hauteur du pré forage (m),
- diamètre intérieur/extérieur du pré tubage (mm),
- nature.

➤ **Tubage :**

- diamètre de foration (mm),
- diamètre intérieur/extérieur du tubage (mm),
- nature,
- hauteur crépinée, pourcentage de vide (largeur des fentes).

➤ **Si nécessaire : nature et granulométrie du gravier**

➤ **Cimentation :**

- mode opératoire,
- hauteur de cimentation (m), cotes de la cimentation prévue,
- nature.

➤ **Déblais de forage, boues et eaux extraites**

- devenir des déblais,
- dispositif de traitement en vue de prévenir toutes pollutions du milieu.

Premières informations sur le projet de prélèvement

➤ **Prélèvements envisagés :**

- Débit nominal de la pompe (m^3/h)
- Capacité totale maximale de la pompe (m^3/h)
- Débit journalier maximum (m^3/j) prélevé
- Débit annuel maximum (m^3/an) prélevé

➤ **Préciser la ou les rubriques de la nomenclature concernée(s) par le projet :**

- Rubrique 1.1.2.0 : article R.214-1 du Code de l'Environnement
- ICPE : voir annexe 2

➤ **Utilisation de l'eau prévue :**

- Irrigation : Grandes cultures
Arboriculture

Pépinière, horticulture, maraîchage
Golf

- Eau potable : individuelle ou collective
- Industrie (préciser l'usage),
- Elevage (préciser l'usage),
- Autre usage (préciser la nature).

Incidences prévisibles sur le milieu

- **Description succincte mais claire de l'environnement immédiat.**
- **Sources de pollution potentielles dans un rayon minimum de 200 m** (ce rayon est à adapter à l'importance du projet) et dispositifs de prévention des pollutions :
 - bâtiments d'élevage,
 - Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (activité à préciser),
 - décharges (ordures ménagères, déchets industriels et autres),
 - stockage (engrais solides ou liquides, produits phytosanitaires, hydrocarbures liquides, lisiers, fumiers, etc...),
 - zones d'épandage (boue de station d'épuration, lisiers, matières de vidanges, ...),
 - rejets d'eaux usées (assainissement individuel, infiltrations, ...),
 - existence de canalisation d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines,
 - zones inondables, cotes des plus hautes eaux connues au droit du projet,
 - voies de communication.

Si certaines distances réglementaires ne peuvent être respectées, préciser les mesures et les précautions complémentaires proposées afin de déroger à ces distances.

- **Inventaire de tous les forages dans un rayon de 500 m** (ce rayon pourra être élargi, si le contexte géologique l'impose) avec les renseignements suivants (voir chapitre 1.4.7) :
 - (rappel) report sur la carte à 1/25 000,
 - indice national de la Banque de données du Sous-Sol (code BSS) s'il existe,
 - usage : en cas de captage pour l'alimentation d'eau potable, préciser le maître d'ouvrage et s'il existe un périmètre de protection effectif ou projeté (à localiser sur plan),
 - distance au projet,
 - profondeur de l'ouvrage,
 - hauteur de cimentation de la tête de l'ouvrage,
 - niveau statique (avec la date de la mesure) à l'arrêt (sans pompage),
 - débit d'exploitation journalier et annuel,
 - si ces données sont disponibles : aquifère capté, cote du sol, débit à la foration, rabattement maximal, débit spécifique ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$), transmissivité (m^2/s) et coefficient d'emmagasinement de la nappe exploitée.
- **Inventaire des cours d'eau et plan d'eau dans un rayon de 500 m** (ce rayon pourra être élargi si le contexte l'impose),

Documents graphiques à joindre au dossier

- **Localiser le ou les projets sur un extrait cadastral,**
- **Sur un plan de localisation à 1/25 000ème en couleur correctement centré, reporter :**
 - le ou les ouvrages projeté(s) et le ou les ouvrages déjà exploité(s),
 - les autres ouvrages (forages et puits) du secteur dans un rayon de 500 m, en différenciant les usages (industrie, loisir, alimentation en eau potable, ...),

- les périmètres de protection des captages d'alimentation d'eau potable définis ou en projet ou autre périmètre,
- les principales sources de pollutions.

1.1.2 ETAPE 2 : éléments à fournir après réception du récépissé de déclaration au titre du forage (ou accusé de réception pour les ICPE) et au moins un mois avant le début des travaux

Le déclarant communique au service en charge de la police des eaux souterraines (ou au préfet pour les ICPE), en simple exemplaire, les éléments suivants (s'ils n'ont pas été fournis au moment du dépôt du dossier de déclaration) :

- les dates de début et fin des travaux, le nom de la ou des entreprises retenues et les différentes phases prévues dans le déroulement des travaux,
- les références cadastrales des parcelles et cotes précises entre lesquelles seront faites les recherches d'eau souterraines,
- les dispositions techniques prévues pour équiper ou combler les sondages ou forages,
- les modalités envisagées pour les essais de pompage.

1.2 ETAPE 3 : Rapport de fin de travaux

Un rapport de fin de travaux doit être transmis au préfet dans les deux mois maximum suivant la fin des travaux. Son contenu est fixé par l'article 10 de l'arrêté¹ du 11 septembre 2003. Afin que le compte rendu des travaux soit complet, les éléments suivants sont à recueillir ou à réaliser pendant les travaux. Pour tous les ouvrages, un dossier de récolement doit être transmis parallèlement à la police de l'eau (DDTM du département concerné) et au BRGM.

1.2.1 Nom et adresse du propriétaire

1.2.2 Déroulement général du chantier

Dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées.

1.2.3 Nombre des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains effectivement réalisés

Le déclarant doit indiquer pour chacun d'eux :

- s'ils sont ou non conservés pour la surveillance ou le prélèvement d'eaux souterraines,
- leur localisation précise sur un fond de carte IGN au 1/25 000,
- les références cadastrales de la ou les parcelles sur lesquelles ils sont implantés
- et, pour ceux conservés pour la surveillance des eaux souterraines ou pour effectuer un prélèvement :
 - leurs coordonnées géographiques (en Lambert II étendu),
 - la cote de la tête du puits, forage ou ouvrage par référence au nivellement de la France,
 - leurs modalités d'équipement (diamètre et nature des tubages, conditions de réalisation,

¹ 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 de la rubrique 11 1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié. Voir annexe 4

- le code national BSS (Banque du Sous-Sol) attribué par le service géologique régional du BRGM.

1.2.4 Éléments à recueillir en cours de foration

Les relevés et tests suivants sont à mettre en œuvre pour apprécier les incidences de l'exploitation d'un forage sur le milieu :

Durant la réalisation du forage, il convient de relever les éléments suivants (voir chapitre 2) :

- La **coupe géologique** détaillée avec aspect des terrains traversés (altérés, fracturés, ...) et repérage des niveaux où la **pyrite** (sulfure de fer FeS_2) est présente. Lors de l'exploitation de l'ouvrage, il conviendra de **ne jamais dénoyer ces niveaux pyriteux** en pompage afin d'éviter leur oxydation qui engendre une acidification de l'eau et la mise en solution d'oxydes de fer (couleur rouille), ce qui peut entraîner une dégradation de la qualité de l'eau, le colmatage des crépines, de la pompe et à terme du terrain. La présence de cette pyrite noyée peut contribuer à la dénitrification naturelle de l'eau.
- La présence de **quartz** qui est un indice de fracturation.
- **Les profondeurs et les débits des arrivées d'eau successives.** Il faut **préserver les arrivées d'eau principales** (c'est-à-dire ne jamais les dénoyer en cours d'exploitation) afin d'éviter les pertes de charges anormales dans le forage et le colmatage de l'équipement mais également du terrain.
- La qualité de ces différentes arrivées d'eau, notamment la conductivité, les teneurs en nitrates, et, le cas échéant, les teneurs en sulfates et en fer (si les analyses ne sont pas réalisées en cours de foration, il est nécessaire de constituer et conserver les échantillons selon les normes en vigueur, dans un conditionnement adapté et de les traiter rapidement). **La connaissance de ces paramètres permet de déterminer la hauteur de la cimentation à mettre en œuvre.** Celle-ci devra colmater toutes les arrivées d'eau de mauvaise qualité et empêcher le mélange des eaux de qualités différentes. En tout état de cause, la mesure de la teneur en sulfates et en fer sera faite en fin de réalisation de l'ouvrage, les résultats étant à indiquer dans le rapport de fin de chantier.
- Les problèmes rencontrés lors de la cimentation, en particulier le volume de ciment prévu par le calcul et le volume de ciment réellement injecté.
- **En bordure de mer :** les mesures envisagées afin de contrôler la **salinité** de l'eau en cours de foration afin d'éviter les risques potentiels vis-à-vis de l'invasion du biseau d'eau salée. Dans tous les cas de figure, le rabattement de la nappe ne devra pas descendre sous la côte zéro NGF. Pour cela, la pompe sera située au au-dessus de ce niveau.

1.2.5 Résultats des pompages d'essais

Les résultats des pompages d'essais, leur interprétation et l'évaluation de l'incidence de ces pompages sur la ressource en eau souterraine et sur les ouvrages voisins suivis (conformément à l'article 9 de l'arrêté du 11 septembre 2003) doivent figurer dans le rapport de fin de travaux ainsi que dans le dossier d'incidence au titre du prélèvement (rubrique 1.1.2.0). Les tests de l'ouvrage et les tests de la nappe, **décrits avec davantage de précisions dans le chapitre 2.6** (mise en œuvre, interprétation, ...), sont un préalable nécessaire à la déclaration ou autorisation du prélèvement, ainsi qu'à la garantie de bonne exploitation de l'ouvrage.

➤ **Test de l'ouvrage (pompage par paliers) – voir § 2.6.2 :**

Les tests des ouvrages renseignent sur les caractéristiques des forages et ne préjugent en rien de ce que peut fournir la nappe de façon pérenne. Ils consistent en 3 à 5 pompages à débit croissant (paliers) mais de durée constante (1 à 2h), espacés d'un temps d'arrêt au moins équivalent permettant à la nappe de retrouver son niveau d'équilibre initial. Ces essais conduisent à la détermination du **débit maximal d'exploitation (débit critique)** sans risque d'apparition de pertes de charges anormales pouvant provoquer des dégradations de l'ouvrage. **Ce débit critique doit être absolument respecté, sous peine de détérioration de l'ouvrage.**

➤ **Test de la nappe (pompage longue durée) – voir § 2.6.3 :**

Le test de la nappe par pompage permet de déterminer les caractéristiques de celle-ci : transmissivité et coefficient d'emmagasinement et les limites de l'aquifère. Ces paramètres permettent d'appréhender :

- la zone d'influence du pompage pour le débit testé et de faire des extrapolations pour d'autres conditions d'exploitation du forage,
- les possibilités de réalimentation de la nappe,
- par voie de conséquence, les ressources renouvelables pouvant alimenter le forage.

Le test de la nappe par pompage permet d'ajuster les volumes prélevés dans la nappe en fonction de ses possibilités de renouvellement sans risque de surexploitation ni détérioration du milieu par précipitation d'oxydes métalliques.

Il consiste en un pompage à débit constant sur une durée de 12 heures à 8 semaines, déterminée selon le critère « volume du débit d'exploitation journalier maximal exploité au moins une fois dans l'année », de préférence en période de décharge de nappe (période de basses eaux).

Le niveau de l'eau sera mesuré, simultanément pour une durée de temps écoulé depuis le début de l'essai, dans le forage lui-même et dans la mesure du possible sur au moins un ou plusieurs ouvrages proches. Les mesures seront adaptées à un report des mesures **obligatoirement** sur un graphique où le rabattement est exprimé en fonction du Logarithme du temps : $\text{rabattement} = f(\log(\text{temps}))$, le temps étant exprimé en secondes (ou en minutes) et le rabattement en mètres (voir § 2.6.3 et Illustration 19).

L'inventaire de tous les ouvrages déjà existants trouve, ici, sa justification. Si besoin, il peut être nécessaire de mettre en place plusieurs sondages (piézomètres) qui serviront de points d'observation.

Ces pompages d'essai seront complétés en cours d'exploitation par :

- un contrôle permanent des débits pompés (compteur)
- un contrôle régulier de la qualité de l'eau (adapté à la réglementation liée à l'usage de l'eau) et des niveaux de la nappe pour ajuster les prévisions d'exploitation.

1.2.6 Compte rendu des travaux de comblement

Le dossier indiquera les dispositions techniques des ouvrages abandonnés et sondages réalisés en cours de travaux, en cohérence avec les prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003, rappelées dans la plaquette d'information « Le forage en Bretagne » et telles que rendues obligatoires pour les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) au titre de la Loi sur l'eau par l'article L214-3-1 du Code de l'Environnement, et conformément aux prescriptions techniques en vigueur (cf. norme AFNOR NFX 10-999).

Il devra notamment contenir les informations suivantes :

- Date de réalisation des travaux de comblement,
- Aquifère précédemment surveillé ou exploité par les ouvrages abandonnés,
- Coupes géologique et techniques des ouvrages abandonnés et information sur l'état des tubages et sur la cimentation,
- Information sur les techniques utilisées pour le comblement.

1.3 ETAPE 4 : Document d'incidence prélèvement

Rubrique 1.1.2.0 : prélèvements

(Document d'incidence prélèvement : article R 214-32 du Code de l'Environnement

Arrêtés du 11 septembre 2003 fixant des prescriptions générales)

Nota : le seuil d'entrée dans la nomenclature Eau est le volume total prélevé annuellement (pour la rubrique 1.1.2.0) :

de 10 000 à 200 000 m³/an : déclaration

supérieur à 200 000 m³/an : autorisation

Prélèvements réalisés dans une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

(Obligation d'information du Préfet fixée

par les articles R 512-33 et R 512-54 du Code de l'Environnement)

Le document d'incidence prélèvement présente les incidences de toute opération intervenant sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux. Il prend la forme d'un rapport établi par une personne compétente en hydrogéologie, doit être adapté à l'importance de l'ouvrage, et comprendre notamment les éléments mentionnés ci-dessous.

Le document d'incidence prélèvement peut être groupé avec le rapport de fin de travaux (étapes 3 et 4).

1.3.1 Nom, adresse et téléphone du demandeur

1.3.2 Localisation précise du forage

- **Commune, lieu-dit, référence cadastrale**, coordonnées en Lambert II étendu, description de l'emplacement

L'ouvrage doit respecter les **distances minimales** vis-à-vis d'éventuelles pollutions, comme préconisées dans la réglementation en vigueur (cf. illustration 1). Il doit également tenir compte des orientations, restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, en particulier lorsqu'il s'agit d'une zone d'expansion de crues et d'une zone où existent :

- un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ainsi qu'un SDAGE,

- un plan de prévention des risques naturels,
- un périmètre de protection lié à un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine (déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral ou simplement proposé par l'avis d'un hydrogéologue agréé) ou un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle,
- un périmètre de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.

Le dossier déposé doit également fournir les justificatifs permettant de s'assurer du respect des **dispositions du SDAGE** et des SAGE concernés (notamment la disposition 7 du SDAGE Loire-Bretagne intitulée « Maitriser les prélèvements d'eau », et plus particulièrement les dispositions 7A1 (Bassins nécessitant une protection renforcée à l'étiage, dont la Vilaine et les îles bretonnes font partie) et 7B2 (Programme d'économie d'eau).

1.3.3 Caractéristiques du forage réalisé

- **Coupe technique,**
- **Profondeur totale en mètres,**
- **Pré-tubage :**
 - diamètre du pré forage (mm),
 - hauteur du pré forage (m),
 - diamètre intérieur/extérieur du pré tubage (mm),
 - nature.
- **Tubage :**
 - diamètre de foration (mm),
 - diamètre intérieur/extérieur du tubage (mm),
 - nature,
 - hauteur crépinée, pourcentage de vide (largeur des fentes).
- **Si nécessaire : nature et granulométrie du gravier**
- **Cimentation :**
 - hauteur de cimentation (m), cotes de la cimentation réalisée,
 - volume de ciment injecté et hauteur de la collerette,
 - dosage du laitier, quantité utilisée et méthode de mise en place
- **Protection en tête:**
 - caractéristiques et dimension.

1.3.4 Éléments d'information obtenus en cours de foration

Ces éléments sont contenus dans le rapport de fin de chantier (voir § 1.2.).

- **Déroulement général du chantier**
- **Nombre de sondage, forages ou puits effectivement réalisés, travaux de comblement** réalisés pour les ouvrages abandonnés
- **Géologie et hydrogéologie :**
 - coupe géologique : nature, état, couleur des terrains traversés avec les cotes,
 - niveaux pyriteux rencontrés avec les profondeurs correspondantes,
 - indication du ou des niveaux des nappes rencontrées avec les débits correspondants.
- **Résultats des analyses d'eau effectuées :** conductivité, teneur en nitrates et, le cas échéant, teneur en sulfates et fer
- **En bord de mer :** contrôles de salinité,

- **Résultats des pompages d'essais** (voir § 1.2.5 et 2.6.3) :
 - Durée, paliers, débits correspondants et mode d'exécution,
 - Interprétation et incidence du prélèvement sur la ressource en eau souterraine et sur les ouvrages voisins,
 - Pour les prélèvements soumis à autorisation : incidence et sur le réseau hydrographique superficiel se trouvant dans le cône de rabattement,
 - Niveau de l'eau sous le sol (nappe au repos), avec indication du repère des mesures.

