

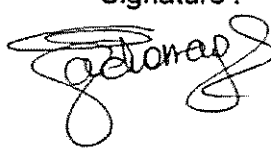
Procédures administratives et techniques de comblement de forages dans le département du Loiret

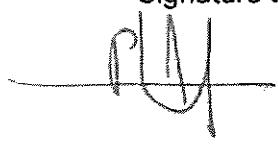
Rapport final

BRGM/RP-53979-FR
Juin 2005

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2005

V. Petit

Vérificateur :
Nom : P. Lachassagne
Date : 19/09/05
Signature :


Approbateur :
Nom : JP. Leprêtre
Date : 23/09/05
Signature :


Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : Forages, comblement, protection aquifères.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Petit V. (2005) – Procédures administratives et techniques de comblement de forages dans le département du Loiret. BRGM/RP-53979-FR. 19 p., 3 ill., 1 ann.

© BRGM, 2005, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Au fil du temps, un forage abandonné va se détruire et présentera les risques (1) de mise en communication de différents aquifères et (2) d'introduction d'eaux superficielles dans les aquifères. L'action préventive à mettre en œuvre est le comblement du forage. Cette opération est à mener dans un cadre administratif précis : démarche administrative préalable, déclaration d'intention, dossier technique, déclaration de travaux, respect de délais. Sur le plan technique, le principe est la restauration de l'isolation des différents niveaux réservoirs et la fermeture de la partie supérieure pour éviter l'introduction d'eau polluée dans le milieu souterrain.

Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Modalités administratives.....	8
2.1. DISPOSITIONS LEGALES	8
2.2. RESPONSABILITES	8
2.3. DEMARCHES ADMINISTRATIVES.....	8
2.4. FINANCEMENTS	9
3. Comblement.....	11
3.1. ETUDES PREALABLES A LA PROCEDURE D'ABANDON.....	11
3.2. PRINCIPES GENERAUX.....	12
3.3. NAPPE LIBRE.....	13
3.4. DEUX OU PLUSIEURS NAPPES	13
4. Références bibliographiques	15

Liste des illustrations

Illustration 1 : Organigramme de la démarche administrative	10
Illustration 2 : Schémas explicatifs pour des forages captants	14
Illustration 3 : Isolements de niveaux-réservoirs	15

Annexe

Annexe 1 : Conditions d'abandon d'un forage : extrait du guide d'application du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique.

1. Introduction

Au fil du temps, la structure d'un ouvrage abandonné va se détruire par corrosion et risquer de mettre en communication toutes les formations géologiques traversées par le forage. On risque par conséquent de mélanger les eaux issues de niveaux aquifères de bonne qualité avec des niveaux de qualité médiocre. Cela peut aboutir à la pollution totale ou partielle de l'aquifère. A cette mise en relation hydraulique entre niveaux géologiques différents s'ajoute le risque d'introduction dans l'ouvrage abandonné d'eaux superficielles comme des eaux de pluie, ou plus grave encore, des eaux polluées.

Le principe de la fermeture de l'ouvrage est la restauration de l'isolation des différents niveaux réservoirs. Une attention particulière doit être apportée aux niveaux à protéger en raison de leur exploitation actuelle ou future.

Ces opérations sont à mener dans un cadre administratif précis : démarche administrative préalable, déclaration de travaux à la DRIRE.

Ce rapport sur les procédures de comblement des forages constitue la synthèse des travaux menés par un groupe de travail comprenant partenaires techniques et institutionnels (BRGM, DDAF du Loiret, Mise du Loiret, DIREN Centre, Chambre d'Agriculture du Loiret).

Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'appui à la police de l'eau (fiche PSP05CEN06) pour le compte de la DDAF du Loiret.

2. Modalités administratives

2.1. DISPOSITIONS LEGALES

Pour les forages réalisés avant septembre 2003, le comblement n'est pas obligatoire, mais il est obligatoire pour tous les ouvrages, abandonnés ou non exploités, créés après le 12 septembre 2004.

L'arrêté national du 11 septembre 2003 mentionne les prescriptions relatives au comblement des forages et des puits.

Le comblement peut également être demandé par l'hydrogéologue agréé dans le cadre de la mise en place d'un périmètre de protection.

Si le puits présente un intérêt particulier ou collectif dans le cadre d'un réseau de surveillance, il pourra être équipé en piézomètre.

