

CHAPITRE IV: EQUIPEMENT DE FORAGE

1. Deux exemples de programme de forage et de tubage

1-1. monolithique

1-2. Téléscoché

2. Tubes et Crépines:

2-1- longueur et position des crépines :

1-1-1- Nappe captive en terrain homogène

1-1-2- Nappe captive en terrain hétérogène

1-1-3- Nappe libre en terrain homogène

1-1-4- Nappe libre en terrain hétérogène

2-2- différents types de crépines

1-2-1 Les crépines à fentes continues (type JOHNSON)

1-2-2- Les crépines à persiennes

1-2-3- Les crépines pontées ou à nervures repoussées

1-2-4- Les crépines à gaine en gravier aggloméré

1-2-5- Les crépines en PVC

2-3- paramètres de crépinage

1-3-1- Ouverture des fentes de crépines (slot)

1-3-2. Captage de l'aquifère sans massif de filtrant (auto-développement)

1-3-3. Captage de l'aquifère de sable fin sans massif filtrant

2-4- Mise en place du tubage

3. Massif filtrant (gravier additionnel, massif de gravier)

4. Cimentation

CHAPITRE IV: EQUIPEMENT DE FORAGE

1. Deux exemples de programme de forage et de tubage:

1-1. monolithique (forages simples)

1. Après un avant-trou préparatoire de diamètre **24'' (0,6 m)**, est réalisé depuis la surface **jusqu'à 3m** pour stabiliser le sol de départ (coffrer les formations peu profondes pour prévenir un éventuel éboulement et assurer l'imperméabilité du puits pour éviter la pollution des nappes phréatiques et assurer la rectitude du forage).

2. Ce premier trou est immédiatement consolidé par un premier cuvelage (casing) de diamètre **19''^{3/5} (0,5 m)** en acier, légèrement plus petit, qui est cimenté **jusqu'à 10m**.

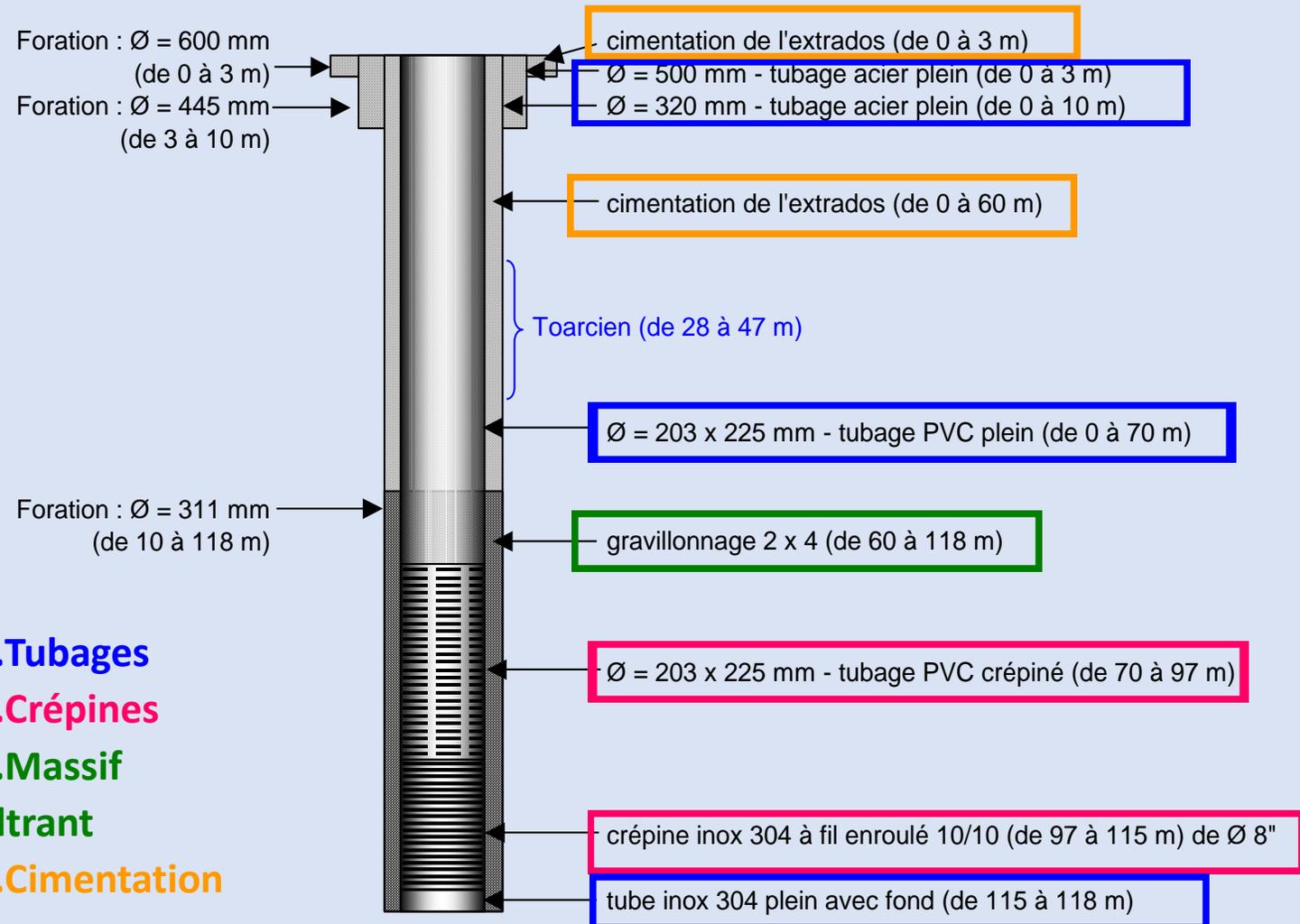
3. Ce tube sert de guide pour réaliser les séries de trous suivant :

17''^{1/2} (~ 0,445m), jusqu'à 10 m de profondeur, tubé en **12''^{2/3} (0,320 m)**

4. puis foré à partir de **10 m** en **12''^{1/4} (~ 0,311m)** jusqu'à **118 m**.

Le forage est tubé et crépiné en **8'' (0,203m)** de 0 à **118 m**

Équipement = interface entre le terrain et la station de pompage.