1.3.5 Caractéristiques du projet de prélèvement

- **Estimation des prélèvements :**
 - Débit nominal de la pompe (m^3/h)
 - Capacité totale maximale de la pompe (m^3/h)
 - Débit journalier maximum (m^3/j) prélevé
 - Débit annuel maximum (m^3/an) prélevé
 - Justification de la cohérence du prélèvement avec les résultats des essais de pompage.
- **Caractéristiques du matériel (type de pompe, courbe caractéristique de la pompe, numéro de compteur)** avec schéma descriptif du fonctionnement de l'installation.
- **Préciser la ou les rubriques de la nomenclature concernée(s) par le projet :**
 - Rubriques police de l'eau : article R.214-1 du Code de l'Environnement
 - ICPE : voir annexe 2
- **Utilisation de l'eau prévue :**
 - Irrigation : Grandes cultures
Arboriculture
Pépinière, horticulture, maraichage
Golf
 - Eau potable : individuelle ou collective
 - Industrie (préciser l'usage),
 - Elevage (préciser l'usage),
 - Autre usage (préciser la nature).
- **Dispositif de prévention des pollutions des eaux par les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau**

1.3.6 Incidences prévisibles sur le milieu

- **Rappel des éléments fournis dans le dossier d'incidence relatif au forage, le cas échéant mis à jour selon les éléments recueillis lors du chantier**
- **Estimer la zone d'alimentation du forage**

Méthode d'approximation théorique de détermination de la zone d'alimentation :

La superficie au sol (S) impliquée dans l'alimentation en eau du forage sera estimée à partir du pourcentage de la pluie efficace qui s'infiltre (I), avec une fourchette basse de 40% et une fourchette haute de 60 %.

$$S = \text{volume annuel d'eau souterraine prélevé} / \text{pluie efficace infiltrée} = V / I$$

Rappel : la Pluie Efficace (P.E.) est la somme de la quantité de pluie qui ruisselle et de celle qui s'infiltre (P.E. = R + I)

Le document devra préciser sur les deux zones prédéterminées (40 et 60% évoqués ci-dessus) centrées sur le futur forage :

- **L'incidence prévisible ou possible de l'ouvrage sur la ressource exploitable de la nappe**, par rapport à toutes les ressources du bassin versant concerné par le forage, en tenant compte des prélèvements déjà existants et du risque de tarissement de la nappe, en tenant compte des interactions possibles avec des ouvrages voisins : les résultats devront fournir les caractéristiques de rabattement et être interprétés de façon à faire apparaître les conséquences sur l'utilisation des ouvrages influencés, principalement si ceux-ci sont à destination d'eau potable.

L'estimation des rabattements doit se faire avec des méthodes adaptées, notamment par la méthode de Theis (ou l'approximation logarithmique de Jacob, dans son domaine de validité) si le type de l'aquifère et l'état des données rendent cette méthode vraisemblable ou par modélisation mathématique en annexant au dossier une notice de présentation du logiciel utilisé.

- **L'influence sur les plans d'eau et sur les eaux superficielles, et l'incidence sur le régime du ou des cours d'eau.**
- **Les conséquences sur le régime des cours d'eau situés en dehors des périmètres pré-déterminés et localisés en aval du projet sur le même bassin versant.**
- **En bordure de mer :** les mesures envisagées afin de contrôler la salinité de l'eau en cours de foration afin d'éviter les risques potentiels vis à vis de l'invasion du biseau d'eau salée.

1.3.7 Dispositif de surveillance des débits et des niveaux et qualité de la nappe

Indiquer les moyens de surveillance prévus.

Le moyen de comptage et d'évaluation doit être constitué d'un compteur volumétrique (sans possibilité de remise à zéro) dont le relevé est consigné sur un registre (volumes prélevés mensuellement et annuellement, relevés de l'index en fin d'année). La mesure en continu du volume constitue la règle générale.

L'installation doit permettre de relever le niveau statique de la nappe, en passant dans un tube guide une sonde piézométrique manuelle lumineuse et/ou sonore, pour éventuellement ajuster les prévisions d'exploitation. Elle doit également permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute.

En cas de raccordement à une installation alimentée par un réseau public, un disconnecteur sera obligatoirement installé à l'aval immédiat du compteur d'eau du forage.

Dans le cas d'autorisation au titre du prélèvement :

En cas de proximité de cours d'eau ou de plan d'eau susceptible de se retrouver dans le cône de rabattement (zone influencée par le pompage), il y a nécessité de suivre l'évolution des niveaux de celui-ci au cours du pompage ainsi que celui d'un piézomètre (petit sondage) localisé sur l'autre rive.

Un suivi de la qualité de l'eau en cours d'essai permet de vérifier qu'il n'y aura pas d'évolution défavorable de celle-ci au cours du temps.

1.3.8 Mesures restrictives et mesures compensatoires

Ces mesures sont obligatoires dans le cas d'un prélèvement soumis à autorisation au titre de la nomenclature « eau » et adaptées selon l'importance du prélèvement dans le cadre d'une ICPE.

En fonction des impacts et autres usages mis en évidence dans le dossier, le projet doit proposer des mesures compensatoires, restrictives ou correctives. Cela peut être par exemple une augmentation de la profondeur de cimentation, une protection accrue en tête, limitation des prélèvements...

1.3.9 Entretien de l'ouvrage prévu

Un entretien régulier permet d'assurer une bonne durée de vie de l'installation et de garantir la protection de la ressource. L'article 11 de l'arrêté du 11 septembre 2003 (forage) préconise une inspection périodique, au minimum tous les dix ans.

1.3.10 Documents graphiques à joindre au dossier

- **Localiser le ou les forages, puits ou sondages sur un extrait cadastral,**
- **Sur un plan de localisation à 1/25 000ème** en couleur correctement centré, reporter :
 - le ou les ouvrages réalisé(s) et le ou les ouvrages déjà exploité(s),
 - les autres ouvrages (forages et puits) du secteur dans un rayon de 500 m, en différenciant les usages (industrie, loisir, alimentation en eau potable, ...),
 - les périmètres de protection des captages d'alimentation d'eau potable définis ou en projet ou autre périmètre,
 - Principales sources de pollutions.
- **Tous documents permettant une meilleure compréhension du dossier.**

1.4 Où trouver les éléments d'informations nécessaires aux documents d'incidence ?

1.4.1 Les masses d'eau souterraines

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE – directive 2000/60/CE). Les masses d'eau souterraines constituent l'une des 5 catégories de masses d'eau (plan d'eau, cours d'eau, de transition et côtières). Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. L'état chimique et quantitatif est évalué pour chaque masse d'eau souterraine.

Des objectifs d'état chimique et quantitatif ont été fixés pour les masses d'eau souterraines :

- soit la masse d'eau a un objectif d'atteinte du bon état en 2015,
- soit cet objectif est reporté (à 2021 ou 2027).

Pour plus d'informations, consulter le site Internet de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne : http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/outils_de_consultation/masses_d_eau

1.4.2 Le SDAGE et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

La loi du 16 décembre 1964, première grande loi française sur l'eau, organise la gestion de l'eau autour des six grands bassins hydrographiques français, issus d'un découpage naturel selon les lignes de partage des eaux.

La Bretagne appartient au territoire du bassin Loire-Bretagne (Agence de l'Eau Loire Bretagne : AELB).

La Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a défini pour chaque Agence de l'eau un **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**. Il est établi en application de l'article L212-1 du Code de l'Environnement. Le SDAGE 2010-2015 du bassin Loire-Bretagne est entré en vigueur le 18 novembre 2009.

La LEMA (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) du 30 décembre 2006 est venue conforter le rôle des SDAGE en imposant l'élaboration d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) chaque fois que cela s'avère nécessaire pour atteindre les objectifs environnementaux du SDAGE. Les SAGE, qui doivent être compatibles avec les orientations fondamentales et les objectifs du SDAGE, constituent une déclinaison locale de ses enjeux.

A quoi sert un SAGE ?

- il fixe les objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné,
- il répartit l'eau entre les différentes catégories d'usagers,
- il identifie et protège les milieux aquatiques sensibles,
- il définit des actions de développement et de protection des ressources en eau et de lutte contre les inondations.

La portée juridique

A l'issue de sa préparation et après une phase de consultation, le SAGE est approuvé par arrêté préfectoral. Toutes les décisions prises dans le domaine de l'eau par les services de l'Etat et les collectivités publiques devront alors être compatibles avec le SAGE.

L'état d'avancement des SAGE sur le territoire Loire-Bretagne est consultable sur le site : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/sage/> (permet d'obtenir de la documentation par commune).

1.4.3 Les plans de prévention des risques naturels

Qu'est-ce qu'un Plan de Prévention des Risques naturels (PPR)?

Le Plan de Prévention des Risques Naturels est un document réalisé par l'Etat qui régit l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions. Les principaux risques en France sont les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les séismes, les incendies de forêts et outre-mer les cyclones et les éruptions volcaniques.

Les documents réglementant l'occupation du sol (P.L.U., schéma d'aménagement, ...) doivent prendre en compte les risques naturels (article L 121-10 du code de l'urbanisme). Ainsi, le PPR doit être annexé au P.L.U. de la commune.

L'élaboration du PPR est conduite par les services de l'Etat. Il est réalisé sous l'autorité du Préfet de département, qui l'approuve après consultation des communes et enquête publique. Le PPR est néanmoins réalisé en étroite concertation avec les communes concernées, et ce dès le début de son élaboration.

Le PPR est un document simple et souple : il peut traiter d'un seul type de risque ou de plusieurs, et s'étendre sur une ou plusieurs communes

Servitude d'utilité publique : le PPR s'impose à tous : particuliers, entreprises, collectivités, ainsi qu'à l'Etat - notamment lors de la délivrance du permis de construire.

Le PPR est la seule procédure spécifique à la prise en compte des risques naturels dans l'aménagement. La loi instituant les PPR abroge les anciennes procédures de prise en compte des risques naturels dans l'aménagement et précise que celles déjà approuvées valent PPR.

L'élaboration du PPR débute en général par l'analyse historique des principaux phénomènes naturels ayant touchés le territoire étudié ou par la modélisation d'une crue centennale. Après cette analyse, on dispose d'une cartographie, dite carte des aléas, qui permet d'évaluer l'importance des phénomènes prévisibles. Cette carte, après une concertation avec les différents partenaires locaux (et après une analyse des enjeux locaux en termes de sécurité et d'aménagement), forme la base de la réflexion qui va conduire au PPR.

Le document final du PPR est composé :

- d'un rapport de présentation qui contient l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que l'étude de leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport indique aussi les principes d'élaboration du PPR,
- d'une carte réglementaire à une échelle comprise entre le 1/10 000 et le 1/5 000 en général, qui précise les zones réglementées par le PPR,
- d'un règlement qui précise les règles s'appliquant à chaque zone.

Où vous renseigner ?

Après de la DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer) de votre département.

Le site Internet de la DREAL Bretagne <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/les-risques-naturels-en-bretagne-r117.html> présente de façon régulière l'état d'avancement des PPR dans la région.

1.4.4 Les périmètres de protection

Les périmètres de protection liés à un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine (déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral ou simplement proposé par l'avis d'un hydrogéologue agréé)

➤ Motivation et objectifs de l'action

Assurer la mise en œuvre réglementaire de la protection des ressources en eau d'alimentation, par l'instauration des périmètres de protection par voie de déclaration d'utilité publique (DUP) instaurant les servitudes. Les périmètres de protection ont vocation à identifier et prévenir les pollutions accidentelles surtout d'origine locale. Pour les prélèvements d'eaux souterraines (eaux de socle : aquifères très locaux) et de surface, les périmètres de protection sont complétés par une politique départementale d'acquisition foncière et de boisement, qui préserve également la ressource vis à vis des pollutions diffuses d'origine agricole (les nitrates et les pesticides tout particulièrement) de façon efficace dans de nombreux cas.

➤ Bases réglementaires et nature juridique de l'action

La protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine est obligatoire.

Cette obligation relève :

- des articles L.1321.1 à 10 et R1321.1 à 63 du Code de la Santé Publique, qui impose les périmètres de protection autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine, et de ses textes d'application;

- du code de l'environnement et de ses textes d'application.

Cette protection est à l'initiative de la collectivité responsable de la production d'eau.

➤ **Territoire d'application**

Au niveau de chacun des points de captage des eaux destinées à l'alimentation en eau potable (AEP) des populations.

➤ **Modalités de mise en œuvre en Bretagne, procédures, description du contenu de l'action**

La mise en place des périmètres de protection a pour objectif de préserver la ressource, contre les pollutions accidentelles, ponctuelles et locales. Trois types de périmètres peuvent être définis (Illustration 2) :

- un **périmètre immédiat** est établi autour de l'ouvrage. Il est clos et propriété de la collectivité. Toutes les activités autres que celles liées à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages et périmètre sont interdites ;
- un **périmètre rapproché** : zone de protection étendue autour et en amont du point de captage en fonction des caractéristiques du système aquifère capté et des risques liés au contexte socio-économique. Toutes les activités susceptibles de nuire à la qualité des eaux y sont interdites ou réglementées. Une réglementation est proposée pour les habitations, les bâtiments agricoles, les règles d'épandage et les pratiques agricoles. A l'intérieur du périmètre rapproché, un secteur sensible peut être défini (dans les Côtes d'Armor, l'Ille-et-Vilaine et le Morbihan). Les contraintes y sont plus fortes, elles réglementent l'usage du sol ; dans ce cas le secteur du périmètre rapproché qui n'est pas sensible est dit complémentaire ;
- un **périmètre éloigné** (facultatif) lorsque des installations ou sites induisent des risques particuliers qui nécessitent une surveillance.

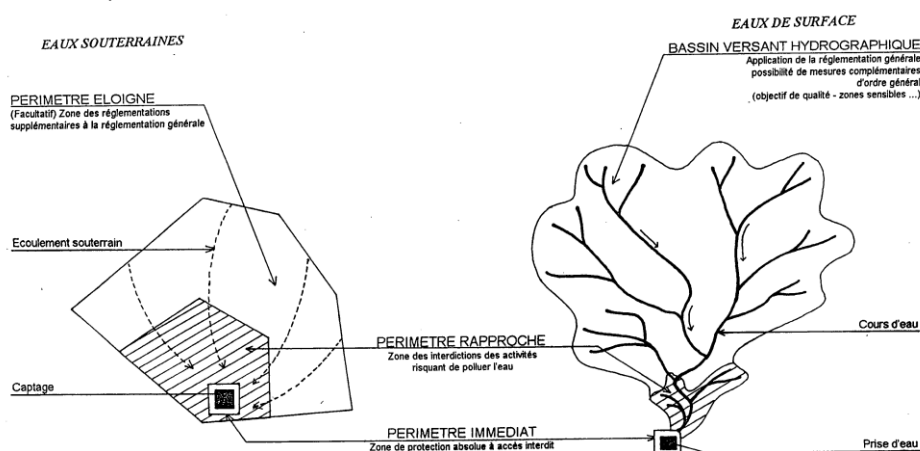


Illustration 2 : exemples de périmètres de protection, eau souterraine et eau de surface

Chaque captage est un cas particulier pour lequel les prescriptions et les servitudes sont précisées dans un **arrêté préfectoral de DUP consultable auprès de la collectivité concernée**.

La procédure de mise en place des périmètres de protection est généralement longue entre l'étude préalable de faisabilité et l'inscription aux hypothèques des servitudes : de l'ordre de 5 ans.

Les périmètres de protection des eaux minérales et de source

La seule eau minérale de la Bretagne est celle de Plancoët (groupe Nestlé) et il existe plusieurs eaux de source exploitées pour l'embouteillage :

- pour les Côtes d'Armor : Sainte Alix (Plancoët ,22 - groupe Nestlé),
- pour le Finistère : Filéo (La Feuillée) exploitée par Marc LEFUR, Eau des Montagnes d'Arrée (Commana) et Isabelle (Saint Goazec), ces deux dernières appartenant au groupe Cristalline,
- pour l'Ille-et-Vilaine : la Société des eaux de source de Paimpont commercialise sous deux appellations, à savoir : "Le Pas du Houx - eau conditionnée" et "Brocéliande - eau conditionnée",
- pour le Morbihan : aucune eau de source embouteillée.

Il faut se renseigner auprès de l'exploitant pour connaître les périmètres de protection liés à ces ressources.

1.4.5 Les périmètres de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques

Les tracés des canalisations enterrées des conduites de gaz sont consultables en mairie et dans les agences de Gaz de France. Un site Internet <http://www.protys.fr> permet d'obtenir les coordonnées des exploitants de gaz pour chaque commune de France.

1.4.6 Logiciel GESFOR

Le BRGM met, gratuitement, à disposition des entreprises de forages et des bureaux d'études un logiciel appelé GESFOR qui permet de renseigner de façon numérique une grande partie des renseignements demandés dans le dossier de récolement (qui fait partie du rapport de fin de travaux). Il existe des mises à jour régulières du logiciel GESFOR, afin de pouvoir renseigner l'ensemble des rubriques demandées dans les dossiers de récolement.

En annexes 6 et 8 sont proposés des fichiers récapitulatifs des données forage avant et après travaux. Ceux-ci ne sont que des éléments du dossier d'incidence et ne dispensent pas de compléter le reste du dossier.

1.4.7 Inventaire des forages d'eau dans un rayon de 500 m

Concernant l'inventaire de tous les forages d'eau dans un rayon de 500 m autour de l'ouvrage, le BRGM recense tous les ouvrages de plus de 10 m de profondeur déclarés depuis 1974 : ils sont disponibles, soit sous forme numérique sur le site Internet du BRGM : <http://infoterre.brgm.fr/> pour ceux dont la localisation exacte est connue (plus de 70% du total, tous les forages déclarés ces dernières années étant localisés précisément), soit sous forme papier sur des listes par commune ou par année de déclaration (consultable, sur rendez-vous le vendredi matin, au BRGM - 2 rue de Jouanet - 35 700 Rennes - Tél : 02 99 84 26 70).

Les puits et les ouvrages de moins de 10 m de profondeur ne sont pas répertoriés et il est nécessaire de faire une prospection de terrain pour les retrouver. Ils sont, de plus, très fréquemment exploités, certains encore comme seule source d'eau potable.

2 Recommandations techniques pendant et après la réalisation du forage

Pour davantage d'informations, se reporter à la plaquette « Le forage d'eau en Bretagne ».