2.2. RESPONSABILITES

Les responsabilités se répartissent ainsi :

- le maître d'ouvrage est responsable de la prise de décision conduisant à l'abandon définitif ou provisoire d'un puits et du respect des dispositions légales en la matière ;
- le maître d'œuvre est responsable de la réalisation technique de l'abandon conformément aux directives du maître d'ouvrage et aux règles techniques. Il lui incombe notamment :
 - de rédiger le rapport d'intervention de l'abandon,
 - de faire ou faire réaliser l'inspection périodique des sites provisoirement délaissés conformément à la demande du maître d'ouvrage et dans le respect des contraintes administratives ou légales.

2.3. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

L'illustration 1 résume les démarches administratives.

☐ Dans tous les cas :

La déclaration de l'intention des travaux et le programme de fermeture sera adressée à la DRIRE pour approbation à l'adresse suivante :

DRIRE CENTRE – Division Environnement - Sous-Sol
6, rue Charles de Coulombs
45077 ORLEANS CEDEX 02

☐☐ Pour les nouveaux ouvrages, créés après le 12 septembre 2004, la procédure suivante est obligatoire :

Un rapport de fin de travaux de comblement doit être transmis au Préfet dans les 2 mois suivant la fin des travaux de comblement.

Le rapport indiquera les dispositions techniques des travaux réalisés en cohérence avec les prescriptions de la MISE du Loiret. Il devra contenir les éléments suivants :

- date des travaux ;
- aquifère concerné ;
- coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du forage ;
- coupe technique précisant les équipements en place ;
- informations sur l'état des cuvelages ou tubages ;
- informations sur la cimentation de l'ouvrage ;
- informations sur les techniques ou méthodes utilisées.

Dans le périmètre de protection d'un captage AEP, les travaux de comblement doivent être déclarés préalablement au Préfet, 1 mois au moins avant le début des travaux.

Pour les ouvrages anciens, la MISE du Loiret demande à ce que la procédure décrite ci-dessus soit respectée.

2.4. FINANCEMENTS

Les travaux peuvent être financés dans le cadre de mesures agri-environnementales, des servitudes de protection des captages d'eau potable et des subventions des Agences de l'eau (taux général de 20 % pour l'Agence Loire-Bretagne, 40 % pour l'Agence Seine-Normandie).