1-2. Téléscofé (forages importants)

1. Après un avant-trou préparatoire de diamètre **36" (~0,914 m)** est réalisé depuis la surface jusqu'à **10m** pour stabiliser le sol de départ (coffrer les formations peu profondes pour prévenir un éventuel éboulement et assurer l'imperméabilité du puits pour éviter la pollution des nappes phréatiques).

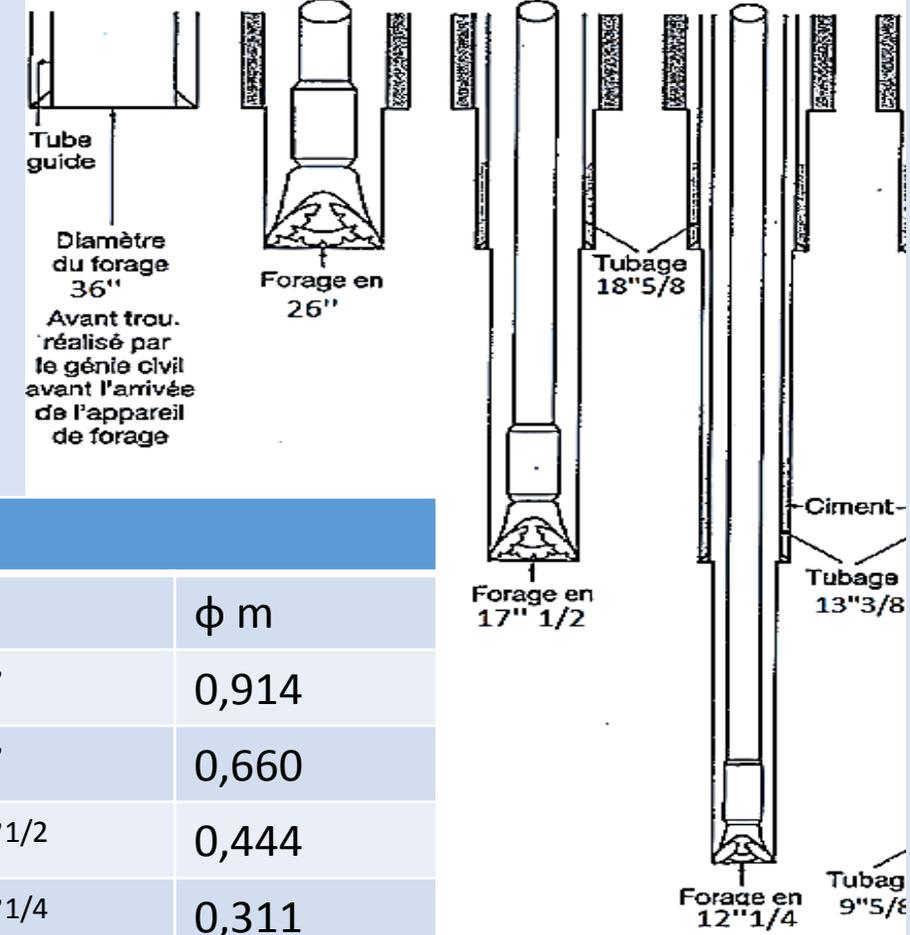
2. Ce premier trou est immédiatement consolidé par un premier cuvelage (casing) de diamètre **30" (~ 0,762m)** en acier, est cimenté pour assurer la cohésion entre le terrain et le tube.

3. Ce tube sert de guide pour réaliser les séries de trous suivant:

D'abord foré en **26" (~ 0,660m)**, de **10 à 300 m** de profondeur et tubé en **18"5/8 (0,473m)**

4. puis foré en **17"1/2 (0,444m)** de **300 à 450 m** et tubé en **13"3/8 (0,340m)**, en fin foré en **12"1/4 (0,311m)** et crépine en **9"5/8(0,244m)** de **450 à 600m**.

Le programme de forage dépend principalement du type d'exploitation et de la géologie du site. Des programmes bien définis existent pour chaque configuration



FORAGE			
DE (m)	A (m)	φ"	φ m
0	10	36"	0,914
10	300	26"	0,660
300	450	17"1/2	0,444
450	600	12"1/4	0,311

TUBAGE (casing)			
DE (m)	A (m)	φ"	φ m
0	10	30"	0,762
0	300	18"5/8	0,473
0	450	13"3/8	0,340
0	600	9"5/8	0,244

2. Tubes et Crépines:

Le but du forage d'eau est le prélèvement de la ressource en eau et ce de façon optimale. Pour cela, l'équipement installé dans le forage (**tubage**, **crépine** et **gravier additionnel**) doit être adapté au **diamètre du forage**, au **débit souhaité**, à **la nature du sous-sol** et aussi permettre l'exploitation de l'ouvrage de façon **pérenne et productive**.

Donc l'équipement du forage se compose d'une colonne d'exploitation qui est constituée de tube plein, de crépine au droit de la formation aquifère à capter, et du massif filtrant.

2.1. Le tube plein

2.1.1. Définition de tube plein: C'est un tube aveugle (non perforé), il peut être en acier ou en PVC, on distingue plusieurs types de tubes mis en place pendant l'exécution d'un forage: Tube guide, tube intermédiaire (facultatif), et tube de production ou tube plein.

2.1.2. Caractéristiques du tube plein; Le tubage plein a pour but :

- de maintenir les parois du forage,
- d'isoler les arrivées d'eau non captées,
- d'accueillir la pompe.

Selon M. Detay (1993, p. 91), le tubage plein doit être capable de résister aux contraintes suivantes :

- force d'écrasement,	}	Dépendant du diamètre et de l'épaisseur du tubage
- force de traction,		
- force d'éclatement,		
- force de compression,		
- résistance thermique,	}	Dépendant de la nature du tubage
- capacité inoxydable,		

En ce qui concerne la nature de matériau utilisé, il faut distinguer deux familles : le tubage acier et le tubage plastique. Le tableau en annexe (Annexe 3) permet de distinguer la totalité des types de tubage ainsi que leurs caractéristiques principales.

Il existe deux matériaux principaux de tubage plein :

- PVC (plastique)
- Acier, avec notamment :
 - Acier noir
 - Acier noir galvanisé
 - Acier revêtu d'un film plastique
 - Acier au chrome aluminium
 - Acier inoxydable

Les caractéristiques des tubages les plus courants sont les suivantes :

- Longueur des éléments : 3 à 6m.
- Epaisseur : 2 à 11mm (acier), 4 à 16 mm (PVC).
- Diamètre : 100 à 2500 mm (acier), 60 à 315 mm (PVC).
- Raccordement : manchon soudé, embouts filetés (acier), filetage (PVC).