2.1 Repérage des niveaux pyriteux

Comme expliqué précédemment (voir § 1.2.4 et 1.3.4), il est important de repérer les niveaux pyriteux rencontrés en cours de foration et de noter leur profondeur :

- quand elle est dénoyée, la pyrite produit de l'eau acide et de l'oxyde de fer (couleur rouille), ce qui peut entraîner une dégradation de la qualité de l'eau, le colmatage des crépines et de la pompe et à terme du terrain
- quand elle reste noyée, elle participe à la dénitrification naturelle de l'eau (ce phénomène produit également du fer et de l'acide mais en quantité beaucoup plus faible)

Pour ces deux raisons, il est important de connaître ces niveaux pyriteux et de ne pas les dénoyer en pompage. C'est pourquoi, pour limiter les rabattements en exploitation (baisse de la nappe), il est préférable de pomper à un **faible débit et sur une longue période** plutôt qu'à un débit important sur un temps court.

2.2 Repérage des profondeurs et des débits des arrivées d'eau successives

Il faut veiller à la préservation des arrivées d'eau principales et ne jamais les dénoyer car cela entraînerait des pertes de charges anormales dans le forage, la mobilisation de particules, l'aération du terrain, le colmatage des crépines et de la pompe et à terme du terrain.

- Si une zone fracturée et productrice est bien individualisée, il faudra veiller à ne jamais dénoyer cette zone en pompage.

Exemple 1 (Illustration 3): la zone productrice principale se situe en dessous de 36 m. Le niveau de nappe pompé ne devra pas descendre en-dessous de cette cote.

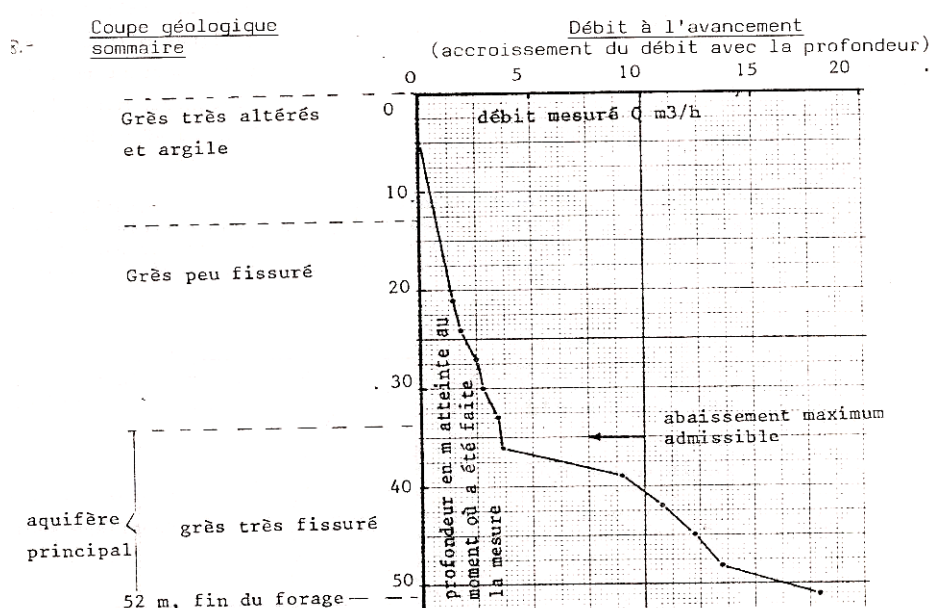


Illustration 3 : débit instantané - profondeur de foration

- S'il y a une augmentation linéaire du débit avec l'approfondissement, on admettra, par prudence, que la hauteur dénoyée par le rabattement devra affecter, au plus, une certaine fraction (par exemple 1/3) de la productivité initiale du forage, déduite de la courbe débit-profondeur.

Exemple 2 (Illustration 4): Le débit instantané du forage étant de 36 m³/h, l'abaissement maximal du niveau sous l'influence des pompages conseillé ne devra pas dépasser la profondeur correspondant à $36/3 = 12$ m³/h, soit 19 m.

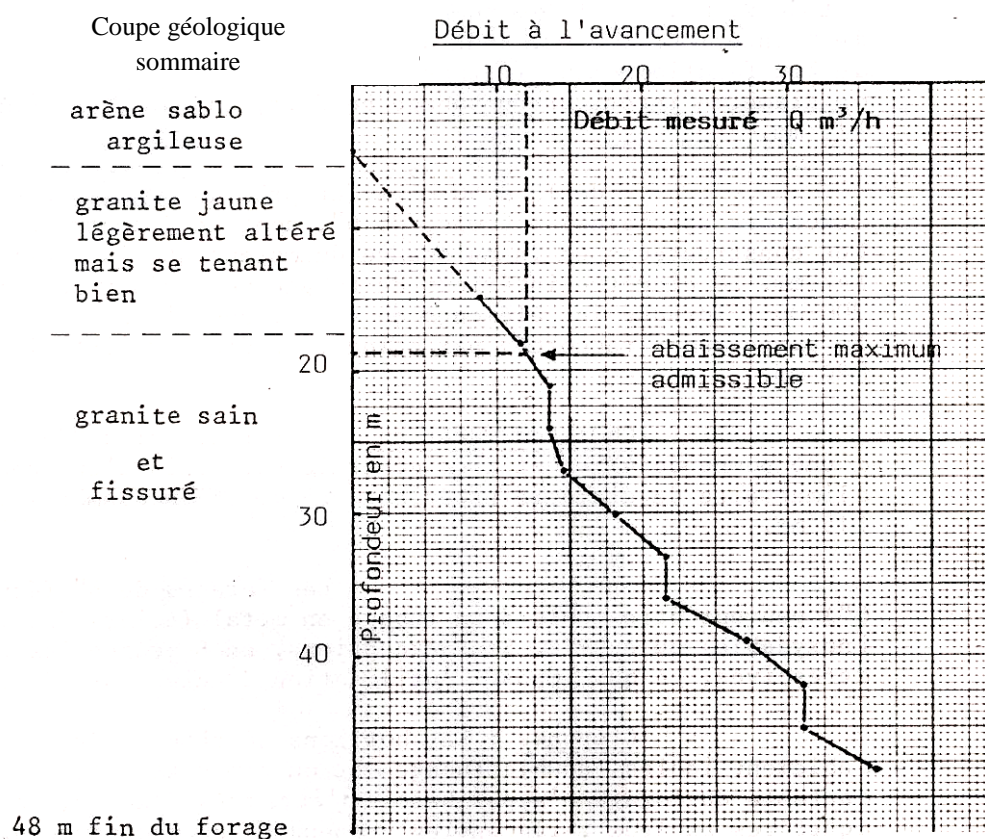


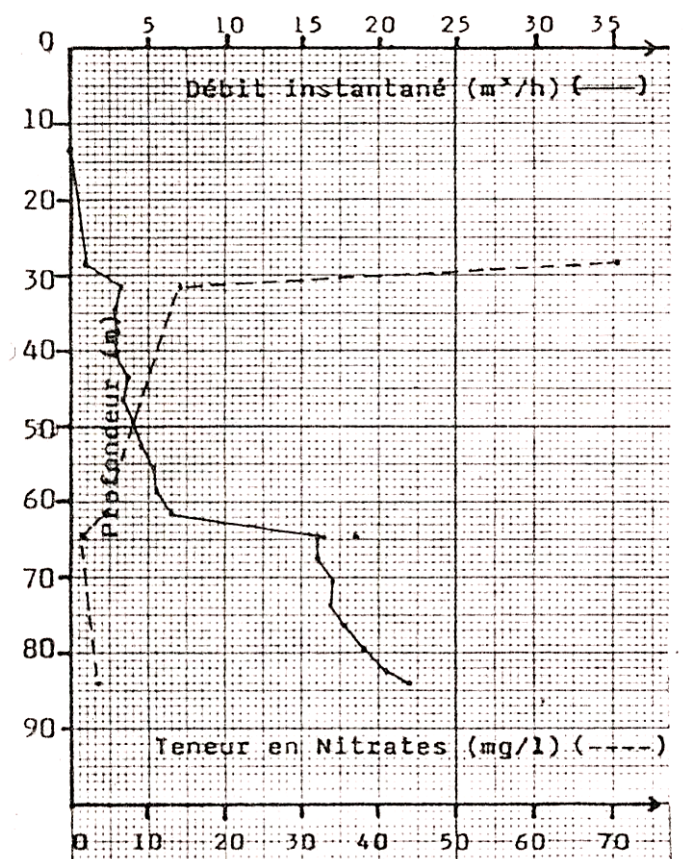
Illustration 4 : débit instantané – profondeur de foration

2.3 Suivi de la qualité des arrivées d'eau

2.3.1 Les nitrates

La mesure régulière des teneurs en nitrates des différentes arrivées d'eau permet d'observer la profondeur à partir de laquelle le phénomène de dénitrification se met en place s'il existe. Cela permet d'isoler, par la cimentation, les niveaux d'eau supérieurs, riches en nitrates, des milieux plus profonds peu nitrés et d'obtenir, en pompage, une eau de bonne qualité.

Exemple 3 (Illustration 5) : les teneurs en nitrates sont de 70 mg/l dans les niveaux d'eau supérieurs (échelle du bas du graphique, courbe en pointillés) et au niveau d'une petite faille à 32 m, les teneurs en nitrates chutent brutalement et tombent à 15 mg/l. Il faut cimenter la tête d'ouvrage de 0 à 32 m de profondeur.



**Illustration 5 : graphiques débit instantané – profondeur de foration et teneurs en nitrates –
profondeur de foration**

2.3.2 La salinité

Pour plus d'informations, se reporter à la plaquette « Forages d'eau en milieu littoral ».

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** (Illustration 6).

Cette pollution, quand elle est établie, est 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 une limitation des usages dans tout le secteur.



Illustration 6 : zone polluée par l'eau salée

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 (Illustration 7).

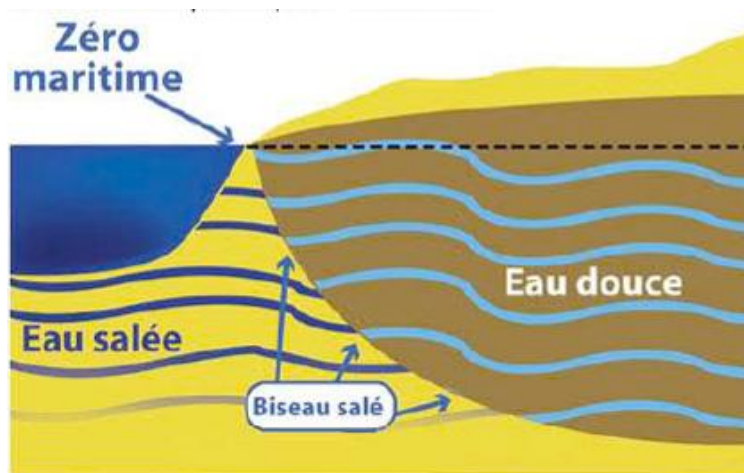


Illustration 7 : biseau salé

Préconisations au cours de la réalisation 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 (Illustration 8).



Illustration 8 : exemple de conductimètre portable

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.

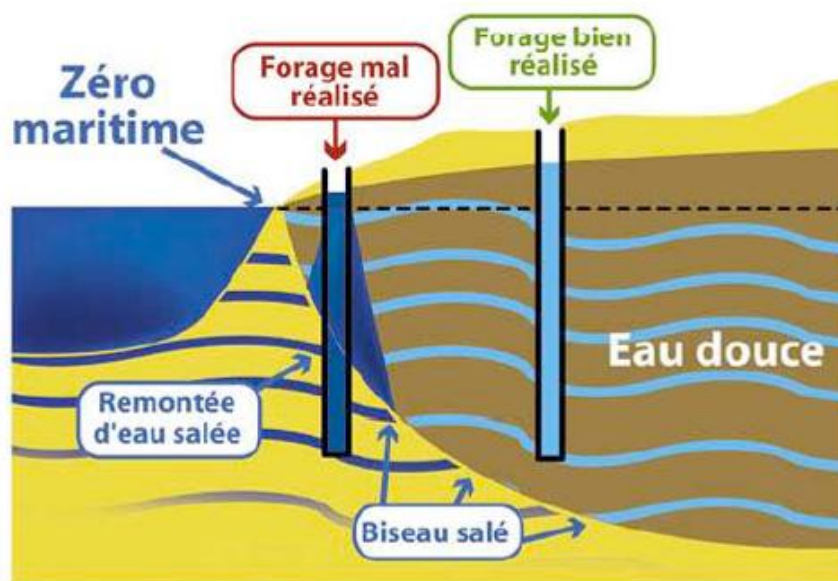


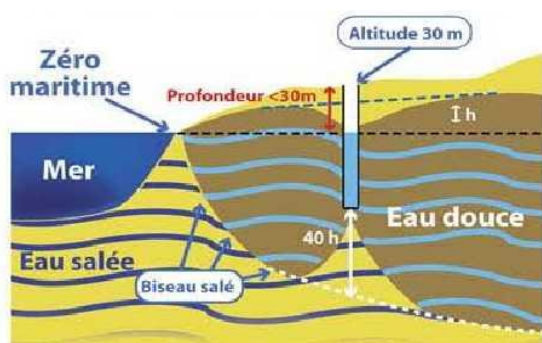
Illustration 9 : exemple d'implantation de forages en bord de mer

En bord de mer, les **puits de gros diamètre** doivent être préférés par rapport à un forage.

Préconisations au 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 (Illustration 10).

Forage bien réalisé et bien exploité



Forage bien réalisé mais mal exploité

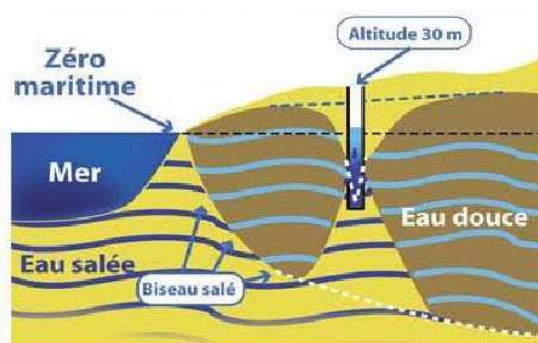


Illustration 10 : exemples d'exploitation de forages en bord de mer (remontée d'eau salée par pompage)

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'IGN.

Un pompage excessif contribue à mettre en communication les eaux douces et salées.



Illustration 11 : exemple d'un forage en bord de mer

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.

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 m³/jour, il est préférable de pomper 1 m³/h pendant 20 heures plutôt que 5 m³/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

(Illustration 12). 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.

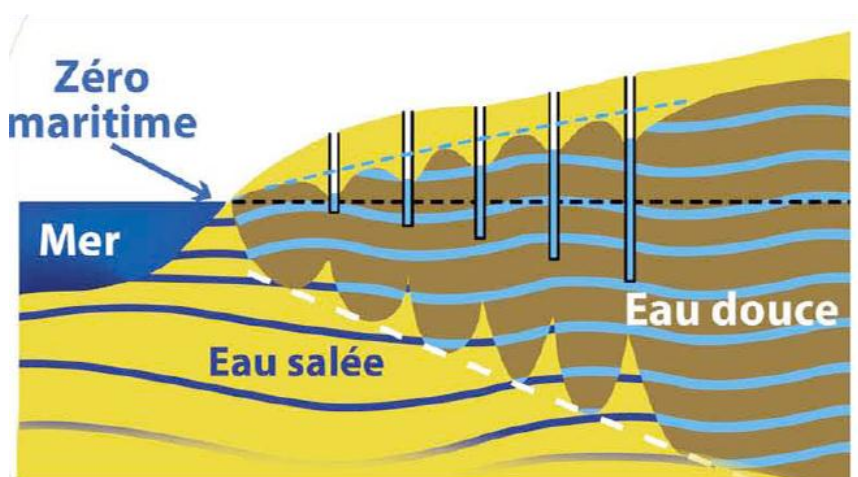


Illustration 12 : exemple de champ captant de forages

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.

2.4 Cimentation de l'espace annulaire

2.4.1 Objectif de la cimentation

La cimentation a pour objectif:

- de préserver la qualité des eaux de la nappe en empêchant :
 - o les infiltrations des eaux de ruissellement de surface vers la nappe,
 - o les communications entre nappes d'eau de qualités différentes,
- d'assurer la stabilité du forage par le scellement du tubage au terrain,
- d'assurer la durée de vie du forage en le protégeant des eaux agressives.

Les ciments commercialisés sont de nature et d'aptitude très variables selon leur utilisation. Les ciments doivent être choisis en fonction de leurs aptitudes à résister aux éventuelles agressions, tant chimiques que mécaniques, du terrain et des formations géologiques traversées contenant des eaux souterraines, tout en assurant la meilleure étanchéité annulaire du tubage

2.4.2 Définition de la partie à cimenter

La hauteur à cimenter est définie par les conditions rencontrées, la nature et l'état des terrains traversés, et la qualité des différentes arrivées d'eau.

Quand un **avant-tubage** est mis en place en tête de forage, afin d'éviter les risques d'éboulement ou de cavitation par les fluides de forages, il convient de prévoir une **cimentation à l'extrados de ce tubage** pour éviter toute percolation des eaux de surface, excepté lorsque cet avant-tubage est mis en place par battage. Lors de la conception de l'ouvrage, il convient de tenir compte de cet avant tubage et de sa cimentation dans le choix des diamètres.

Dans tous les cas, **l'espace annulaire, entre le terrain et le tubage le plus externe**, doit avoir une **épaisseur minimale de 5 cm** afin de permettre la mise en œuvre de la cimentation. La colonne de laitier doit reposer au-dessus du toit de la nappe captée soit:

- sur un bouchon d'étanchéité en argile gonflante au-dessus du massif de gravier filtre,
- sur une ombrelle en l'absence de gravier filtre.

Les forages doivent être cimentés à partir du toit de la nappe captée sur toute la hauteur jusqu'au niveau du sol. En région de socle, où parfois le toit de la nappe ne peut être déterminé avec précision, il faut cimenter sur toute la hauteur altérée. Pour éviter toute percolation des eaux de surface et afin d'occulter les arrivées d'eau de mauvaise qualité, la **hauteur minimum est de 10 m**.

2.4.3 Le laitier

Le laitier est composé d'eau et de ciment soigneusement mélangés. La densité est supérieure à 1,7.

Exemple pour obtenir une densité de 1,8 : 100 kg de ciment et 50 L d'eau (peut être complété d'éventuels adjuvants neutres par rapport à l'eau) donne 80 L de laitier.