Comblement de forages

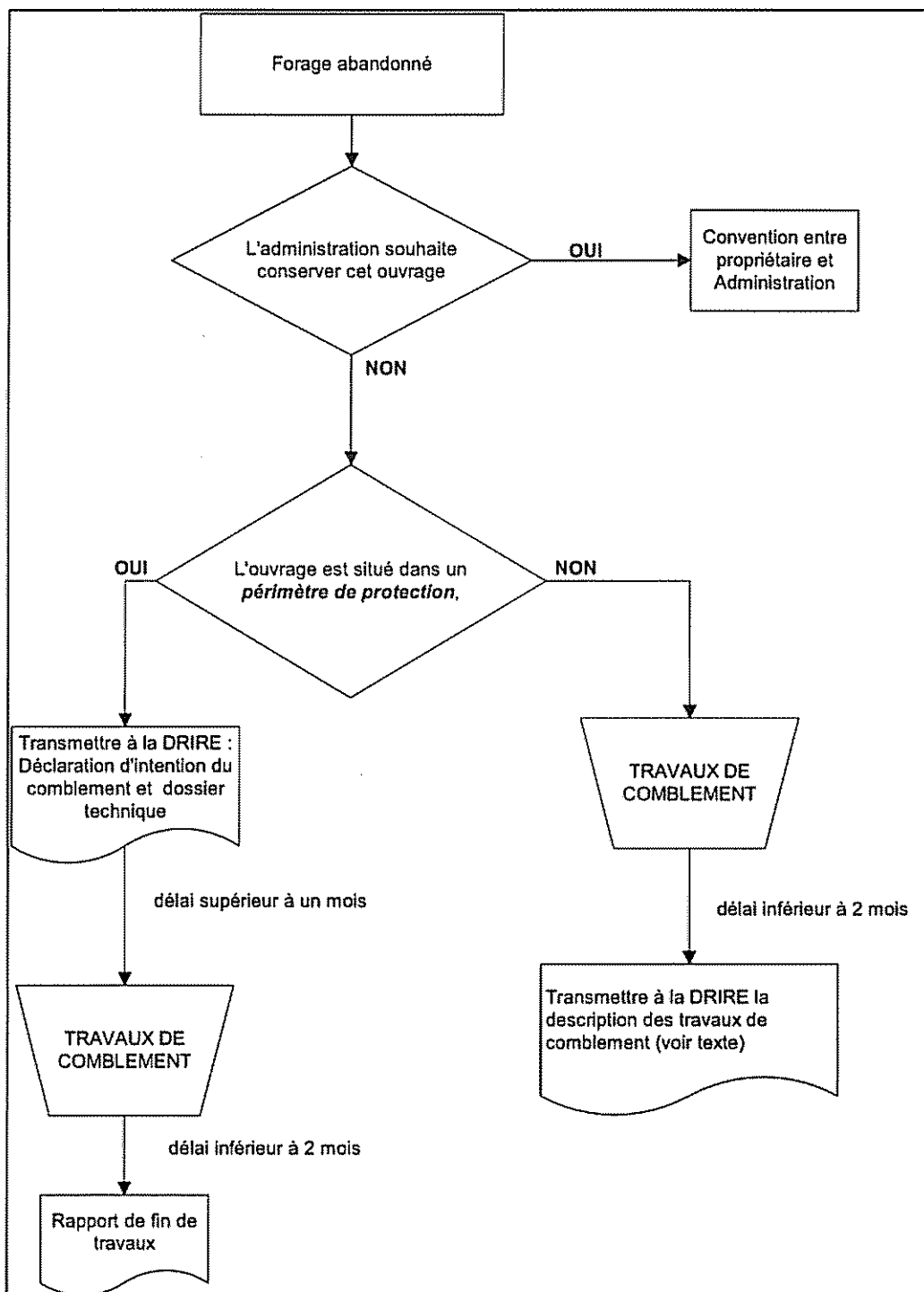


Illustration 1 : Organigramme de la démarche administrative.

3. Comblement

3.1. ETUDES PREALABLES A LA PROCEDURE D'ABANDON

Afin d'améliorer les conditions de protection des niveaux aquifères, la procédure d'abandon doit être adaptée au contexte particulier de chaque ouvrage et de son environnement géologique. À cette fin, les principaux documents à récupérer ou à reconstituer sont les suivants :

- coupe géologique avec identification des aquifères et des formations imperméables, avec les profondeurs de leur toit et de leur mur,
- coupe technique avec position des crépines et des cimentations derrière le tube de soutènement,
- avis sur la faisabilité de l'extraction des tubes,

À cet effet, la démarche suivante peut être préconisée :

1. **Recherche, analyse et synthèse des documents existants.** Les principales sources d'information sont la Banque des données du sous-sol (BSS) du BRGM¹, le rapport de fin de travaux du bureau d'études, les coupes du foreur remises à l'origine au propriétaire de l'ouvrage et éventuellement les diagraphies. On recherchera dans ces documents toutes les données se rapportant au forage, mais également les événements survenus lors de la foration initiale (notamment les zones à pertes, à venues d'eau, la stabilité des formations traversées, etc.).

Pour cette tâche, un bureau d'études peut être consulté pour la reconstitution par interpolation de la coupe géologique et pour le diagnostic de l'ouvrage en cas d'absence des documents originels.

2. **Le diagnostic de l'état actuel de l'ouvrage.** Cette phase permet de vérifier l'état du puits afin d'établir un programme de comblement parfaitement adapté au cas considéré. En fonction de l'information recherchée, une ou plusieurs des techniques suivantes seront mises en place :

¹ <http://infoterre.brgm.fr/>

Information recherchée	Méthodes envisageables
Présence ou non d'éboulement en fond de puits	Contrôle du fond de puits
Reconnaissance des zones de corrosion (ou de dépôts)	Calibrage des tubages par outil de diagraphie (mécanique, ultrasonique,...) Contrôle par caméra vidéo
Qualité de la cimentation annulaire des tubages	Diagraphie (CBL-VDL-C.E.T. – thermométrie)
Choix d'une qualité de ciment	Avoir connaissance du fluide en place et adjonction éventuelle d'un inhibiteur de corrosion
Intégrité du tubage	Test simple de mise en pression du tubage
Faisabilité d'arrachage du tubage	Dans la plupart des cas, il est extrêmement difficile d'extraire un tubage ; la partie supérieure (1 m sous la surface du sol) pourra être découpée et enlevée pour ne pas gêner les travaux agricoles.