2.2. La crépine

2.2.1. Le rôles de la crépine :

Sa longueur, son type, sa nature sont directement fonction de l'épaisseur de la formation à capter, du niveau de rabattement maximal, et de la nature de l'aquifère (on verra cela en détail prochainement). La crépine constituée l'élément principal de l'équipement d'un ouvrage d'exploitation d'eau. Elle est placées à la suite du tubage plein, face à une partie ou à la totalité de la formation aquifère. La crépine doit répondre aux critères suivants;

- permettre la production maximale d'eau claire sans sable,
- Rester inerte vis-à-vis du fluide à capter (interaction de matériaux et turbulence),
- Résister à la pression d'écrasement exercée par la formation aquifère en cours d'exploitation,
- Ne pas risquer un vieillissement prématuré,
- Induire des pertes de charge minimales.
- résister à la corrosion due à des eaux agressives,

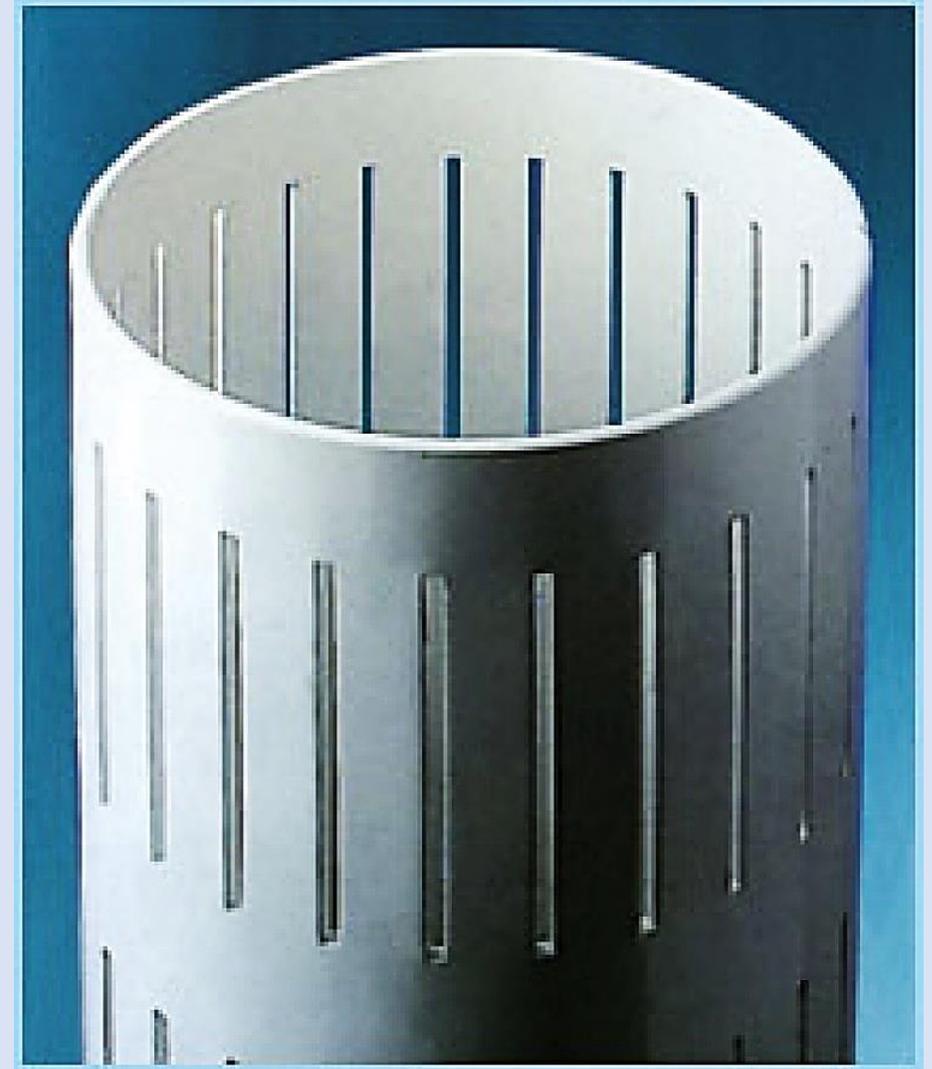
2-2-2 différents types de crépines :

Elles sont déterminées suivant la forme et le pourcentage de vides pour allier résistance et vitesse de l'eau dans les ouvertures. Un grand pourcentage de vides permet une faible vitesse de circulation **donc une plus grande sensibilité aux phénomènes d'incrustation, d'érosion et de corrosion.** Une vitesse de l'eau trop importante au travers de la crépine entraîne des pertes de charge. La vitesse de l'eau au travers des ouvertures de la crépine dépend **du débit de pompage, du diamètre de la crépine et de son coefficient d'ouverture.**

Comme la crépine est l'élément essentiel du forage ; son choix se fait selon :

- ouvertures continues sur sa périphérie permettant un écoulement régulier.
- surface d'ouverture maximum (compatible avec sa résistance).
- les ouvertures (les fentes) doivent être croissantes vers l'intérieur pour éviter le colmatage.
- choix de la matière pour éviter la corrosion.

Leur matière peut être en acier ordinaire, en acier inoxydable, en PVC...etc. Les différents types de crépines sont :



A. Les crépines en acier

- Crépines à trous ronds : utilisé en terrains durs, sa densité de perforation est de 10%.
- Crépine à trous oblongs : avec des fentes rectangulaires verticales, de largeur au moins égale à l'épaisseur de la tôle, longueur standard 3 cm, sa densité de perforation varie de 10% à 20%.
- Crépine à prussiennes, avec des perforations rectangulaires horizontales, formant souvent, de bonne résistance mécanique, mais de faible pourcentage de perforation.
- Crépine à nervures repoussées, réalisé à plat puis roulé et soudé, de bonne résistance mécanique du fait du faible enlèvement de métal, de pourcentage de vide variant de 3 à 27%.
- Crépine à fente continue (type Johnson), l'ouverture est horizontale continue sur toute la longueur de la crépine, obtenue par enroulement en hélice d'un « fil enveloppe profile » soudé sur des génératrices métallique verticales.