L'utilisation du ciment à « prise rapide » est déconseillée.

Les mélanges ciment-bentonite peuvent être utilisés, sous réserve d'utiliser des produits commercialisés prévus à cet effet. La bentonite doit être hydratée 24 h avant la cimentation dans le but d'assurer une bonne fluidité de la cimentation. La proportion de bentonite ne doit pas dépasser 5% de la masse de ciment. Dans le cas des piézomètres, la proportion de bentonite peut atteindre 10% de la masse de ciment.

Le volume du laitier à fabriquer est calculé en ajoutant un coefficient minimum de 30 % par rapport au volume théorique. Ce coefficient doit être modulé suivant la connaissance des terrains plus ou moins faillés.

2.4.4 L'injection

L'injection est à effectuer sous pression par le bas dès l'achèvement de la mise en place du tubage définitif et en continu avec des cannes de 1" à 2", voire plus suivant l'annulaire. Elles sont placées de chaque côté du tube, entre le terrain et le tubage le plus externe et descendues à la cote requise pour l'injection et retirées par tranche de 5 m à 6 m.

Le temps de prise est de 24 h minimum, avec contrôle de la dureté du ciment sur un échantillon de laitier prélevé à l'injection. Un temps d'au moins 48 h est souhaitable avant de continuer les travaux.

Il convient d'éviter tout mélange d'eau entre les différentes formations aquifères rencontrées. Lorsqu'un forage, puits, sondage ou ouvrage souterrain traverse plusieurs formations aquifères superposées, sa réalisation doit être accompagnée d'un aveuglement successif de chaque formation aquifère non exploitée par cuvelage et cimentation.

2.5 Protection de la tête du forage

Un ouvrage clos protégeant la tête du tubage doit être réalisé, avec une dalle bétonnée périphérique en forme de dôme (margelle de 3 m² minimum et de 30 cm de hauteur) permettant d'évacuer les eaux de pluie et de ruissellement. Cette protection de la tête du forage assure la continuité de l'étanchéité garantie par la cimentation annulaire avec le milieu extérieur.

La tête de forage est fermée par un regard muni d'un couvercle amovible fermé à clé et s'élève à au moins 50 cm au-dessus du terrain naturel (Illustration 13).



Illustration 13 : protection d'une tête de forage

2.6 Essais de pompage : tests de l'ouvrage et de la nappe

Les pompages d'essai concernent tous les ouvrages en vue d'une exploitation des eaux souterraines et notamment ceux nécessitant la connaissance des paramètres hydrodynamiques, ils sont cadrés par la Loi sur l'Eau. Ils se déroulent en deux phases :

- **Test de l'ouvrage (ou essai de puits).** Il permet, à partir de pompages à débit constant de courte durée (1 à 2 h), par paliers de débit, d'établir la carte d'identité de l'ouvrage et d'évaluer ses capacités de production compte tenu de ses caractéristiques (profondeur, diamètre, équipement....).
- **Test de la nappe sollicitée (ou essai de nappe).** Il permet de caractériser la nappe, d'évaluer ses capacités de production et d'apprécier la qualité de l'eau. Ce sont des essais longs (de quelques jours à plusieurs semaines) à débit constant.

Les caractéristiques de la pompe dépendront des résultats obtenus au cours des essais de pompage.

2.6.1 Mise en œuvre des essais

Aménagements

Les aménagements nécessaires aux tests sont les suivants :

- installation de la pompe dans le forage et de son exhaure nettoyés et désinfectés si nécessaire (avec un tube en petit diamètre pour descendre la sonde de mesure des niveaux de nappe) ;
- vanne de réglage du débit (en dessous du débit critique) ;
- aménagement de l'exhaure de façon à ce que l'eau rejetée ne puisse pas se ré-infiltrer dans le terrain (suffisamment loin, en dehors du cône d'appel du pompage, dans le sens de la pente...) ;

- aménagement du contrôle du débit par chronométrage du remplissage d'un bac : le tuyau d'exhaure doit reposer sur un chevalet et le bac doit pouvoir être déplacé en dessous (ne pas soulever le tuyau car cela modifie le débit) ;
- éviter toutes nuisances par les rejets d'eau du pompage en prévoyant un aménagement adapté ;
- éviter toute pollution par déversement d'hydrocarbures en cas d'alimentation de la pompe par un groupe électrogène.

Matériel

Le matériel pour la mise en œuvre des essais est le suivant :

- chronomètre ;
- sonde de mesure graduée, sonore ou lumineuse, pour les suivis des niveaux, ou centrale d'acquisition automatique ;
- mètre ruban ;
- bacs étalonnés de dimension adaptée au débit pompé, éventuellement compteur électrique ;
- bordereaux de relevé, crayon.

Préparation des essais

Avant le démarrage des essais, il convient de :

- Réaliser un inventaire des ouvrages, déclarés ou connus du maître d'ouvrage, alentours dans un rayon de 500 m, pour sélectionner les piézomètres à inclure dans le suivi en précisant si ces points sont utilisés ou non ;
- En présence d'autres ouvrages exploitant la même ressource, il convient de connaître le régime d'exploitation de chacun de ces ouvrages notamment pendant la durée de l'essai. Pour la définition de débit d'exploitation du forage soumis à l'essai, il convient de tenir compte des débits des forages environnants pour estimer l'incidence sur la nappe ;
- Indiquer ce qui est pris comme niveau repère pour les mesures (ex : bord externe du tube P.V.C. diamètre 125 mm) et sa hauteur par rapport au sol ;
- Relever les niveaux initiaux de la nappe de tous les points d'eau contrôlés (ils servent de référence pour calculer le « rabattement (s) » = différence entre un niveau mesuré pour un temps donné en pompage et le niveau de référence avant pompage ;
- Noter le volume du récipient de contrôle des débits ou le relevé du compteur (volumétrique ou horaire).

Dans le cas d'une autorisation au titre du prélèvement : en cas de proximité de cours d'eau ou de plan d'eau susceptible de se retrouver dans le cône de rabattement (zone influencée par le pompage), il y a nécessité de suivre l'évolution des niveaux de celui-ci au cours du pompage ainsi que celui d'un piézomètre (petit sondage) localisé sur l'autre rive.

Un **suivi de la qualité de l'eau** en cours d'essai permet de vérifier qu'il n'y aura pas d'évolution défavorable de celle-ci au cours du temps.

Chaque ouvrage suivi (forage seul pour les essais par paliers, forage et piézomètres pour les essais de nappe), devra être caractérisé :

	forage	piézomètre 1	piézomètre 2
Nom du propriétaire			
Adresse du point de mesure			
Coordonnées X (lambert 2 étendu)			
Coordonnées y (lambert 2 étendu)			
Altitude : Z(m)			
N°BSS (banque de données du sous-sol)			
origine du repère des mesures de niveaux			
hauteur repère-sol (m)			
Distance au forage pompé (m)			
Profondeur de l'eau/repère avant pompage (m)			

Illustration 14 : tableau des caractéristiques des ouvrages suivis

Protocole de suivi

Les mesures des niveaux se feront à la fréquence suivante :

Temps (t) écoulé depuis le début du pompage ou de la remontée	Fréquence des mesures
de 0 min à 15 min	1 min
de 15 min à 30 min	5 min
de 30 min à 60 min	10 min
de 1 h à 2 h	15 min
de 2 h à 4 h	30 min
de 4 h à 8 h	1 h
de 8 h à 18 h	2h
de 18 h à 24 h	3 h
de 24 h à 36 h	4 h
de 36 à 60 h	6 h
de 60 h à 160 h	8 h
de 7 j à 8 j	1 fois/j
de 8 h à 30 j	1 fois tous les 2 jours
de 30 j à 60 j	1 fois tous les 3 jours

Illustration 15 : fréquence des mesures durant le pompage

Les relevés des mesures de niveaux seront reportés sur un bordereau de type suivant (voir en annexe 7 l'exemple de feuille de pompage extraite de l'Annexe B de la norme NFX 10-999) :

Date	heure	Débit (m3/h)	Temps (mn) pompage	FORAGE		Piezomètre 1	
				Profondeur eau/repère (m)	rabattement(m)	Profondeur eau/repère (m)	rabattement(m)
			0				
			1				
			2				
			3				
			,				
			,				

Illustration 16 : tableau de relevés des mesures

2.6.2 Test de l'ouvrage : essai de puits par paliers

Les essais de puits par paliers renseignent sur les caractéristiques des forages, compte tenu de leurs caractéristiques (profondeur, diamètre, équipement....) et ne préjugent en rien de ce que peut fournir la nappe de façon pérenne. Ils consistent en 3 à 5 pompages par paliers de débit croissant et de durée constante (1h à 2h), espacés d'un temps d'arrêt au moins équivalent permettant à la nappe de retrouver son niveau d'équilibre initial. Les débits sont toujours choisis inférieurs au débit instantané obtenu en fin de foration.

Ces essais conduisent à la détermination du **débit maximal d'exploitation (débit critique)** sans risque d'apparition de pertes de charges anormales pouvant provoquer des dégradations de l'ouvrage et d'écoulements turbulents pouvant entraîner de fines particules et conduire à la détérioration des crépines et de la pompe. **Le débit critique doit être absolument respecté, sous peine de détérioration de l'ouvrage.**

Dans le milieu de socle, **la durée de pompage et d'arrêt des différents paliers doit être au minimum de 1 heure** pour pouvoir observer correctement l'évolution des rabattements.

Le tableau ci-après (Illustration 17) ainsi que l'illustration 18 en résultant sont obligatoires dans le document d'incidence.

O
B
L
I
G
A
T
O
I
R
E

Durée de pompage de chaque palier :		Durée de chaque arrêt entre les paliers :	
Débit (Q) (m ³ /h)	N1 : Niveau avant pompage	N2 : Niveau après pompage	Rabattement (s) (m) s = N2 - N1

Illustration 17 : tableau de données des essais par paliers

Les rabattements en fonction des débits sont reportés sur un graphique arithmétique (Illustration 18) avec en abscisse les débits (m³/h) et en ordonnées le rabattement final de chaque palier de débit.

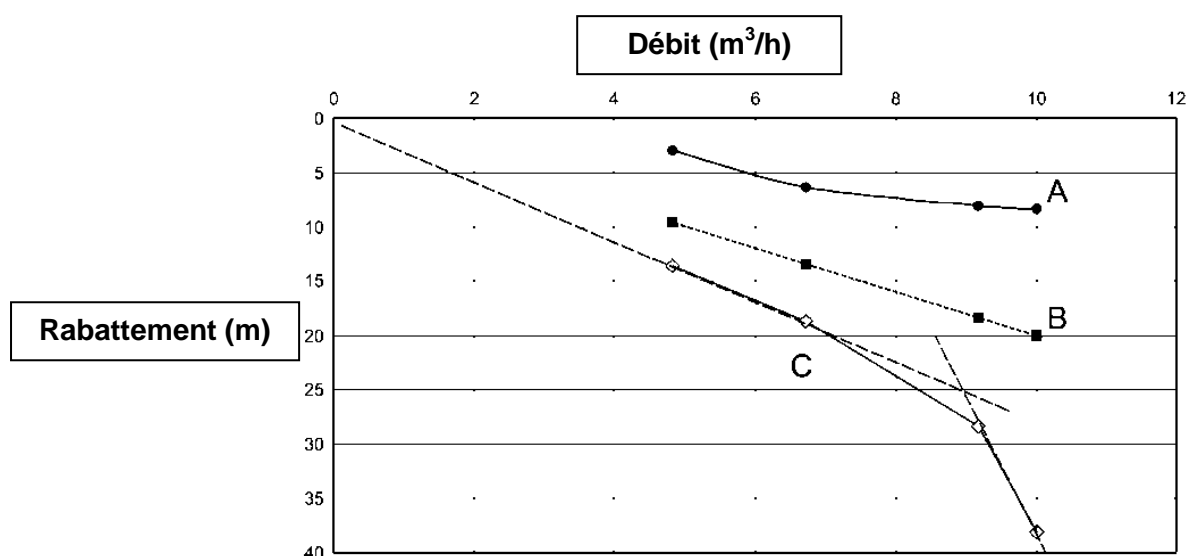


Illustration 18 : exemple de courbes caractéristiques d'essais par paliers

Courbe A : Débit d'exploitation non calculable. Courbe concave = développement en cours d'essai (à recommencer). Si on obtient une courbe caractéristique concave, l'ouvrage est en cours de développement, et l'essai par paliers n'est pas recevable, Il convient de le recommencer, après avoir mené à son terme le développement.

Courbe B : Débit d'exploitation $> 10 \text{ m}^3/\text{h}$. Courbe linéaire = débit critique non dépassé. Si la courbe est linéaire, le débit d'exploitation pourra être pris comme étant égal au débit maximal testé.

Courbe C : Débit critique $9 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow$ Débit d'exploitation $7 \text{ à } 8 \text{ m}^3/\text{h}$. Courbe convexe = débit critique dépassé. Il est alors déterminé graphiquement comme étant l'intersection des tangentes de la première et de la seconde partie de la courbe (point d'inflexion).

Il est recommandé d'exploiter l'ouvrage à un débit inférieur ou égal au débit critique.

2.6.3 Test de la nappe : essai par pompage long à débit constant

Il permet de caractériser la nappe, d'évaluer ses capacités de production et d'apprécier la qualité de l'eau.

Durée de l'essai

Le critère « volume du débit d'exploitation journalier maximal exploité au moins une fois dans l'année » sera retenu pour déterminer la durée de l'essai de la nappe. En groupe de travail Police de l'eau, il a été décidé de définir, pour la Bretagne, des durées d'essais par pompage en fonction des débits journaliers pompés.

➤ Essais courts

- pour les débits journaliers inférieurs ou égaux à $20 \text{ m}^3/\text{j}$, le test de la nappe par pompage se fera **obligatoirement à débit constant** sur une durée d'**au moins 12 heures**.
pour les débits journaliers supérieurs à $20 \text{ m}^3/\text{j}$ et inférieurs ou égaux à $150 \text{ m}^3/\text{j}$, le test de la nappe par pompage se fera **obligatoirement à débit constant** sur une durée de **24 à 72 heures**.

-

➤ Essai long

Pour les **débits journaliers supérieurs, au moins une fois dans l'année à $150 \text{ m}^3/\text{j}$** , le test de la nappe par pompage se fera **obligatoirement à débit constant** sur une durée de **6 à 8 semaines**, cette durée ayant comme finalité l'observation de l'effet des limites étanches encadrant la zone fracturée sollicitée par le pompage. Si celles-ci apparaissent rapidement, il ne sera pas nécessaire de prolonger l'essai. Par contre, l'observation d'une diminution des rabattements en fonction du temps ne pourra entraîner l'arrêt de cet essai avant les 8 semaines de pompage. En s'appuyant sur les données obtenues par le test de l'ouvrage, il faut choisir le débit de pompage de façon à ce que le rabattement soit compatible avec un essai de longue durée et/ou les contraintes liées aux niveaux de terrain à ne pas dénoyer (arrivée d'eau principale, niveaux pyriteux).

Mise en œuvre

La mise en œuvre du test de la nappe est la même que pour le test de l'ouvrage, le suivi sera plus long et sur davantage de points d'observation et de mesures. La fréquence des mesures et les bordereaux de suivi ont été présentés précédemment (voir § 2.6.1). Cependant, si les mesures présentent des anomalies, on peut être amené à réaliser des mesures plus fréquentes.

Le débit de pompage du test de la nappe doit être inférieur au débit critique déterminé lors du test de l'ouvrage (essai par paliers de débits).

Pour une meilleure interprétation, les pompages d'essais doivent être réalisés de préférence en basses eaux et après une période de repos minimale de 12 h. Le débit doit être constant.

Concernant les ouvrages exploités situés dans un rayon de 200 à 500 m autour de l'ouvrage testé, il est préférable que leur pompe soit arrêtée avant le début de l'essai depuis un laps de temps suffisamment long. Par défaut, il convient de connaître le régime d'exploitation de chacun de ces ouvrages notamment pendant la durée de l'essai car il faudra en tenir compte pour la définition du débit d'exploitation du forage soumis à l'essai.

Ces ouvrages seront nommés « piézomètre », numérotés et leur distance au forage renseignée. Le niveau de l'eau sera mesuré, simultanément pour une durée de temps écoulée depuis le début de l'essai, dans le forage lui-même et dans la mesure du possible sur au moins un ou plusieurs ouvrages proches. La mise en place d'un tube dans le forage pour descendre sans danger la sonde de mesure pourra être nécessaire.

Interprétation

L'interprétation des essais renvoient à des notions hydrogéologiques. On rappellera les définitions de la Transmissivité (T) et du Coefficient d'emménagement (S) :

Transmissivité : $T=K.e$ (en m^2/s) : K étant la perméabilité du terrain (m/s) et, e, l'épaisseur de l'aquifère (m)

« Volume d'eau qui peut traverser un prisme d'aquifère :

- de longueur unitaire,
- de hauteur égale à celle de l'aquifère : e

sous l'effet d'une baisse de pression égale à l'unité »

Emménagement (coef.d') : S (sans dimension)

« Volume d'eau que peut produire un prisme d'aquifère :

- de longueur unitaire
- de hauteur égale à celle de l'aquifère : e

sous l'effet d'une baisse de pression égale à l'unité » :

Dans le massif Armoricaire, l'ordre de grandeur des valeurs de T sont comprises entre 1.10^{-3} et $1.10^{-6}m^2/s$ ou plus faible encore (dans ce dernier cas, les nappes ne sont pas exploitables), et celles de S entre 1.10^{-3} et 1.10^{-6} .

Plusieurs méthodes d'interprétation de test de nappe existent (aucune ne correspondant strictement au milieu de socle), cependant plusieurs approches sont généralement réalisées et on renverra, entre autres, vers les rapports cités en bibliographie, notamment celui de J. Forkasiewicz du BRGM. La méthode choisie pour l'interprétation du test de la nappe doit être spécifiée et les éléments essentiels justifiant son utilisation présentés.