3.2. PRINCIPES GENERAUX

L'idée directrice de la fermeture d'un ouvrage est la restauration de l'isolation des différents niveaux réservoirs. Une attention particulière devra être apportée aux niveaux à protéger en raison de leur exploitation actuelle ou future.

Pour isoler les formations aquifères entre elles, les principes suivant sont à respecter :

- en face des formations aquifères, formations poreuses ou fracturées, on comblera le forage avec des matériaux non sujets au fluage ou au tassement,
- en face des formations imperméables qui recouvrent l'aquifère capté, l'imperméabilité sera restituée afin de restituer la protection naturelle. Si le tube plein en face des formations imperméables ne peut être retiré, ce tube devra être percé : le ciment pourra ainsi pénétrer dans l'espace annulaire et bloquer d'éventuelles circulations d'eau dans cet espace.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants pour les principaux cas rencontrés : nappe libre, deux ou plusieurs nappes superposées, nappe captive.

La charte des foreurs inclut l'engagement de tous les entrepreneurs qui y adhèrent de ne pas laisser de forage ouvert après sa réalisation.

3.3. NAPPE LIBRE

Dans ce cas, l'ouvrage sera comblé avec du sable/graviers. En surface, on distinguera deux cas :

- Si le forage est cimenté jusqu'à la surface :
 1. les tubes dépassant la surface du sol seront coupés,
 2. une collerette de ciment sera mise en place pour couvrir l'espace foré.
- Si le sol naturel est reconstitué :
 1. les tubes seront coupés à 1 m de profondeur,
 2. l'obstruction sera assurée par un bouchon de béton d'au moins 20 cm d'épaisseur
 3. de la terre végétale indemne de déchets (y compris des gravats) comblera le trou jusqu'au niveau de sol naturel

3.4. DEUX OU PLUSIEURS NAPPES

Voir Illustration 2 et illustration 3

Le forage sera remblayé du fond du trou jusqu'à la base de la première couche imperméable rencontrée par des matériaux non altérables et à faible tassement (graviers ou sables siliceux) et un bouchon sera mis en place. Ensuite, de bas en haut, chaque niveau aquifère sera isolé du niveau aquifère suivant par un bouchon placé entre ces deux niveaux. Un ensemble multicouche constitué de niveaux-réservoir minces, pris entre des niveaux argileux peu épais, sera traité comme un réservoir unique. Toutefois, si ces couches sont susceptibles de contenir des fluides de natures différentes et/ou à des régimes de charge hydraulique différente, le bouchon devra également couvrir l'ensemble multicouche.

Les bouchons seront conçus en deux parties :

- à sa base, un joint étanche (boulettes d'argile gonflante, produit spécifique (sobranite,...), sur environ 1 m de haut, pour éviter que le ciment envahisse le gravier sous-jacent,
- au-dessus, un laitier de ciment injecté par le bas, sur au moins 3 m de haut ou sur la hauteur de la couche imperméable si elle est plus réduite.

Après leur mise en place, chaque bouchon sera testé. Deux méthodes peuvent être réalisées : essai en poids à 2 tonnes par décimètre de diamètre ou essai hydraulique à une valeur égale à 1,5 fois au moins la différence de pression attendue de part et d'autre du bouchon et au minimum égale à 2000 kPa (20 bars).

Au-dessus du dernier bouchon, proche du sol, un matériau non altérable et à faible tassement (graviers ou sables siliceux) ou un ciment sera introduit jusqu'à 1 m du sol.

Le forage de reconnaissance n'ayant traversé aucun aquifère, doit être totalement rempli de ciment.