Les avantages principaux de telle crépine sont ; la régularité et la précision des ouvertures, les faibles risques de colmatage et le coefficient d'ouverture le plus élevé par rapport aux autres crépines.



▪ Crépine MUNIPAK de Johnson:

Capter un aquifère sableux, fin et moyennement profond à profond s'avère souvent complexe. C'est pourquoi, la société Johnson a mis au point un kit complet d'équipement de captage, nommé Il s'agit de doubles crépines à fil enroulé,

emboîtées l'une dans l'autre, et comprenant un massif filtrant intégré entre les deux crépines. Le filtre est composé de billes libres de céramiques, sphériques et lisses.

Les avantages sont multiples :

- rapidité et facilité d'installation.
- 100% de filtration sur toute la hauteur captée et diamètre de forage réduit.
- possibilité de développement, nettoyage, réhabilitation plus importante.
- peu de pertes de charge additionnelles.
- développement bactérien réduit.
- mise œuvre dans les forages déviés ou drains horizontaux, ou rechemisage.



“MUNIPAK”.

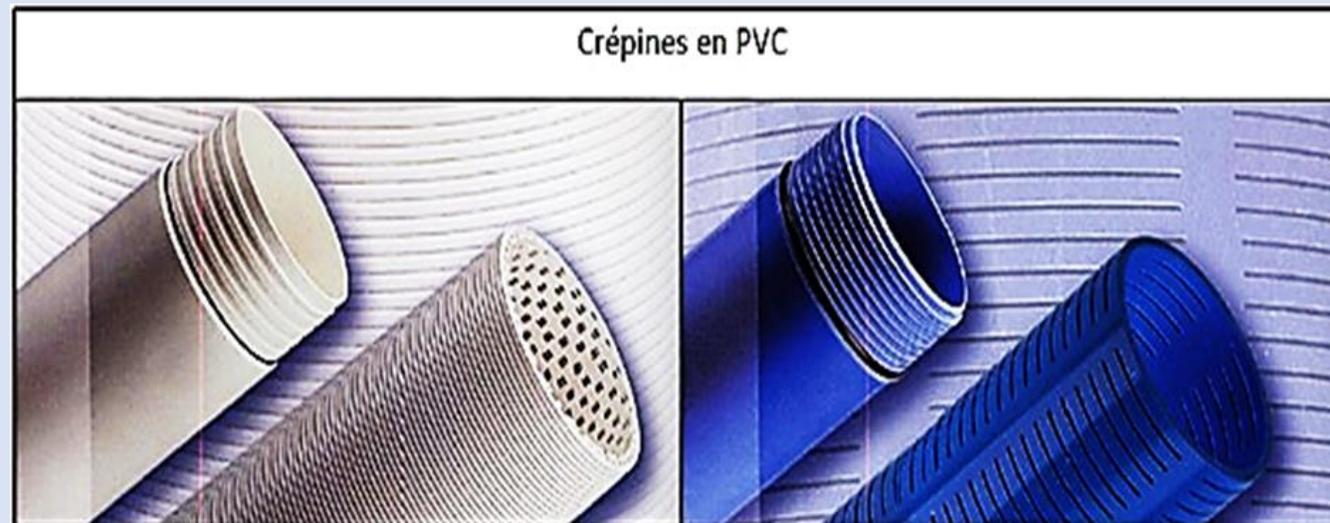
B. Les crépines en PVC :

Elles sont réalisées à partir de tubes pleins sur lesquelles sont usinées des fentes perpendiculairement à l'axe du tube. Cette disposition est la meilleure pour obtenir un écoulement optimum à travers les fentes. Plusieurs largeurs de fente sont disponibles au marché (0.5-0.6, 0.75-0.8 et 1 mm).

On trouve deux catégories des Tubes et crépines en PVC:

- Tubes et crépines à paroi normale pour profondeurs de puits faibles et moyennes.
- Tubes et crépines à paroi épaisse (ou renforcée) pour forages plus profonds.

Vu leur faible poids, les crépines et tubes pleins en PVC sont faciles à manier et à transporter. Le fait que le PVC résiste parfaitement aux attaques chimiques des eaux souterraines et aux acides généralement utilisés pour le développement des forages et leur entretien, à pour conséquence que les puits ont une plus longue longévité et que les crépines et tubes pleins, n'altèrent pas la composition de l'eau et ne dégagent aucun élément organique ou toxique. Mais l'utilisation des crépines et des tubes en PVC dans les forages profonds (plus de 500m) est déconseillée à cause des conditions extrêmes de pression et température.

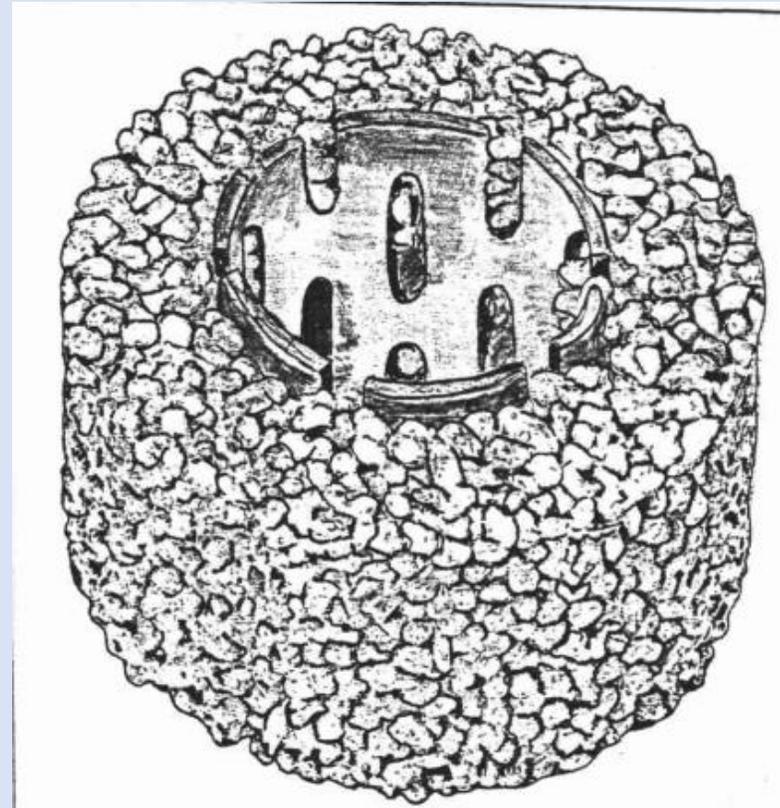


C. Les crépines à gaine en gravier aggloméré :

Elles sont constituées d'un élément métallique, à fentes transversales, sur lequel est placé une gaine (étui de protection) de graviers agglomérés siliceux roulés et calibrés.