Quelle que soit la méthode, **un report des mesures sur un graphique où le rabattement est exprimé en fonction du logarithme du temps : rabattement = f (log (temps)), le temps étant exprimé en secondes ou en minutes et le rabattement en mètres, est obligatoire.** L'utilisation d'un graphique où le rabattement est exprimé en Logarithme du temps permet le report des données sur une longue période de pompage et d'observer, de visu, l'évolution de la nappe sous l'effet du pompage.

D'autres présentations pourront également être utilisées

➤ EXEMPLE

Ci-après, est **proposée** une méthodologie d'interprétation d'essai par pompage à partir de **la méthode semi-logarithmique de Jacob**, bien que le milieu de socle ne corresponde pas en tous points aux critères d'application.

Après un certain temps de pompage à un débit constant (Q), l'expression du rabattement (s) devient :

$$s = (0.183 Q / T) \log (2.25 Tt / r^2 S)$$

formule de JACOB

r = distance forage-piézomètre

t = temps depuis le début du pompage

Les rabattements s'alignent sur une droite dont on calcule la pente (A) et, introduite dans la formule de Jacob, on obtient la valeur de la Transmissivité (T : m²/s).

$$T = 0.183 Q / A$$

(ne pas oublier les unités, le débit doit être exprimé en m³ par seconde)

Le coefficient d'emmagasinement (S) ne peut s'obtenir que si des mesures ont pu être enregistrées sur un piézomètre car la distance forage-piézomètre (r) intervient.

$$S = 2.25 T t_0 / r^2$$

t₀ : temps correspondant à l'intersection de la droite avec l'axe s = 0

L'obtention des valeurs de T et de S permet de calculer les rabattements prévisionnels pour d'autres débits d'exploitation en les introduisant dans la formule de Jacob.

Les calculs ont été réalisés pour l'exemple présenté dans l'illustration 19.

Pour un débit de pompage de 12 m³/h, la pente A = (11-8)/Log 10 = (11-8)/1 = 3

$$\Rightarrow T = (0.183 \times 12) / (3600 \times 3) = 2.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s} \quad (3600 \text{ secondes} = 1 \text{ heure})$$

t₀ = 22 minutes = 1320 secondes et la distance forage-piézomètre étant de 40 m :

$$S = (2.25 \times 2.10^{-4} \times 1320) / (40)^2 = 3.7.10^{-4}$$

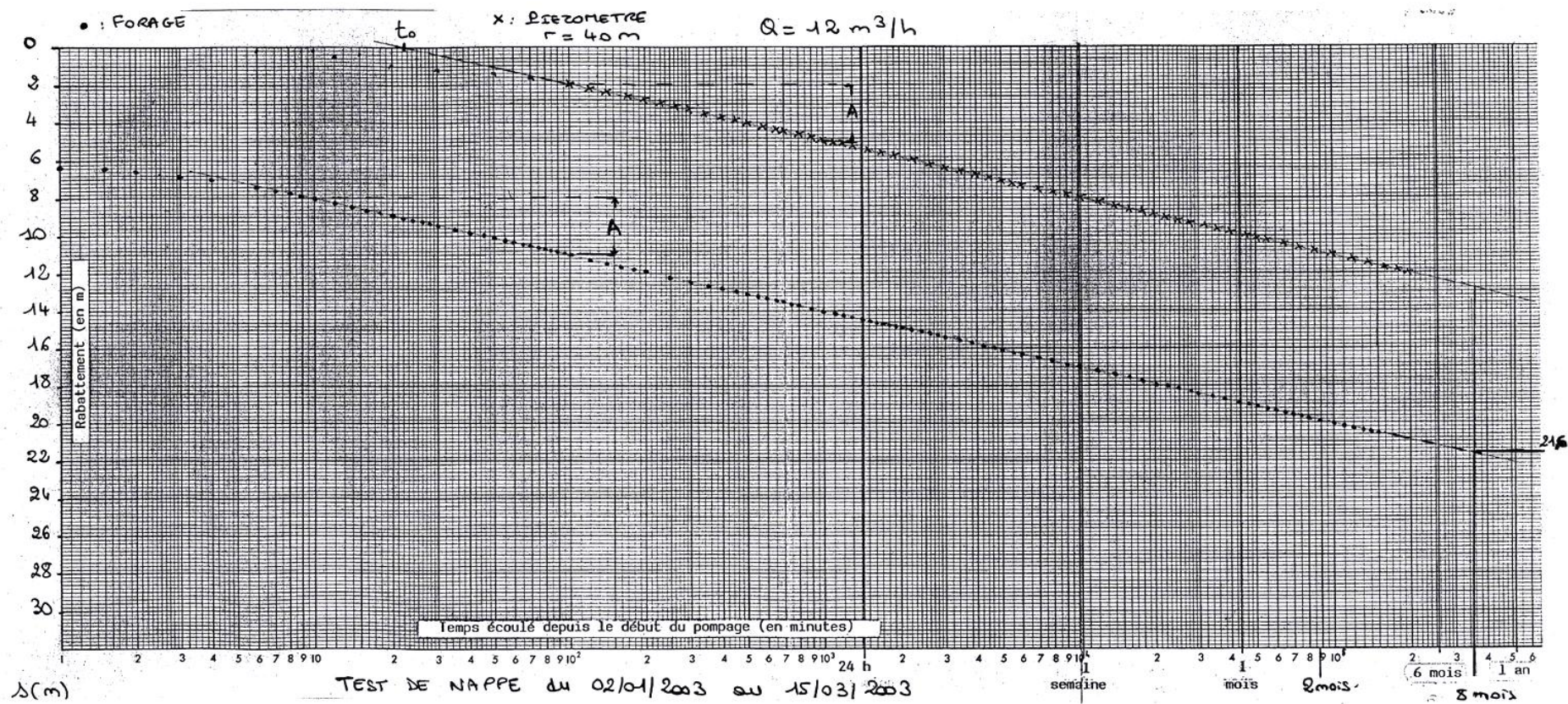


Illustration 19: test de nappe sur 2,5 mois

Les effets de limites

Limite étanche :

Dans le milieu de socle, la zone productive se trouve dans un aquifère fracturé ou fissuré qui a une extension limitée. On observe alors sur l'évolution des rabattements, une accélération de la pente des rabattements, normalement le double pour une limite (cas 1 de l'illustration 21), le quadruple pour 2 limites.

Tout se passe comme si un deuxième pompage se mettait en place dans un forage fictif (ou image) placé symétriquement par rapport à la limite considérée comme étanche (Illustration 20).

Le calcul des rabattements se fait en tenant compte du rabattement lié au pompage et des rabattements liés au forage fictif :

$$s = s_1 (\text{pompage}) + s_2 (\text{pompage fictif})$$

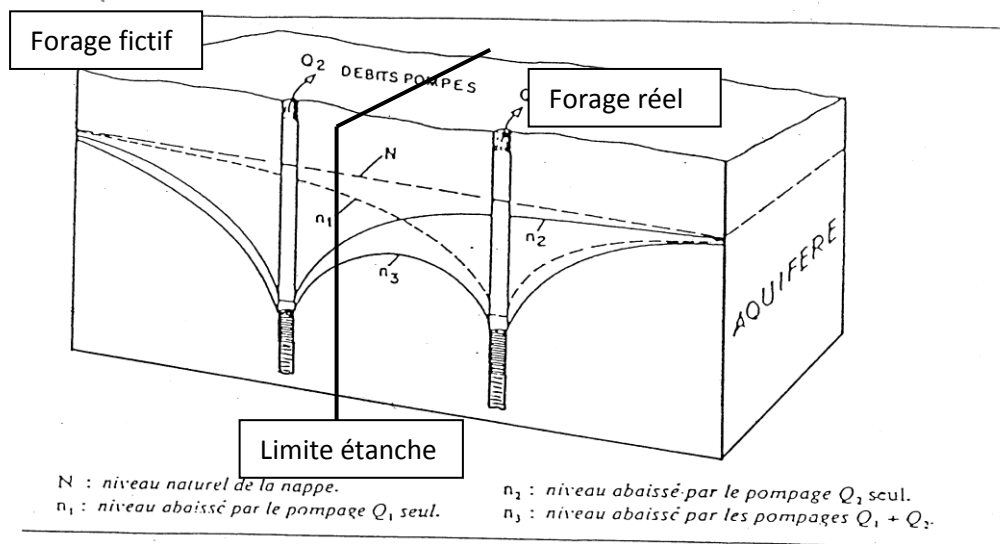


Illustration 20 : schématisation des rabattements liés aux effets de deux pompes

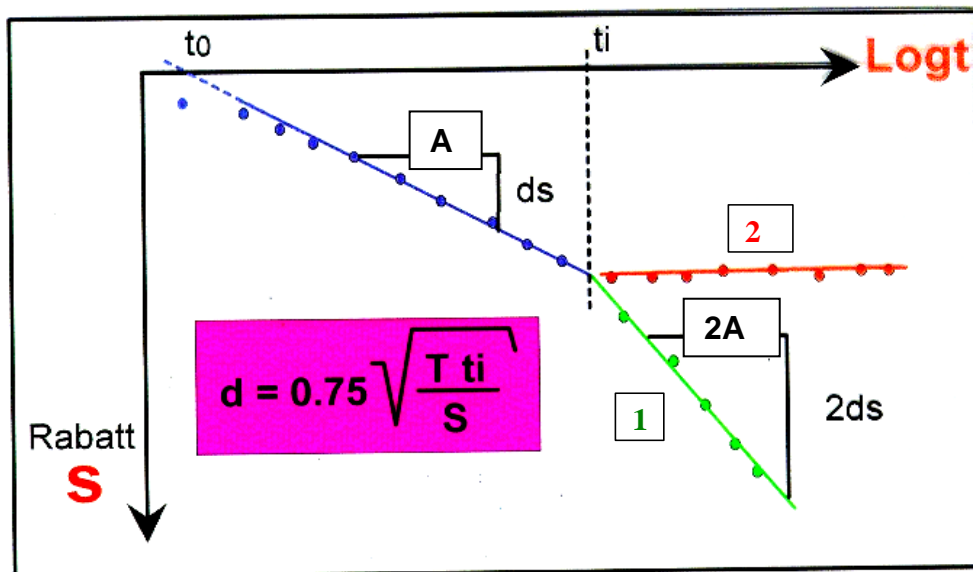


Illustration 21 : présentation de l'évolution des rabattements en fonction de la nature des limites

En début d'essai, les rabattements s'alignent sur une droite de pente A. Selon la nature de la limite bordant l'aquifère, les rabattements évoluent à partir du temps t_i :

- soit selon une pente double de la première (2A) comme dans le cas 1, la limite est une limite étanche,
- soit selon une droite horizontale comme dans le cas 2, la limite est une limite d'alimentation.

Limite d'alimentation :

Le cône de rabattement peut également solliciter une limite d'alimentation (cas 2 de l'illustration 21 et Illustration 22), ce qui provoque une stabilisation des rabattements. Tout se passe comme si un deuxième forage fictif se mettait en place, situé symétriquement par rapport à la limite considérée comme productrice, dans lequel un débit équivalent au débit pompé était injecté. Ce phénomène est très exceptionnel, quand il apparaît dans les essais réalisés dans des aquifères de socle, il correspond à une drainance des niveaux altérés sus-jacents à la zone fracturée dénoyés dans le cône de rabattement et n'est que temporaire.

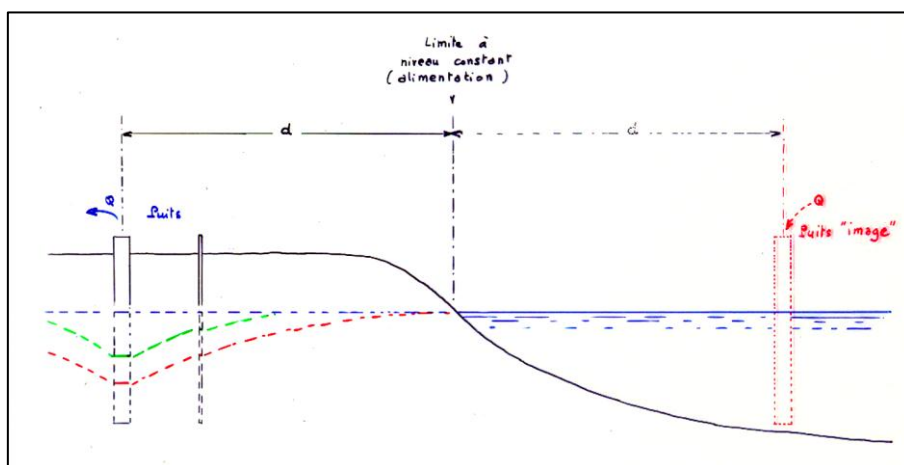


Illustration 22 : effet d'une limite d'alimentation

Influence de la période de pompage

Exemple : Sur ces pompages réalisés sur le même ouvrage à des débits équivalents mais à des saisons différentes (illustrations 23 et 24), l'évolution des rabattements est très différente : en février, on observe une pseudo-stabilisation des niveaux (Illustration 23) alors qu'elle n'apparaît pas du tout en septembre et que l'effet d'une limite étanche se marque parfaitement bien dans l'accélération de la pente des rabattements (Illustration 24).

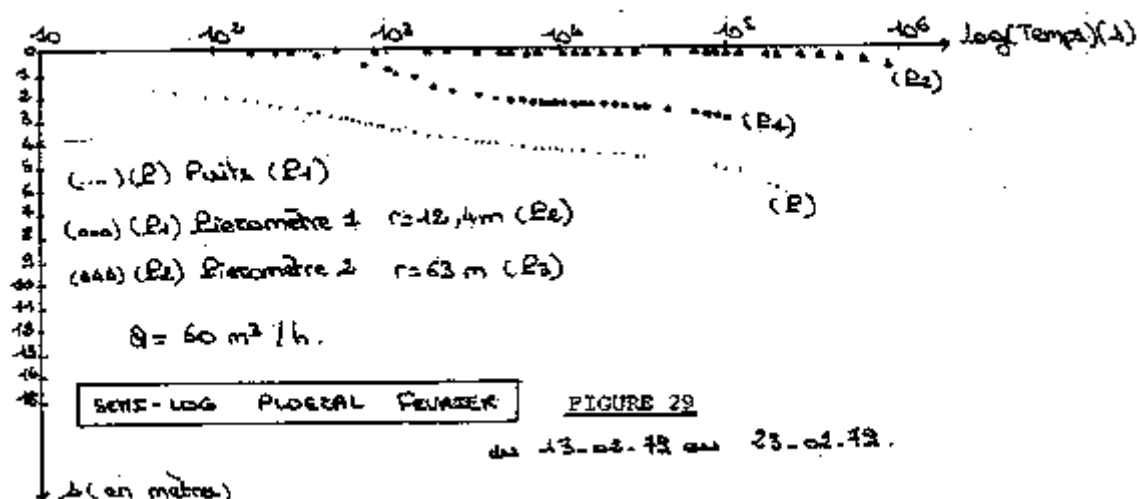


Illustration 23 : test de nappe en hiver

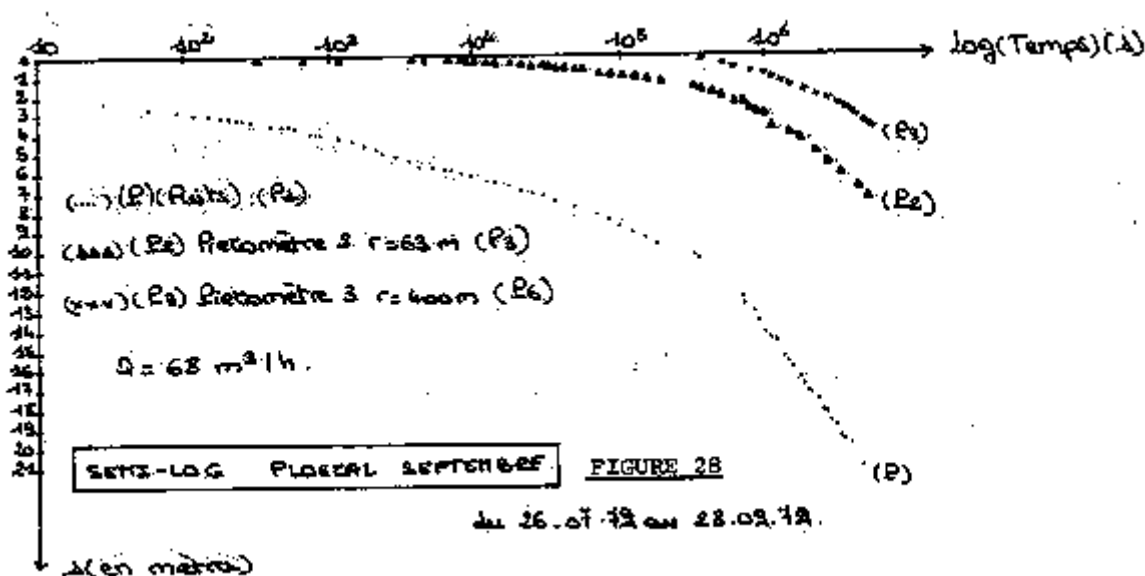


Illustration 24 : test de nappe en été

SYNTHESE

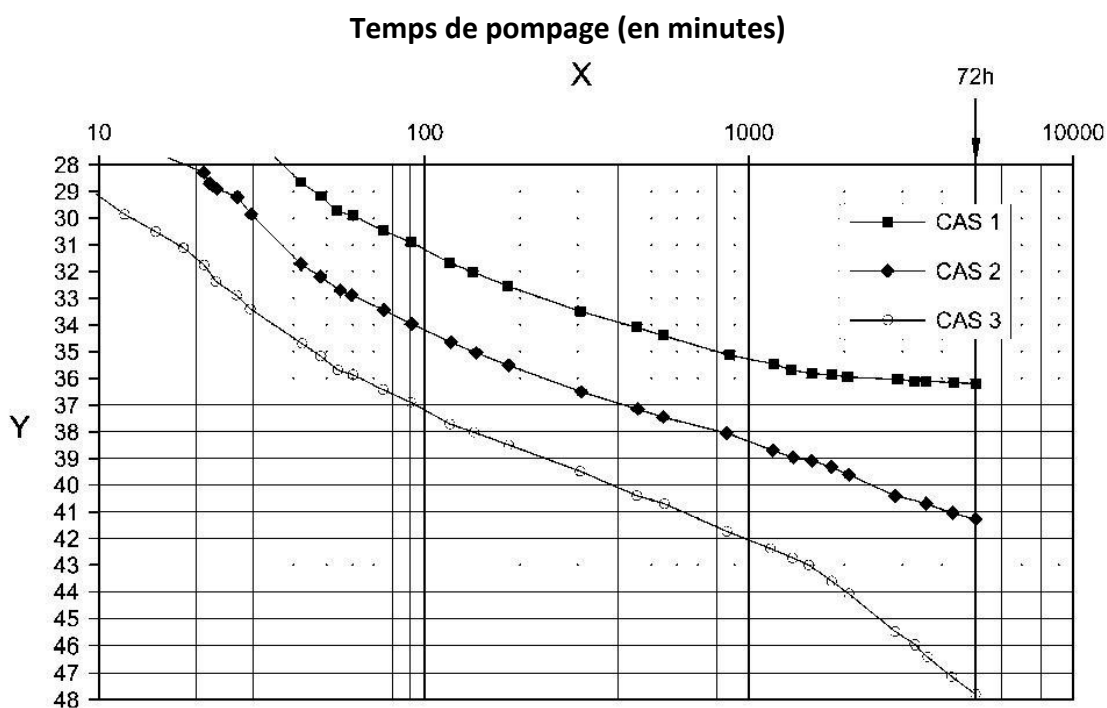


Illustration 25 : exemple de courbes caractéristiques de rabattement

Si les niveaux se stabilisent (cas 1, Illustration 25) ou si la pente est constante (cas 2, Illustration 25), le forage peut être exploité au débit souhaité, sous réserve que l'interférence générée sur les autres ouvrages reste compatible avec leur utilisation usuelle.