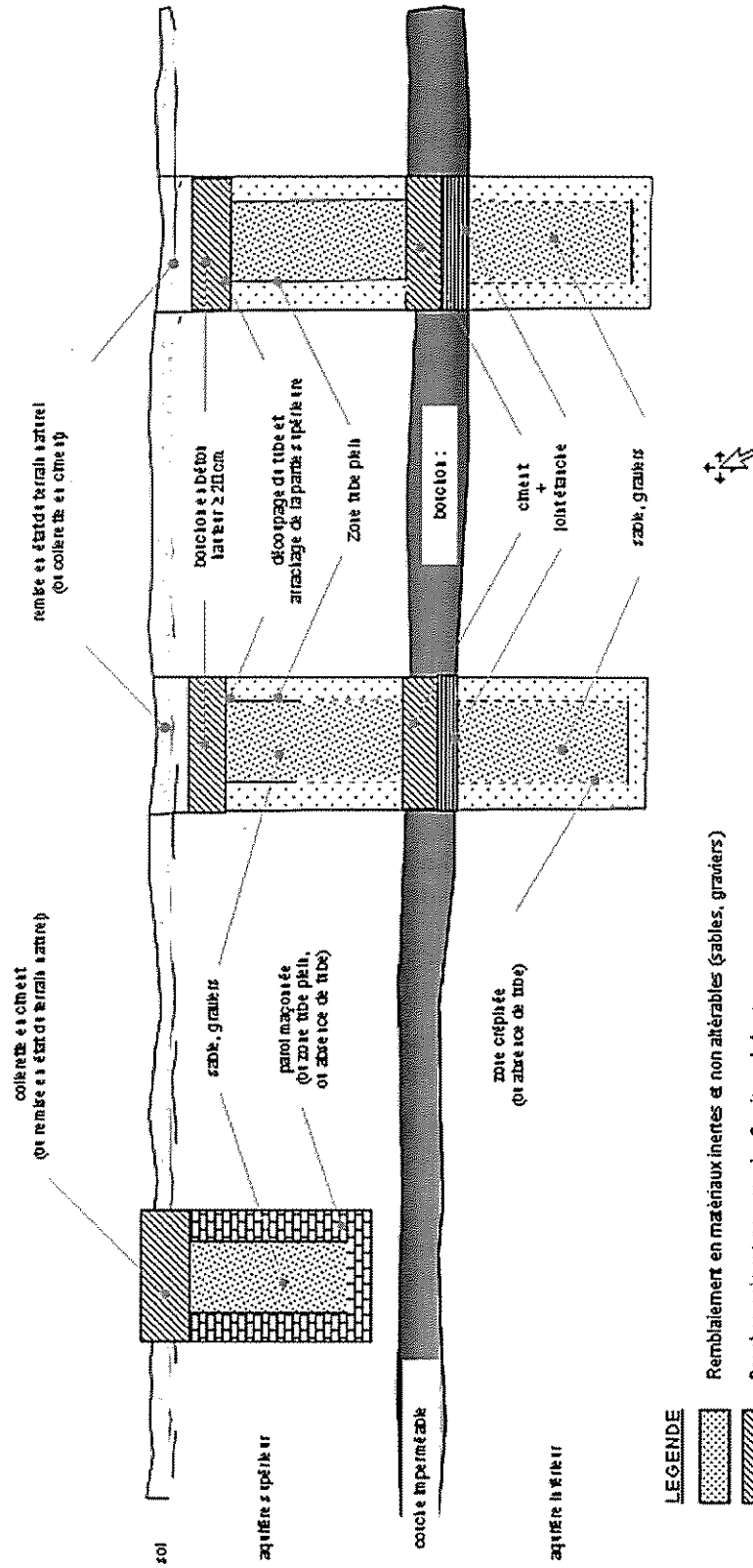
COMPLEMENTS DE FORAGES

Schémas explicatifs pour des forages captifs :

UNE NAPPE CAPTIVE

DEUX NAPPES (ou plus)

UNE NAPPE LIBRE



(Document non à l'échelle)

Illustration 2 : Schémas explicatifs pour des forages captifs.