L'ouverture des fentes internes du tube d'acier est adaptée à la granulométrie de la formation.

L'épaisseur de la gaine peut varier de 10 à 20 mm. Leur usage est limité à des formations mono granulaires fines. Elles sont caractérisées par un faible coefficient d'ouverture.



2-1- longueur et position des crépines :

Le choix de la longueur d'une crépine dépend du:

- niveau de la nappe.
- rabattement de la nappe pendant son exploitation.
- l'épaisseur de la nappe à exploiter.
- la nature et la structure des couches aquifères formant la nappe.

La crépine doit être placée dans la position où les caractéristiques hydrauliques sont les meilleures

Pour choisir cette position, on doit se baser sur :

- les diagraphies instantanées, pertes de boue...
- le carottage.
- l'analyse granulométrique des échantillons.
- les essais de perméabilité.

2-1-1- Nappe captive en terrain homogène :

Pour ce type de nappe, on crépine 100% de son épaisseur, en s'assurant que le rabattement ne descend pas sous le niveau du toit.

2-1-2- Nappe captive en terrain hétérogène :

Dans ce cas, on crépine 80 à 90% des couches les plus perméables.

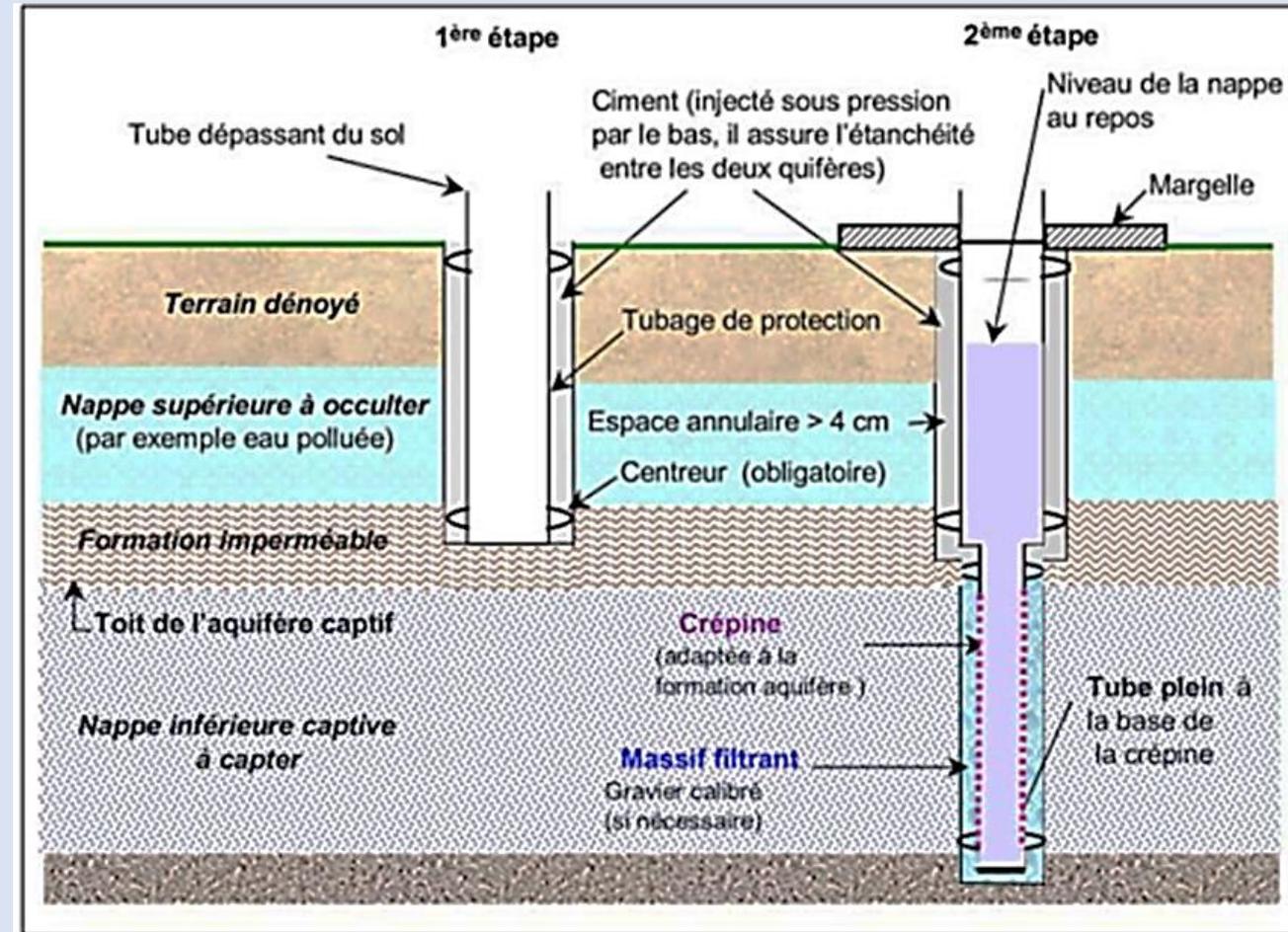


Figure 4 : forage traversant une nappe libre et captant une nappe captive (Albouy & Sequin, 2004)

2-1-3- Nappe libre en terrain homogène

- pour une nappe ayant une épaisseur inférieure à 45m : par expérience ; il est recommandé de crépiner au moins le tiers inférieur sans dépasser une hauteur de 50% de son épaisseur.
- pour une nappe à épaisseur plus grande, on peut crépiner jusqu'à 80% de son épaisseur pour obtenir une capacité spécifique plus importante.