Si la pente augmente en cours de pompage (cas 3, Illustration 25), la ressource est limitée. Dans ce cas, il faut adapter le débit d'exploitation en tenant compte des rabattements plus importants générés par la présence d'une ou plusieurs limites étanches ou ne pas dépasser la durée de pompage correspondant à l'apparition de la rupture de pente.

Estimation de la zone d'infiltration nécessaire pour apporter le volume d'eau pompé

Ceci est une estimation très simpliste de la surface au sol nécessaire, compte tenu de la pluviométrie locale, pour apporter le volume d'eau pompé par le forage testé. Elle permet d'apprécier, rapidement, la faisabilité du projet, les ouvrages potentiellement concernés par le pompage et la zone à protéger du point de vue environnemental.

La **pluviométrie** varie en Bretagne, en moyenne par an, de 700 à 1400 mm (Illustration 26).

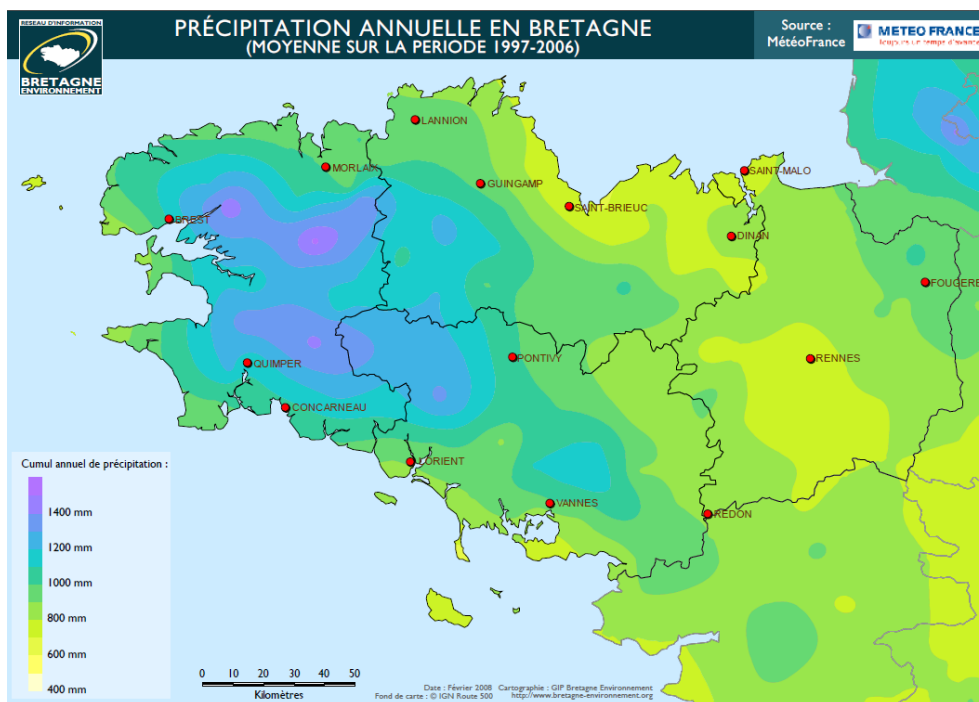


Illustration 26 : carte des précipitations moyennes sur la Bretagne (1997-2006)

La pluviométrie efficace (Illustration 27) est la quantité d'eau de pluie qui reste disponible pour l'infiltration ou le ruissellement, après saturation du sol, évaporation et évapotranspiration par les végétaux. En Bretagne, la pluviométrie efficace varie, en moyenne par an, de 100 à plus de 600 mm.

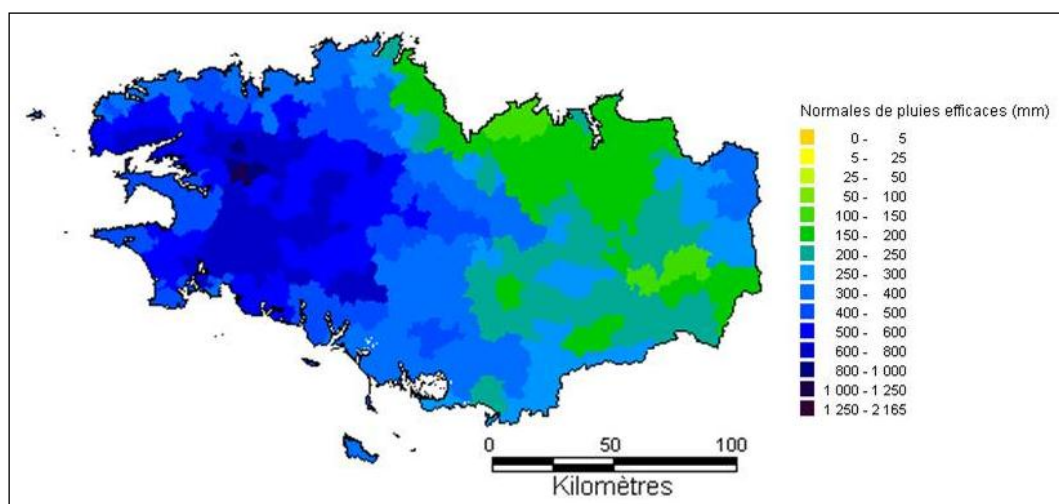


Illustration 27 : carte des normales de pluies efficaces (mm) - Moyennes annuelles sur la période 1946-2001 (MEEDDM, 2005)

La quantité de pluies efficaces (P.E.) qui rejoint les nappes est évaluée entre 40 et 60 % de celles-ci, ce qui correspond à l'infiltration.

La superficie au sol (Sp) impliquée dans l'alimentation en eau du forage sera estimée à partir de ces deux pourcentages potentiels d'infiltration.

$$\boxed{Sp = Q_{\text{annuel}} / (40\% \text{ P.E.}) \text{ ou } Q_{\text{annuel}} / (60\% \text{ P.E.})}$$

Sp1 = volume annuel pompé dans le forage / 40% de la pluie efficace dans le secteur du forage

Sp2 = volume annuel pompé dans le forage / 60% de la pluie efficace dans le secteur du forage

Si on assimile la superficie à un cercle $Sp = \pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{Sp / \pi}$

Exemple : Si le forage est exploité à 12 m³/h pendant 24 heures par jour sur 365 jours dans l'année, le débit annuel (Qa) s'élève à : 12 x 24 x 365 = 105 120 m³. Si ce forage est dans un secteur où la pluviométrie efficace est de 350 mm/an = 0.35 m/an

$$Sp1 = 105\,120 / (0.35 \times 40\%) = 750\,857 \text{ m}^2 \Rightarrow r1 = \sqrt{750\,857 / 3.14} = 489 \text{ m}$$

$$Sp2 = 105\,120 / (0.35 \times 60\%) = 500\,571 \text{ m}^2 \Rightarrow r2 = 399 \text{ m}$$

Les distances trouvées sont d'un ordre de grandeur réaliste par rapport au terrain.

Bibliographie

- Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, 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.
- Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Article L411-1 du Code Minier
- Forkasiewicz J. - Interprétation des données de pompages d'essai pour l'évaluation des paramètres des aquifères- rapport BRGM 72 SGN 273 AME, 1972
- Genetier B. - La pratique des pompages d'essai en hydrogéologie – BRGM - Manuel et Méthodes n°9, 1984
- Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature Eau (septembre 2004) - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
- Kruseman G.P. et De Ridder N.A. – Interprétation et discussion des pompages d'essai- International Institut de for Land Reclamation and Improvement- P.O. box 45 - Wageningen – Netherland –1974, traduction Meilhac A.
- Norme AFNOR NF X 10-999 (avril 2007) - Forage d'eau et de géothermie. Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages
- Talbo H. – L'eau souterraine dans les formations anciennes de Bretagne –Rapport BRGM 83 SGN 296 BRE, avril 1983

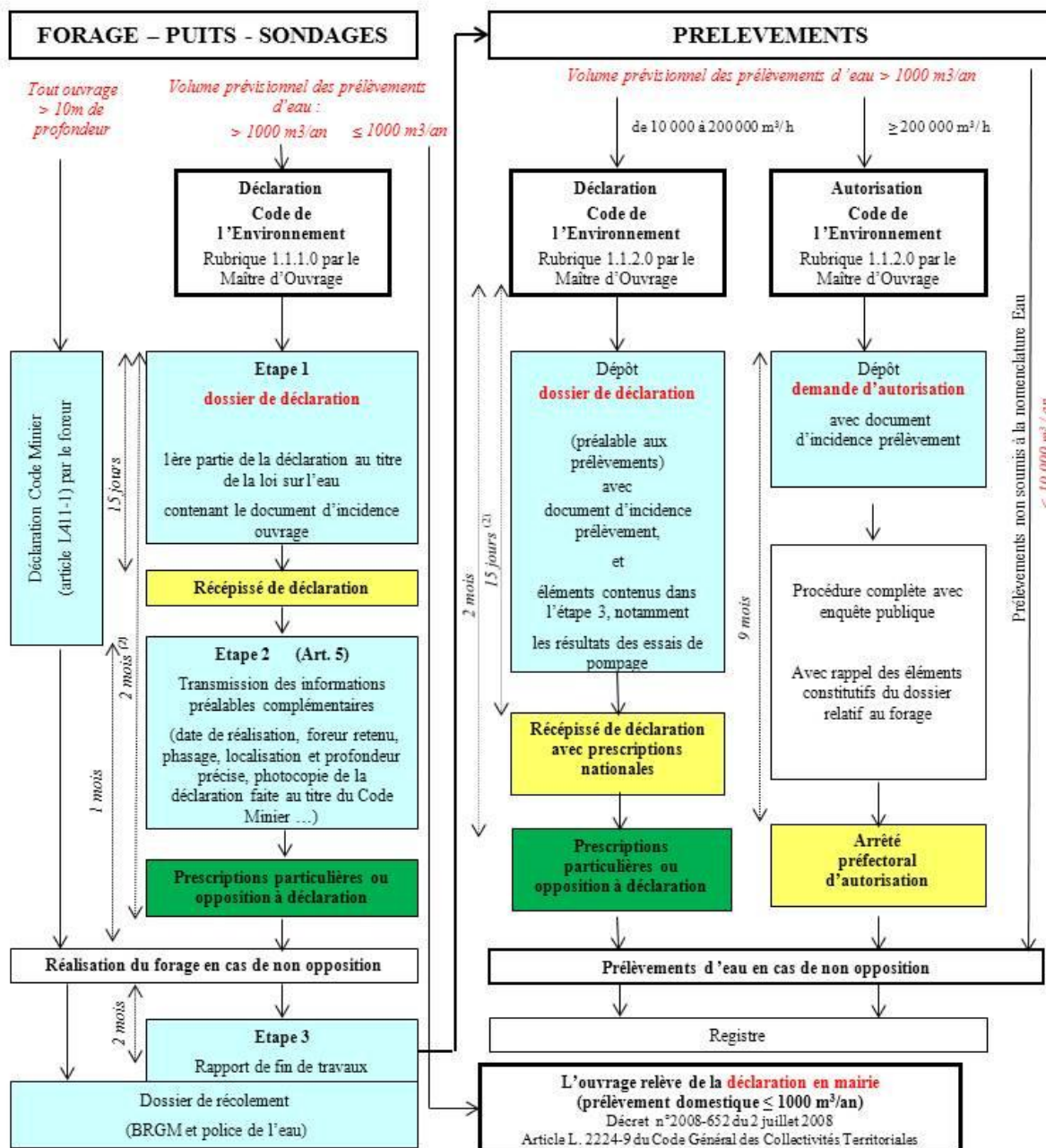
Annexes

1. Procédure et documents à fournir - Ouvrages réalisés hors ICPE
2. Procédure et documents à fournir - Ouvrages réalisés dans le cadre d'une ICPE
3. Article L411-1 du Code Minier
4. Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, 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.
5. Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
6. Fiche récapitulative des données techniques sur le forage pour la déclaration avant travaux
7. Exemple de feuille de pompage (annexe B de la norme AFNOR NFX 10-999)
8. Exemple de formulaire de réception de travaux (annexe C de la norme AFNOR NFX 10-999)

Annexe 1

PROCEDURES ET DOCUMENTS A FOURNIR Ouvrages réalisés hors Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

■ procédure □ documents à fournir ■ acte administratif ■ acte administratif éventuel



Octobre 2011
DREAL Bretagne
Mise à jour BRGM

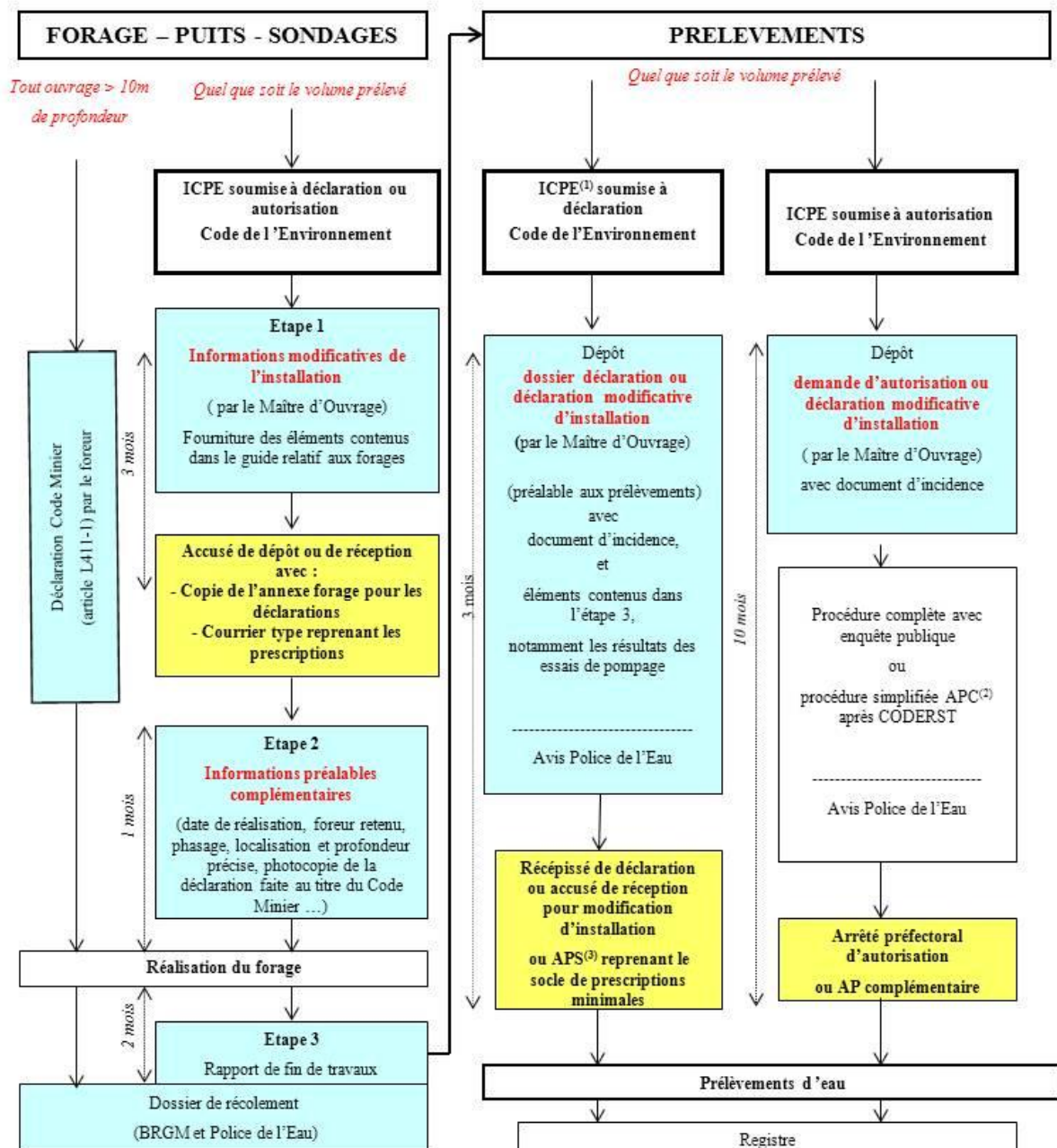
(1) Volume total prélevé
(2) Cas général pour les dossiers complets et réguliers. Ce délai peut être prolongé jusqu'à 5 mois en cas de prescriptions particulières

Annexe 2

PROCEDURES ET DOCUMENTS A FOURNIR

Ouvrages réalisés dans le cadre d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

■ procédure □ documents à fournir ■ Acte administratif



(1) Lorsque le prélèvement ne sert pas au fonctionnement de l'installation, il est réglementé dans le cadre de la Loi sur l'eau

(2) Arrêté Préfectoral Complémentaire

(3) Arrêté de Prescriptions Spéciales

Si usage alimentation humaine de l'eau (mise à disposition de salarié, fabrication de produits...) le prélèvement est soumis à autorisation, au titre du Code de la Santé Publique – ou déclaration pour un usage strictement familial.