Comblement de forages

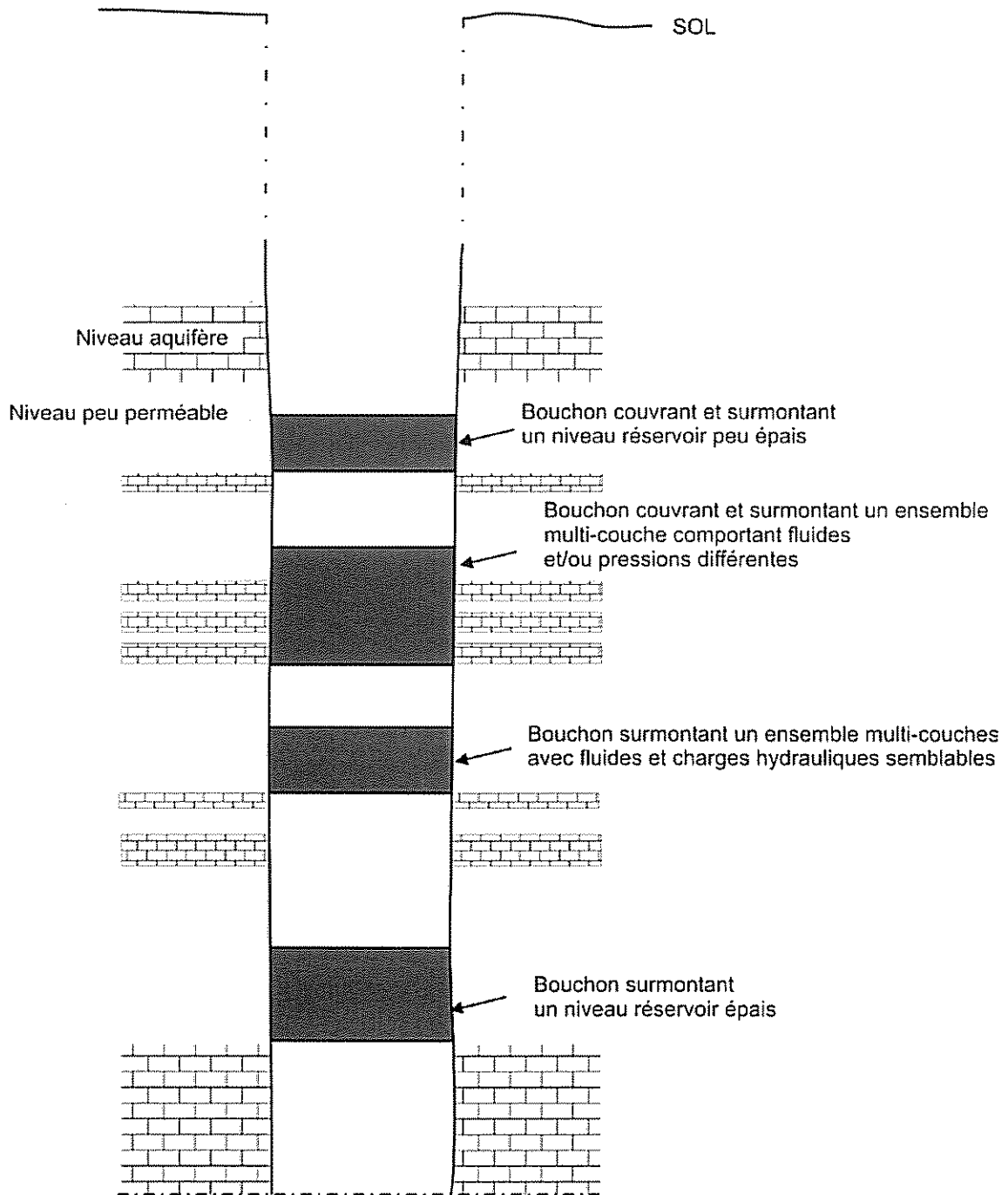


Illustration 3 : Isolements de niveaux-réservoirs.

Références bibliographiques

MEDD (2004) - Guide d'application du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique.

Bertet E. (1994) - Abandon et fermeture des forages. Prescriptions et recommandations techniques. ANTEA NT 007/EAU/94.

Sourisseau B., Daum JR., Longin G. (1998) - Guide de bonne pratique et de contrôle des forages d'eau pour la protection de l'environnement. Manuel et méthodes n° 31. Éditions BRGM.

Petit V., Wuilleumier A. (2005) - Guide des démarches administratives et techniques pour combler un forage. Note BRGM à la DAF de Picardie.

Annexe 1

Conditions d'abandon d'un forage : extrait du guide d'application du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique.

Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique

Fiche 11 – Conditions d'abandon d'un forage

Dispositions techniques spécifiques de l'arrêté « forage » du 11 septembre 2003 (articles 12 et 13).

Raisons d'abandon d'un forage

- *Le propriétaire ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection.*
- *Le forage a été réalisé dans la phase de travaux de recherche, mais n'est pas destiné à l'exploitation.*
- *Suite aux essais de pompage ou tout autre motif, le déclarant ne souhaite pas poursuivre l'exploitation du forage.*

Obligation de comblement d'un forage abandonné

- *Tout forage abandonné doit être comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau et l'absence de transfert de pollution.*

Le cuvelage doit être comblé par du béton maigre jusqu'au niveau du sol pour prévenir le risque d'effondrement par corrosion.