2-1-4- Nappe libre en terrain hétérogène

On positionne la crépine dans les couches les plus perméables afin de permettre un rabattement maximum dans les meilleures conditions d'exploitations. La longueur totale de la crépine doit être de l'ordre du tiers de l'épaisseur de l'aquifère pour des couches perméables relativement importantes et régulières. Pour des couches très perméables et relativement minces, on capte les autres couches moins aquifères avec des ouvertures de crépine adaptées à ces différentes couches.

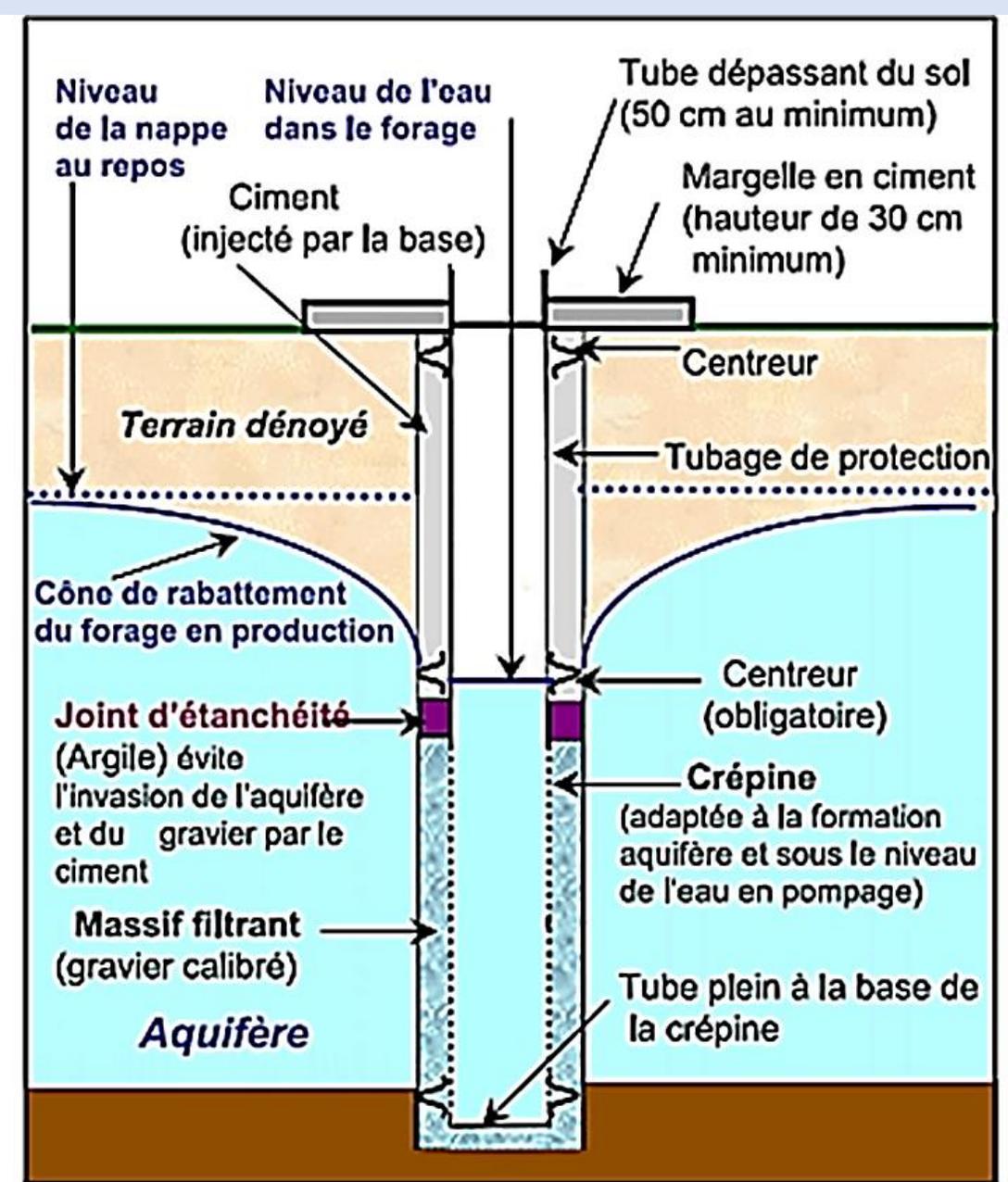


Figure 3 : forage en nappe libre réalisé en une seule étape et en un seul diamètre (Albouy & Seguin, 2004)

2-3- paramètres de crépinage :

1-3-1- Ouverture des fentes de crépines (slot):

Elle doit être en principe, inférieure à la plus fine granulométrie du gravier de filtre. Sa détermination est **en fonction de la courbe granulométrique de la formation.**

La forme et la répartition des ouvertures des crépines sont plus ou moins aussi importantes que la détermination de l'ouverture elle-même, puisqu'elles conduisent à un coefficient d'ouverture le plus élevé que possible pour obtenir le meilleur rendement d'exploitation du forage.

2-3-2. Captage de l'aquifère sans massif de filtrant (auto-développement): L'auto-développement consiste à éliminer par pompage 30 à 50 % des éléments fins de la formation de façon à constituer un filtre autour des crépines, il nécessite donc une formation hétérogène dont les éléments les plus fins restent malgré tout dans une certaine limite.

Allen HAZEN autorise l'auto-développement d'une formation aquifère sableuse si sa courbe granulométrique répond aux deux conditions suivantes:

- $d_{10} \geq 0.25\text{mm}$
- $d_{60} / d_{10} \geq 2.$

L'auto-développement a souvent donné de bons résultats, mais ce mode de captage est actuellement peu utilisé en forage d'eau en raison de la durée du développement qu'il nécessite et de l'incertitude des analyses granulométriques (problème de la représentativité des échantillons prélevés).

L'ouverture des crépines dépend de la granulométrie des terrains en place. On choisira en général une ouverture comprise entre le d_{50} % et le d_{30} % de la formation.

2-3-3. Captage de l'aquifère de sable fin sans massif filtrant: Le massif de gravier est nécessaire lorsque la courbe granulométrique présente 2 caractéristiques :

- $d_{10} < 0,25$ mm
- $1 < C_u < 5$.

Si on capte l'aquifère sans massif de gravier la dimension des ouvertures de crépine est définie par l'analyse des courbes granulométriques des terrains pendant le forage de reconnaissance.