Octobre 2011 - DREAL Bretagne – Mise à jour BRGM

Annexe 3

**Legifrance**
gouv.fr
LE SERVICE PUBLIC DE LA DIFFUSION DU DROIT

Informations de mise à jour
lundi 12 mars 2012
[Accueil](#) > [Les codes en vigueur](#) > [Détail d'un article](#)

Détail d'un article de code

Masquer le panneau de navigation

[<< Article précédent](#) - [Article suivant >>](#) - [Imprimer](#)

Article L411-1
Versions de l'article:
▶ [Version en vigueur au 1 mars 2011](#)
Version consolidée à la date du ...
Jour Mois Année
12 Mars 2012
[Consulter](#)

Code minier (nouveau)
PARTIE LEGISLATIVE
▶ LIVRE IV - FOUILLES ET LIEVES GEOPHYSIQUES
▶ TITRE UNIQUE - CONDITIONS GENERALES
▶ Chapitre Ier - Déclarations préalables
Article L411-1
Créé par [Ordonnance n°2011-91 du 20 janvier 2011 - art. Annexe](#)
Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit déposer une déclaration préalable auprès de l'autorité administrative compétente.
Cité par:
[Code minier \(nouveau\) - art. L411-2 \(V\)](#)
[Code minier \(nouveau\) - art. L512-5 \(VD\)](#)
[Code minier \(nouveau\) - art. L512-5 \(VT\)](#)
[Code de la construction et de l'habitation - art. L112-5 \(V\)](#)
Anciens textes:
[Code minier - art. 131 \(VT\)](#)



ARRETE

Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 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.

NOR: DEVE0320170A
Version consolidée au 01 octobre 2006

La ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Vu le code civil, notamment ses articles 552, 641, 642 et 643 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-2, L. 211-3, L. 214-1 à L. 214-4 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-6 à R. 1321-10 et R. 1322-1 à R. 1322-5 ;

Vu le code minier, notamment ses articles 131 et 132 ;

Vu le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 96-102 du 2 février 1996 relatif aux conditions dans lesquelles peuvent être édictées les prescriptions et règles prévues par les articles 8 (3°), 9 (2° et 3°) de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 et de l'article 58 de la loi du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration par l'article 10 de la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 19 décembre 2001 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 31 janvier 2002 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'hygiène publique de France en date du 9 avril 2002,

▶ Chapitre Ier : Dispositions générales.

Article 1 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 2 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant d'une opération, non mentionnée à l'article 2 du décret du 2 février 1996 susvisé, soumise à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret du 29 mars 1993 susvisé, relative aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, exécutés en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine ou afin d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations, en particulier celles découlant du code minier.

Article 2 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 susvisé. En outre, lors de la réalisation des sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, dans leur mode d'exécution ou d'exploitation, dans l'exercice d'activités rattachées, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature susvisée sans avoir fait, au préalable, la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation.

▶ Chapitre II : Dispositions techniques spécifiques

▶ Section 1 : Conditions d'implantation.

Article 3 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou modification significative du niveau ou de l'écoulement de la ressource déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages légalement exploités ainsi que tout risque de pollution par migration des pollutions de surface ou souterraines ou mélange des différents niveaux aquifères.

Pour le choix du site et des conditions d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains, le déclarant prend en compte les orientations, les restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, en particulier dans les zones d'expansion des crues et les zones où existent :

- un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ;
- un plan de prévention des risques naturels ;
- un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ;
- un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle ;
- un périmètre de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.

Il prend également en compte les informations figurant dans les inventaires départementaux des anciens sites industriels et activités de services lorsqu'ils existent.

Article 4 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Aucun sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, ne peut être effectué à proximité d'une installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines.

En particulier, ils ne peuvent être situés à moins de :

- 200 mètres des décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels ;
- 35 mètres des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ;
- 35 mètres des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.

Les dispositions précédentes ne s'appliquent pas aux sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau dans le cadre de la surveillance ou de la dépollution des eaux souterraines, des sols et sites pollués ou des activités susceptibles de générer une pollution des sols et eaux souterraines.

En outre, les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères ne peuvent être situés à :

- moins de 35 mètres des bâtiments d'élevage et de leurs annexes : installations de stockage et de traitement des effluents (fosse à purin ou à lisier, fumières ...), des aires d'ensilage, des circuits d'écoulement des eaux issues des bâtiments d'élevage, des enclos et des volières où la densité est supérieure à 0,75 animal équivalent par mètre carré ;
- moins de 50 mètres des parcelles potentiellement concernées par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevage issus des installations classées ;
- moins de 35 mètres si la pente du terrain est inférieure à 7 % ou moins de 100 mètres si la pente du terrain est supérieure à 7 % des parcelles concernées par les épandages de boues issues des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement.

Les distances mentionnées ci-dessus peuvent être réduites, sous réserve que les technologies utilisées ou les mesures de réalisation mises en oeuvre procurent un niveau équivalent de protection des eaux

souterraines.

▀ Section 2 : Conditions de réalisation et d'équipement.

Article 5 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 3 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Au moins un mois avant le début des travaux, le déclarant communique au préfet par courrier, en double exemplaire, les éléments suivants, s'ils n'ont pas été fournis au moment du dépôt du dossier de déclaration :

- les dates de début et fin du chantier, le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de sondages, forages, puits, ouvrages souterrains et, sommairement, les différentes phases prévues dans le déroulement de ces travaux ;
- les références cadastrales des parcelles concernées par les travaux, les côtes précises entre lesquelles seront faites les recherches d'eau souterraine, les dispositions et techniques prévues pour réaliser et, selon les cas, équiper ou combler les sondages, forages et ouvrages souterrains ;
- les modalités envisagées pour les essais de pompage, notamment les durées, les débits prévus et les modalités de rejet des eaux pompées, et la localisation précise des piézomètres ou ouvrages voisins qui seront suivis pendant la durée des essais conformément à l'article 9 ;
- pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou susceptibles d'intercepter plusieurs aquifères, les modalités de comblement envisagées dès lors qu'ils ne seraient pas conservés.

Article 6 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

L'organisation du chantier prend en compte les risques de pollution, notamment par déversement accidentel dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains. Les accès et stationnements des véhicules, les sites de stockage des hydrocarbures et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont choisis en vue de limiter tout risque de pollution pendant le chantier.

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 prélèvement d'eaux souterraines, notamment dans les cas suivants :

- à proximité des installations d'assainissement collectif et non collectif ;
- dans les zones humides ;
- dans les zones karstiques et les roches très solubles (sels, gypse,...) ;
- en bordure du littoral marin ou à proximité des eaux salées ;
- à proximité des ouvrages souterrains et sur les tracés des infrastructures souterraines (câbles, canalisations, tunnels ...) ;
- à proximité des digues et barrages ;
- dans les anciennes carrières ou mines à ciel ouvert remblayées et au droit des anciennes carrières et mines souterraines ;
- à proximité des anciennes décharges et autres sites ou sols pollués ;
- dans les zones à risques de mouvement de terrain et dans les zones volcaniques à proximité des circulations d'eau ou de gaz exceptionnellement chauds ou chargés en éléments.

Article 7 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de maîtriser l'évacuation des eaux de ruissellement et éviter toute accumulation de celles-ci dans un périmètre de 35 mètres autour des têtes des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains. Le soutènement, la stabilité et la sécurité des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, l'isolation des différentes ressources d'eau, doivent être obligatoirement assurés au moyen de couvelages, tubages, crépines, drains et autres équipements appropriés. Les caractéristiques des matériaux tubulaires (épaisseur, résistance à la pression, à la corrosion) doivent être appropriées à l'ouvrage, aux milieux traversés et à la qualité des eaux souterraines afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage.

Afin d'éviter les infiltrations d'eau depuis la surface, la réalisation d'un sondage, forage ou puits doit s'accompagner d'une cimentation de l'espace interannulaire, compris entre le couvelage et les terrains forés, sur toute la partie supérieure du forage, jusqu'au niveau du terrain naturel. Cette cimentation doit être réalisée par injection sous pression par le bas durant l'exécution du forage. Un contrôle de qualité de la cimentation doit être effectué ; il comporte a minima la vérification du volume du ciment injecté. Lorsque la technologie de foration utilisée ne permet pas d'effectuer une cimentation par le bas, d'autres techniques peuvent être mises en oeuvre sous réserve qu'elles assurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.

Un même ouvrage ne peut en aucun cas permettre le prélèvement simultané dans plusieurs aquifères

distincts superposés.

Afin d'éviter tout mélange d'eau entre les différentes formations aquifères rencontrées, lorsqu'un forage, puits, sondage ou ouvrage souterrain traverse plusieurs formations aquifères superposées, sa réalisation doit être accompagnée d'un aveuglement successif de chaque formation aquifère non exploitée par couvelage et cimentation.

Les injections de boue de forage, le développement de l'ouvrage, par acidification ou tout autre procédé, les cimentations, obturations et autres opérations dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains doivent être effectués de façon à ne pas altérer la structure géologique avoisinante et à préserver la qualité des eaux souterraines.

En vue de prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, le déclarant prévoit, si nécessaire, des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des déblais de forage et des boues et des eaux extraites des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains pendant le chantier et les essais de pompage. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs.

Le déclarant est tenu de signaler au préfet dans les meilleurs délais tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines, la mise en évidence d'une pollution des eaux souterraines et des sols ainsi que les premières mesures prises pour y remédier. Lors des travaux de sondage, forage et d'affouillement, le déclarant fait établir la coupe géologique de l'ouvrage.

Article 8 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Pour les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains qui sont conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance, il est réalisé une margelle bétonnée, conçue de manière à éloigner les eaux de chacune de leur tête. Cette margelle est de 3 m2 au minimum autour de chaque tête et 0,30 m de hauteur au-dessus du niveau du terrain naturel. Lorsque la tête de l'ouvrage débouche dans un local ou une chambre de comptage, cette margelle n'est pas obligatoire ; dans ce cas, le plafond du local ou de la chambre de comptage doit dépasser d'au moins 0,5 m le niveau du terrain naturel.

La tête des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains s'élève au moins à 0,5 m au-dessus du terrain naturel ou du fond de la chambre de comptage dans lequel elle débouche. Cette hauteur minimale est ramenée à 0,2 m lorsque la tête débouche à l'intérieur d'un local. Elle est en outre cimentée sur 1 m de profondeur compté à partir du niveau du terrain naturel. En zone inondable, cette tête est rendue étanche ou est située dans un local lui-même étanche.

Un capot de fermeture ou tout autre dispositif approprié de fermeture équivalent est installé sur la tête du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain conservé pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance. Il doit permettre un parfait isolement du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain des inondations et de toute pollution par les eaux superficielles. En dehors des périodes d'exploitation ou d'intervention, l'accès à l'intérieur du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain est interdit par un dispositif de sécurité.

Les conditions de réalisation et d'équipement des sondages, puits, sondages et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance doivent permettre de relever le niveau statique de la nappe au minimum par sonde électrique.

Tous les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance sont identifiés par une plaque mentionnant les références du récépissé de déclaration.

Lorsque un ou plusieurs des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains réalisés sont conservés pour effectuer un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine, soumis à autorisation au titre des articles R. 1321-6 à R. 1321-10 du code de la santé publique, les prescriptions ci-dessus peuvent être modifiées ou complétées par des prescriptions spécifiques, notamment au regard des règles d'hygiène applicables.

Article 9 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Lorsque le sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain est réalisé en vue d'effectuer un prélèvement dans les eaux souterraines, le déclarant s'assure des capacités de production de l'ouvrage par l'exécution d'un pompage d'essai. Lorsque le débit du prélèvement envisagé est supérieur à 80 m3/h, le pompage d'essai est constitué au minimum d'un pompage de courte durée comportant trois paliers de débits croissants et d'un pompage de longue durée à un débit supérieur ou égal au débit définitif de prélèvement envisagé. La durée du pompage de longue durée ne doit pas être inférieure à 12 heures. Le pompage d'essai doit également permettre de préciser l'influence du prélèvement sur les ouvrages voisins, et au minimum sur ceux de production d'eau destinée à la consommation humaine et ceux légalement exploités situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain où il est effectué. Lorsque le débit du prélèvement définitif envisagé est supérieur à 80 m3/h, le déclarant suit l'influence des essais de pompage dans des forages, puits ou piézomètres situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits, ouvrage en cours d'essai, en au moins trois points et sous réserve de leur existence et de l'accord des propriétaires. Ce suivi peut être remplacé par le calcul théorique du rayon d'influence du prélèvement envisagé, lorsque la

connaissance des caractéristiques et du fonctionnement hydrogéologique de la nappe est suffisante pour permettre au déclarant d'effectuer ce calcul.

Article 10 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Dans un délai de deux mois maximum suivant la fin des travaux, le déclarant communique au préfet, en deux exemplaires, un rapport de fin des travaux comprenant :

- le déroulement général du chantier : dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ;
- le nombre des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains effectivement réalisés, en indiquant pour chacun d'eux s'ils sont ou non conservés pour la surveillance ou le prélèvement d'eaux souterraines, leur localisation précise sur un fond de carte IGN au 1/25 000, les références cadastrales de la ou les parcelles sur lesquelles ils sont implantés et, pour ceux conservés pour la surveillance des eaux souterraines ou pour effectuer un prélèvement de plus de 80 m³/h, leurs coordonnées géographiques (en Lambert II étendu), la cote de la tête du puits, forage ou ouvrage par référence au nivellement de la France et le code national BSS (Banque du sous-sol) attribué par le service géologique régional du Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) ;
- pour chaque forage, puits, sondage, ouvrage souterrain : la coupe géologique avec indication du ou des niveaux des nappes rencontrées et la coupe technique de l'installation précisant les caractéristiques des équipements, notamment les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnée des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développement effectués ...) ;
- les modalités d'équipement des ouvrages conservés pour la surveillance ou le prélèvement et le compte rendu des travaux de comblement, tel que prévu à l'article 13 pour ceux qui sont abandonnés ;
- le résultat des pompages d'essais, leur interprétation et l'évaluation de l'incidence de ces pompages sur la ressource en eau souterraine et sur les ouvrages voisins suivis conformément à l'article 9 ;
- les résultats des analyses d'eau effectuées le cas échéant.

Lorsque l'eau dont le prélèvement est envisagé est destinée à la consommation humaine, seules sont à fournir au titre du présent arrêté les informations relatives aux sondages de reconnaissance préalable, les prescriptions relatives à l'exécution et à l'équipement de l'ouvrage définitif étant fixées par l'arrêté individuel d'autorisation de prélèvement.

Section 3 : Conditions de surveillance et d'abandon.

Article 11 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les forages, puits, ouvrages souterrains et les ouvrages connexes à ces derniers, utilisés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement dans ces eaux, sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.

Les forages, puits, ouvrages souterrains utilisés pour la surveillance ou le prélèvement d'eau situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine et ceux qui interceptent plusieurs aquifères superposés, doivent faire l'objet d'une inspection périodique, au minimum tous les dix ans, en vue de vérifier l'étanchéité de l'installation concernée et l'absence de communication entre les eaux prélevées ou surveillées et les eaux de surface ou celles d'autres formations aquifères interceptées par l'ouvrage. Cette inspection porte en particulier sur l'état et la corrosion des matériaux tubulaires (cuvelages, tubages ...). Le déclarant adresse au préfet, dans les trois mois suivant l'inspection, le compte rendu de cette inspection.

Dans les autres cas, le préfet peut, en fonction de la sensibilité de ou des aquifères concernés et après avis du CDH, prévoir une inspection périodique du forage, puits, ouvrage souterrain dont la réalisation est envisagée et en fixer la fréquence.

Article 12 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Est considéré comme abandonné tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain :

- pour lequel le déclarant ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection ;
- ou qui a été réalisé dans la phase de travaux de recherche mais qui n'a pas été destiné à l'exploitation en vue de la surveillance ou du prélèvement des eaux souterraines ;
- ou pour lequel, suite aux essais de pompage ou tout autre motif, le déclarant ne souhaite pas poursuivre son exploitation.

Article 13 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution.

Pour les forages, puits, ouvrages souterrains, situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou interceptant plusieurs aquifères superposés, le déclarant communique au préfet au moins un mois avant le début des travaux, les modalités de comblement comprenant : la date prévisionnelle des travaux de comblement, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité, une coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain à combler, une coupe technique précisant les équipements en place, des informations sur l'état des cuvelages ou tubages et de la cimentation de l'ouvrage et les techniques ou méthodes qui seront utilisées pour réaliser le comblement. Dans les deux mois qui suivent la fin des travaux de comblement, le déclarant en rend compte au préfet et lui communique, le cas échéant, les éventuelles modifications par rapport au document transmis préalablement aux travaux de comblement. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.

Pour les forages, puits, ouvrages souterrains se trouvant dans les autres cas, le déclarant communique au préfet dans les deux mois qui suivent le comblement, un rapport de travaux précisant les références de l'ouvrage comblé, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité à partir de cet ouvrage, les travaux de comblement effectués. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.

Pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains qui ont été réalisés dans le cadre des travaux visés à l'article 7 et qui ne sont pas conservés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement permanent ou temporaire dans ces eaux, le déclarant procède à leur comblement dès la fin des travaux. Leurs modalités de comblement figurent dans le rapport de fin de travaux prévu à l'article 10.

Chapitre III : Dispositions diverses.