Cas des forages inclus dans un périmètre de protection d'un captage AEP ou des forages qui interceptent plusieurs aquifères superposés

- *Communication au préfet, au minimum un mois avant les travaux, des modalités de comblement comprenant : la date prévisionnelle des travaux, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité, une coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du forage, 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 utilisés.*
- *Compte rendu des travaux adressé au préfet dans un délai de deux mois suivant la fin des travaux de comblement, avec les éventuelles modifications par rapport au document transmis préalablement. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.*

Cas des forages se trouvant dans les autres cas

- *Rapport de travaux adressé au préfet dans un délai de deux mois suivant la fin des travaux de comblement, avec 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.*

Cas des forages qui ne sont pas conservés à la suite des travaux de foration

- *Comblement dès la fin des travaux*
- *Les modalités de comblement figurent dans le rapport de fin de travaux.*

Les illustrations 24 et 25 précisent les modalités de comblement.

Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique

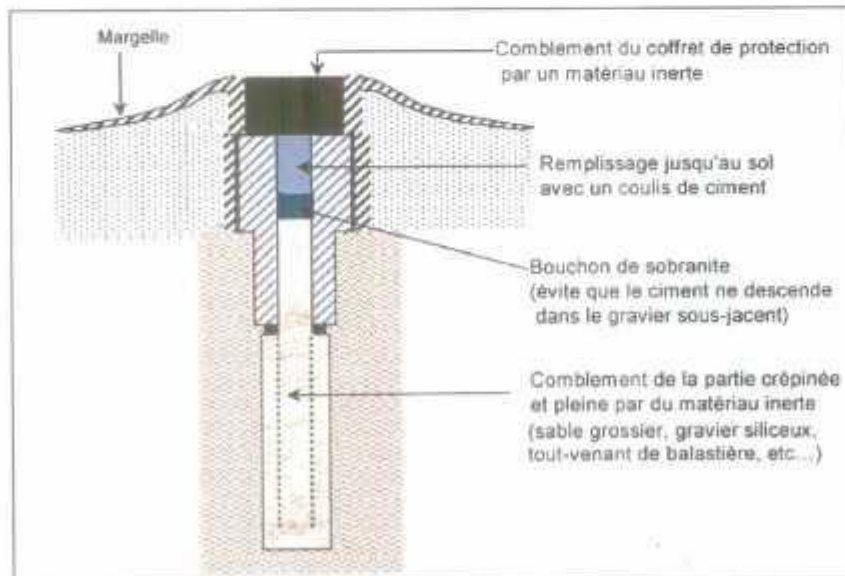


Illustration 24 - Exemple d'un forage abandonné après exploitation et comblé.
Source documentaire BRGM : d'après la plaquette « Le forage en Bretagne »

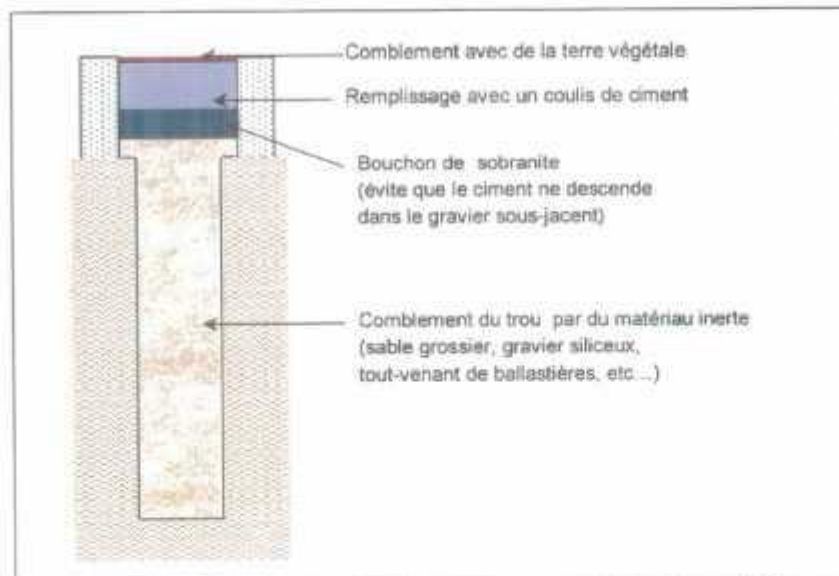


Illustration 25 - Exemple d'un forage non conservé, jugé improductif, non équipé et comblé.
Source documentaire BRGM : d'après la plaquette « Le forage en Bretagne »