Tableau 3 : Choix des ouvertures des crépines en fonction de la granulométrie de l'aquifère
(Source : ACF, (2007), *Eau, assainissement, hygiène pour les populations à risque*, Editions Hermann)

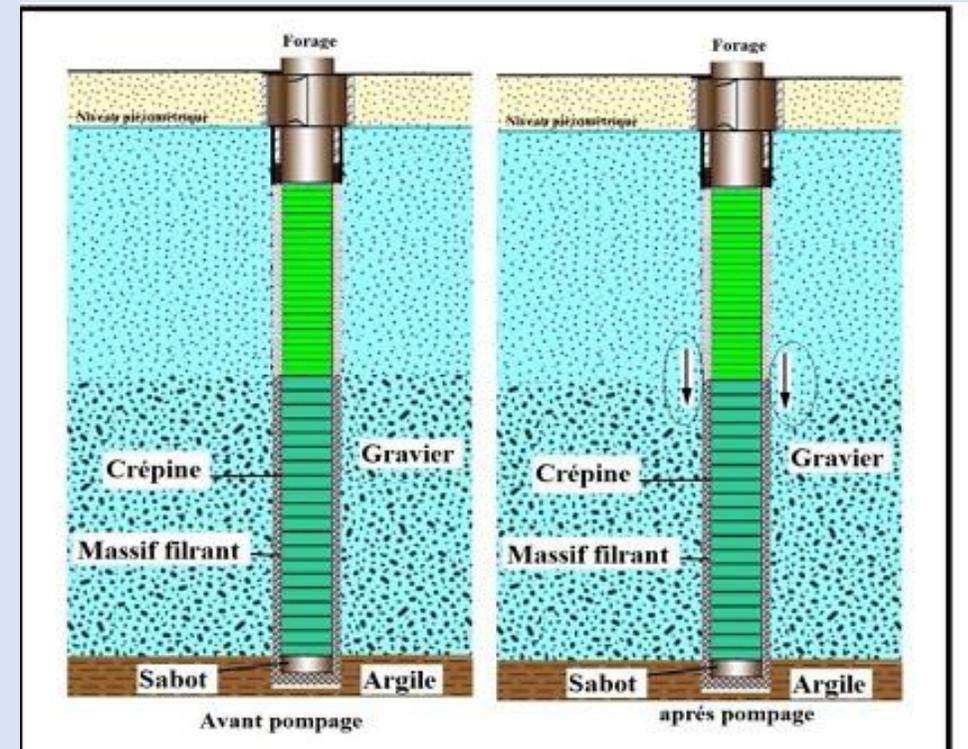
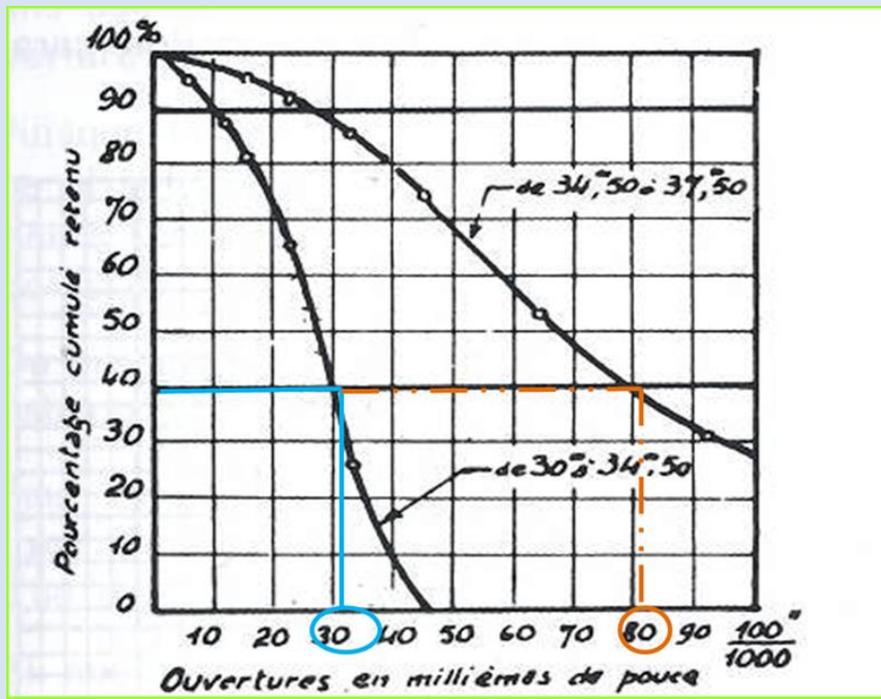
Taille des grains de l'aquifère	Taille des grains du gravier filtre	Taille des orifices de la crépine
0,1 à 0,6 mm	0,7 à 1,2 mm	0,50 mm
0,2 à 0,8 mm	0,1 à 0,5 mm	0,75 mm
0,3 à 1,2 mm	1,5 à 2,0 mm	1,00 mm
0,4 à 2,0 mm	1,7 à 2,5 mm	1,50 mm
0,5 à 3,0 mm	3,0 à 4,0 mm	2,00 mm

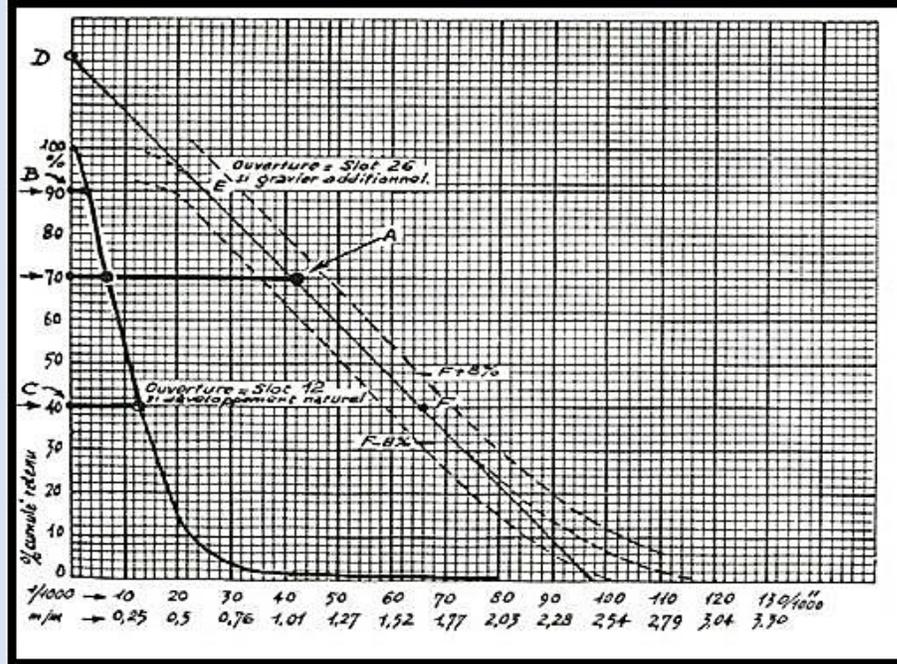
a- Dans une formation homogène composée de sable fin uniforme, l'ouverture doit être telle que la crépine retienne, pendant le développement 40% des sables (l'ouverture de la crépine est donnée par la valeur de l'abscisse correspondant à l'ordonnée choisie « 40%»). Lorsque l'eau est corrosive on peut aller jusqu'au 50%.