Article 14 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Article 15 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Si, au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines prescriptions du présent arrêté, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article 32 du décret du 29 mars 1993 susvisé, dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Lorsque les travaux sont effectués en vue d'un prélèvement dans les eaux souterraines destiné à l'alimentation en eau des populations ou à l'exploitation d'une source minérale naturelle, les prescriptions du présent arrêté sont intégrées dans l'arrêté d'autorisation correspondant pour autant qu'elles ne soient pas contraires aux dispositions spécifiques qui réglementent les prélèvements en vue de ces usages.

Article 16 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les dispositions du présent arrêté ne sont applicables qu'aux opérations soumises à déclaration dont le dépôt du dossier complet de déclaration correspondant interviendra plus de douze mois après sa date de publication.

Article 17 En savoir plus sur cet article...

Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Roselyne Bachelot-Narquin

Le ministre de la santé, de la famille

et des personnes handicapées,

Jean-François Mattei

ARRETE

Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

NOR: DEVE0320171A

Version consolidée au 01 octobre 2006

La ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Vu le code civil, notamment ses articles 552, 641, 642 et 643 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 210-1 à L. 214-6 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-6 à R. 1321-10 et R. 1322-1 à R. 1322-5 ;

Vu le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 96-102 du 2 février 1996 relatif aux conditions dans lesquelles peuvent être édictées les prescriptions et règles prévues par les articles 8 (3°), 9 (2° et 3°) de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et de l'article 58 de la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration par l'article 10 de la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 19 décembre 2001 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 31 janvier 2002 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 9 avril 2002,

► **Chapitre Ier : Dispositions générales.**

Article 1 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 2 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Sont visés par le présent arrêté les prélèvements soumis à déclaration au titre des rubriques suivantes :
 1.1.2.0 relative aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'un sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, dans les eaux souterraines, par pompage, par drainage, par dérivation ou tout autre procédé ;
 1.2.1.0 et 1.2.2.0 relatives aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'une installation ou d'un ouvrage dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe ;
 1.3.1.0 relative aux prélèvements d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-3 (2°) du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils.

Sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 et de celles fixées par d'autres législations, le déclarant d'un prélèvement visé à l'alinéa ci-dessus et non mentionné à l'article 2 du décret du 2 février 1996 ci-

dessus est tenu de respecter les prescriptions fixées par le présent arrêté.

Article 2 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 3 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration, notamment en ce qui concerne le ou les lieux de prélèvements, débits instantanés maximum et volumes annuels maximum prélevés, dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article 32 du décret du 29 mars 1993 susvisé. Lors de la réalisation d'un prélèvement, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation, notamment en ce qui concerne les rubriques 1.1.1.0 relative aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain permettant le prélèvement d'eau souterraine et 3.1.1.0, 3.1.2.0 relatives aux ouvrages en rivière et modifications physiques des cours d'eau. Toute modification notable apportée par le déclarant aux ouvrages ou installations de prélèvement, à leur localisation, leur mode d'exploitation, aux caractéristiques principales du prélèvement lui-même (débit, volume, période), tout changement de type de moyen de mesure ou de mode d'évaluation de celui-ci, ainsi que tout autre changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être porté, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet. Celui-ci peut si nécessaire exiger le dépôt d'une nouvelle déclaration ou d'un dossier d'autorisation en cas de modification substantielle du prélèvement.

► **Chapitre II : Dispositions techniques spécifiques**

► **Section 1 : Conditions d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement.**

Article 3 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 4 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou dégradation significative de la ressource en eau, superficielle ou souterraine, déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages dans le cadre d'activités régulièrement exploitées.

Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux superficielles, le déclarant s'assure de la compatibilité du site et des conditions d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement avec les orientations, les restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, notamment dans les zones d'expansion des crues et celles couvertes par :

- un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ;
- un plan de prévention des risques naturels ;
- un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ou de source d'eau minérale naturelle.

Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux souterraines, le choix du site et les conditions d'implantation et d'équipement des ouvrages sont définis conformément aux prescriptions de l'arrêté de prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du décret du 29 mars 1993.

En outre, le déclarant porte une attention particulière sur le choix précis du site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement dans les eaux de surface, notamment dans les cas suivants :

- à proximité des rejets des installations d'assainissement collectif et autres rejets polluants ;
- à proximité des zones humides ;
- à proximité des digues et barrages.

► **Section 2 : Conditions d'exploitation des ouvrages et installations de prélèvement.**

Article 4 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires, notamment par l'installation de bacs de rétention ou d'abris étanches, en vue de prévenir tout risque de pollution des eaux par les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, en particulier des fluides de

fonctionnement du moteur thermique fournissant l'énergie nécessaire au pompage, s'il y a lieu.
Les opérations de prélèvements par pompage ou dérivation, drainage ou tout autre procédé sont régulièrement surveillées et les forages, ouvrages souterrains et ouvrages et installations de surface utilisés pour les prélèvements sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau superficielle et souterraine.
Chaque installation de prélèvement doit permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute.
Tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier sont portés à la connaissance du préfet par le déclarant dans les meilleurs délais.
Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le déclarant doit prendre ou faire prendre toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer les conséquences et y remédier.

Article 5 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le débit instantané du prélèvement et le volume annuel prélevé ne doivent en aucun cas être supérieurs respectivement au débit et volume annuel maximum mentionnés dans la déclaration.
Par ailleurs, le débit instantané est, si nécessaire, ajusté de manière à :
- permettre le maintien en permanence de la vie, la circulation, la reproduction des espèces piscicoles qui peuplent le cours d'eau où s'effectue le prélèvement ;
- respecter les orientations, restrictions ou interdictions applicables dans les zones d'expansion des crues et les zones concernées par un schéma d'aménagement et de gestion des eaux, un plan de prévention des risques naturels, un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine, un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle ou un périmètre de protection des stockages souterrains.

Article 6 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le préfet peut, sans que le bénéficiaire de la déclaration puisse s'y opposer ou solliciter une quelconque indemnité, réduire ou suspendre temporairement le prélèvement dans le cadre des mesures prises au titre du décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 relatif à la limitation ou à la suspension provisoire des usages de l'eau.

Article 7 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les ouvrages et installations de prélèvement d'eau doivent être conçus de façon à éviter le gaspillage d'eau. A ce titre, le bénéficiaire prend des dispositions pour limiter les pertes des ouvrages de dérivation, des réseaux et installations alimentés par le prélèvement dont il a la charge.

► Section 3 : Conditions de suivi et surveillance des prélèvements.

Article 8 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

1. Dispositions générales :
Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé et d'un système permettant d'afficher en permanence les références du récépissé de déclaration. Lorsque la déclaration prévoit plusieurs points de prélèvement dans une même ressource au profit d'un même bénéficiaire et si ces prélèvements sont effectués au moyen d'une seule pompe ou convergent vers un réseau unique, il peut être installé un seul dispositif de mesure après la pompe ou à l'entrée du réseau afin de mesurer le volume total prélevé.
Les moyens de mesure ou d'évaluation installés doivent être conformes à ceux mentionnés dans la déclaration. Toute modification ou changement de type de moyen de mesure ou du mode d'évaluation par un autre doit être porté à la connaissance du préfet. Celui-ci peut, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, par arrêté motivé, demander la mise en place de moyens ou prescriptions complémentaires.
2. Prélèvement par pompage :
Lorsque le prélèvement d'eau est effectué par pompage dans les eaux souterraines ou dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement, un canal ou un plan d'eau alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, l'installation de pompage doit être équipée d'un compteur volumétrique. Ce compteur volumétrique est choisi en tenant compte de la qualité de l'eau prélevée et des conditions d'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage, notamment le débit moyen et maximum de prélèvement et la pression du réseau à l'aval de l'installation de pompage. Le choix et les conditions de montage du compteur doivent permettre de garantir la précision des volumes mesurés. Les

compteurs volumétriques équipés d'un système de remise à zéro sont interdits.
Un dispositif de mesure en continu des volumes autre que le compteur volumétrique peut être accepté, dès lors que le pétitionnaire démontre que ce dispositif apporte les mêmes garanties qu'un compteur volumétrique en termes de représentativité, stabilité et précision de la mesure. Ce dispositif doit être infalsifiable et doit également permettre de connaître le volume cumulé du prélèvement.
3. Autres types de prélèvements :
Pour les autres types de prélèvements, le bénéficiaire met en place soit un compteur volumétrique, soit, et à défaut, les moyens nécessaires pour mesurer ou estimer de façon précise, en cumulé, le volume prélevé au droit de la prise ou de l'installation.
En cas d'estimation du volume total prélevé, il est obligatoirement procédé à une évaluation du débit instantané maximum prélevable par l'ouvrage ou l'installation en fonctionnement. La méthode utilisée, les conditions opératoires de cette évaluation ainsi que les résultats obtenus sont portés à la connaissance du préfet.

4. Cas des prélèvements liés à l'utilisation des retenues collinaires :
Les dispositions prévues à l'alinéa 8-1 et, selon le cas, celles prévues aux alinéas 8-2 ou 8-3 sont applicables aux prélèvements effectués dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement, un plan d'eau ou un canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe ainsi que dans les eaux souterraines, destinées à l'alimentation d'une retenue collinaire. Les prélèvements d'eau effectués dans ces retenues sont dispensés de l'obligation de comptage du volume prélevé.
Pour les prélèvements dans les retenues collinaires alimentées uniquement par ruissellement, le pétitionnaire met en place soit un dispositif de mesure ou d'évaluation du prélèvement conformément aux dispositions des alinéas 8-2 ou 8-3, soit un dispositif de lecture du niveau du plan d'eau, assorti de la fourniture de la courbe de correspondance entre le volume de la retenue et la hauteur du plan d'eau.

Article 9 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir en permanence une information fiable.

Article 10 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant consigne sur un registre ou cahier les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement ci-après :
- pour les prélèvements par pompage visés à l'article 8-2 de l'arrêté, les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ou de chaque campagne de prélèvement dans le cas de prélèvements saisonniers ;
- pour les autres types de prélèvements visés à l'article 8-3, les valeurs des volumes prélevés mensuellement et annuellement ou les estimations de ces volumes, les valeurs des grandeurs physiques correspondantes suivies conformément à l'article 8 et les périodes de fonctionnement de l'installation ou de l'ouvrage ;
- les incidents survenus dans l'exploitation et, selon le cas, dans la mesure des volumes prélevés ou le suivi des grandeurs caractéristiques ;
- les entretiens, contrôles et remplacements des moyens de mesure et d'évaluation.
Le préfet peut, par arrêté, fixer des dates d'enregistrement particulières ou une augmentation de la fréquence d'enregistrement pendant les périodes sensibles pour l'état des ressources en eau et des milieux aquatiques.
Ce cahier est tenu à la disposition des agents du contrôle ; les données qu'il contient doivent être conservées 3 ans par le déclarant.

Article 11 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 5 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant, le cas échéant par l'intermédiaire de son mandataire, communique au préfet, dans les deux mois suivant la fin de chaque année civile ou la campagne de prélèvement pour les prélèvements saisonniers, un extrait ou une synthèse du registre ou cahier visé à l'article 10, indiquant :
- les valeurs ou les estimations des volumes prélevés mensuellement et sur l'année civile ou sur la campagne ;
- pour les prélèvements par pompage, le relevé de l'index du compteur volumétrique, en fin d'année civile ou de campagne lorsqu'il s'agit de prélèvements saisonniers ;
- les incidents d'exploitation rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en oeuvre pour y remédier.
Le préfet peut, par arrêté, prévoir la communication d'éléments complémentaires et fixer la ou les dates auxquelles tout ou partie des informations précitées lui seront transmises, dans le cas de prélèvements saisonniers. Il désigne le ou les organismes destinataires de tout ou partie de ces informations.

► Section 4 : Conditions d'arrêt d'exploitation des ouvrages et installations de prélèvement.

Article 12 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

En dehors des périodes d'exploitation et en cas de délaissement provisoire, les installations et ouvrages de prélèvement sont soigneusement fermés ou mis hors service afin d'éviter tout mélange ou pollution des eaux par mise en communication de ressources en eau différentes, souterraines et superficielles, y compris de ruissellement. Les carburants nécessaires au pompage et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont évacués du site ou stockés dans un local étanche.

Article 13 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 6 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

En cas de cessation définitive des prélèvements, le déclarant en informe le préfet au plus tard dans le mois suivant la décision de cessation définitive des prélèvements. Dans ce cas, tous les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires sont définitivement évacués du site de prélèvement. Les travaux prévus pour la remise en état des lieux sont portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage. Ces travaux sont réalisés dans le respect des éléments mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement et, lorsqu'il s'agit d'un prélèvement dans les eaux souterraines, conformément aux prescriptions générales applicables aux sondages, forages, puits et ouvrages souterrains soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 précitée.

► Chapitre III : Dispositions diverses.

Article 14 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Article 15 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Si le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables à l'installation, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté dans les conditions prévues par l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 et dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Article 16 En savoir plus sur cet article...

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les dispositions du présent arrêté ne sont applicables qu'aux ouvrages et installations de prélèvement et prélèvements soumis à déclaration dont le dépôt du dossier de déclaration correspondant interviendra plus de six mois après la publication du présent arrêté.

Article 17 En savoir plus sur cet article...

Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Roselyne Bachelot-Narquin

Le ministre de la santé, de la famille

et des personnes handicapées,

Jean-François Mattei

Fiche récapitulative des données techniques sur le forage déclaration avant travaux

Réalisé pour : **NOM**
Adresse

Commune :

Date de réalisation :

Localisation de l'ouvrage : **Département :**
Lieu-dit :

Commune :

Coupe

Utilisation prévue :	Mode de foration
Besoins estimés (en m3/jour) :	Profondeur totale :
Diamètre de foration du prétubage :mm	Epaisseur du prétubage
Diamètre du prétubage	Longueur du prétubage
Diamètre de foration du forage	
Diamètre du tubage :	Epaisseur du tubage
Nombre de mètres de plein	de crépiné :
Hauteur de cimentation :	
Type de pompe	Puissance de la pompe

Géologie

Terrains

de m à m

de m à m

de m à m

de m à m

Prélèvements

Débit nominal de la pompe (m3/h) :
 Capacité totale maximale de la pompe (m3/h)
 Débit journalier maximum (m3/j) prélevé
 Débit annuel maximum (m3/an) prélevé
 La ou les rubriques de la nomenclature du décret 93- 743 concernée(s)

Utilisation de l'eau

Irrigation	Grandes cultures :
	Arboriculture :
	Pépinière, horticulture, maraîchage:
	Golf :
	Superficie irrigable (en hectares) :
eau potable : individuelle ou	
industrie (préciser l'usage) :	
élevage (préciser l'usage) :	
autre usage (préciser la nature) :	

Annexe B
(informative)
Exemple de feuille de pompage

POMPAGE D'ESSAI : FICHE DE DESCENTE				FEUILLE N°		
Entreprise :				Profondeur forage :		
Nom du forage ou du client :				Type de pompe :		
Lieu du forage :				Profondeur aspiration :		
Commune :				Longueur reculement :		
		Ouvrage pompé	Piézomètre 1	Piézomètre 2	Dispositif de mesure du débit :	
Nature du repère :						
Hauteur du repère/sol : m						
Niveau statique/repère : m						
		Distance/ouvrage pompé :				
Date et heure	Tps pompage en minute	Niveau/repère	Débit	Piézomètre 1	Piézomètre 2	Observation
	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	20					
	25					
	30					
	40					
	50					
	60					
	1h15 = 75					
	1h30 = 90					
	1h45 = 105					
	2h = 120					
	2h30 = 150					
	3h = 180					
	3h30 = 210					
	4h = 240					
	5h = 300					
	6h = 360					
	7h = 420					
	8h = 480					
	10h = 600					
	12h = 720					
	14h = 840					
	16h = 960					
	18h = 1080					
	20h = 1200					
	22h = 1320					
	24h = 1440					

Annexe C

(informative)

Exemple de formulaire de réception de travaux

DÉNOMINATION ENTREPRISE ADRESSE Code Postal — Ville COORDONNÉES	FORAGE ou SONDAGE BON DE RÉCEPTION TRAVAUX		N° BSS :			
	Réalisé pour le compte de : Nom et adresse complète du Maître d'ouvrage		Adresse de l'ouvrage :			
	Date de réalisation — début :					
	Date de réalisation — fin :					
DESCRIPTIF TECHNIQUE DE L'OUVRAGE						
Utilisation prévue :		Profondeur totale :		Chef de chantier :		
Besoins estimés : m ³ /j		Fluides utilisés :		Référence foreuse :		
Débit : m ³ /h		Autres outillages :		Référence compresseur :		
Préforage 1	φ = mm	Méthode	Pré tubage 1	L = m	φ Int/Ext = mm	Nature
Préforage 2	φ = mm	Méthode	Pré tubage 2	L = m	φ Int/Ext = mm	Nature
Forage	φ = mm	Méthode	Tubage 1	L = m	φ Int/Ext = mm	Nature
Position Plein	Observations		Position Crépines	Observations		Ouverture de fentes (mm)
de à m			de à m			
de à m			de à m			
de à m			de à m			Niveau statique (m)
de à m			de à m			
de à m			de à m			
Cimentation	H m		Volume injecté :	Méthode		Nature
			Densité :			
Gravier	H m		Volume injecté	Méthode		Nature
GÉOLOGIE Terrains rencontrés (profondeur, nature, couleur, observations)						
Profondeur	Nature/couleur	Observations	Profondeur	Nature/couleur	Observations	
de à m			de à m			
de à m			de à m			
de à m			de à m			
de à m			de à m			
HYDROGÉOLOGIE Terrains rencontrés (profondeur, débit total, observation de NO3-)						
Profondeur	Débit total	Observation NO3-	Profondeur	Débit total	Observation NO3-	
de à m			de à m			
de à m			de à m			
de à m			de à m			
de à m			de à m			
BON DE RÉCEPTION DES TRAVAUX DE FORAGE						
Observations particulières		Représentant Maître d'ouvrage		Signature		
		Nom : Prénom : Date :		Précédé en manuscrit : «Bon pour réception»		