b- Dans une formation hétérogène stratifiée (plusieurs couches) : l'ouverture variera afin d'être en rapport avec le terrain qui lui face selon la règle précédent, appliquée à chacune des couches (la crépine retienne, pendant le développement 40% à 50% des terrains). Cependant, l'on observera deux règles suivantes:

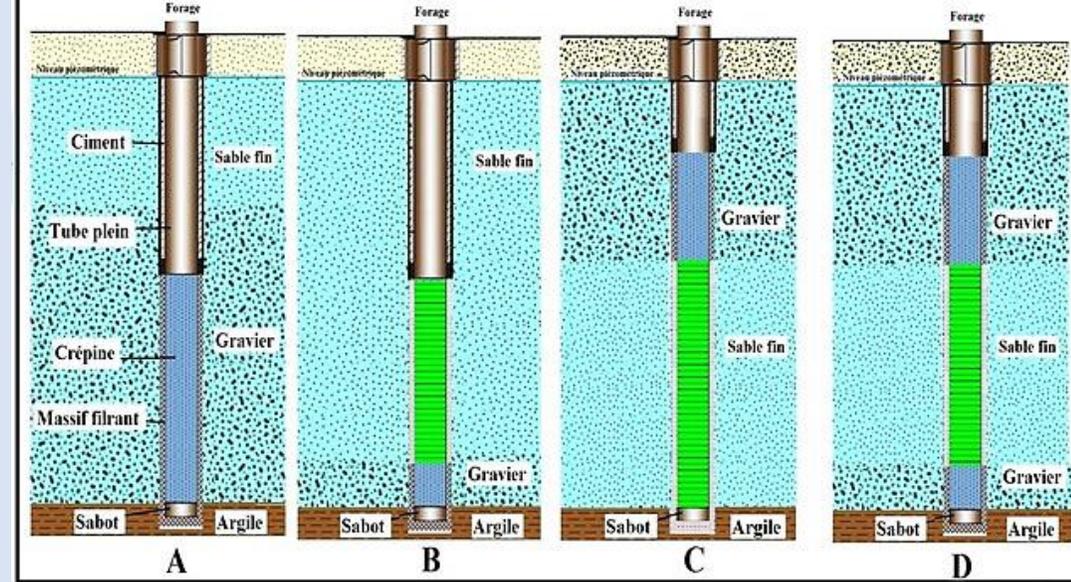
*Si les matériaux fins se situent au-dessus des gros, il convient de prolonger d'au moins 60cm vers le bas la section de crépine de matériaux fin (voir Fig).

*Si les matériaux fins se situés au-dessous des gros, l'ouverture choisie pour les éléments grossiers, ne doit pas être supérieure au double de celle adaptée aux matériaux fins (s'il y a lieu on intercale entre les deux morceaux un tronçon intermédiaire de côté de matériaux gros).

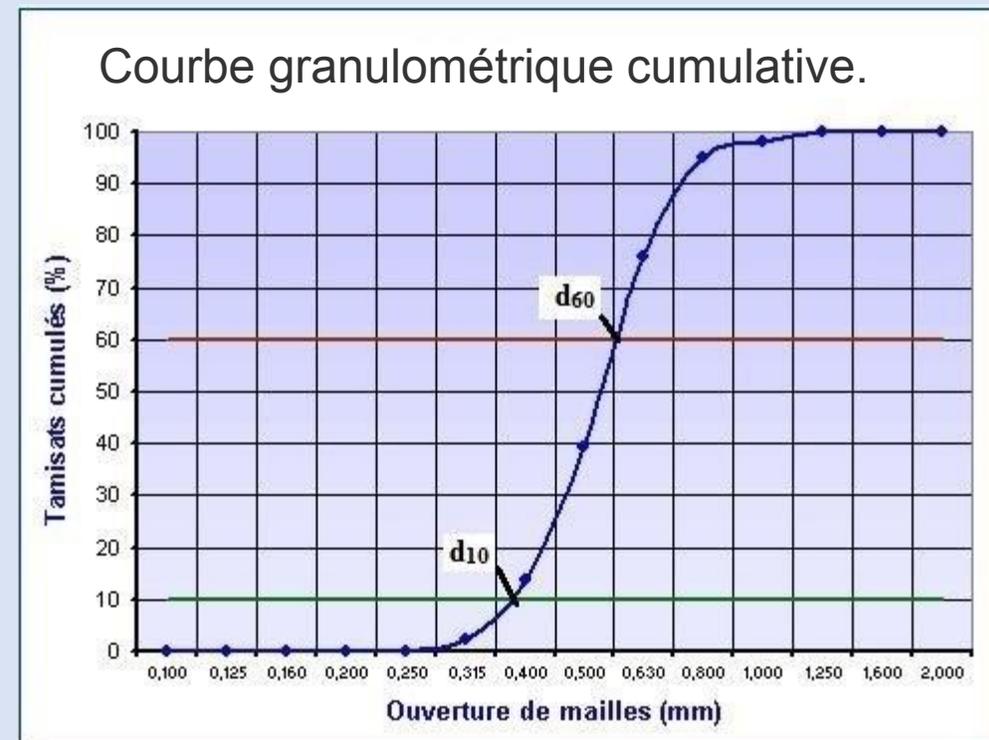
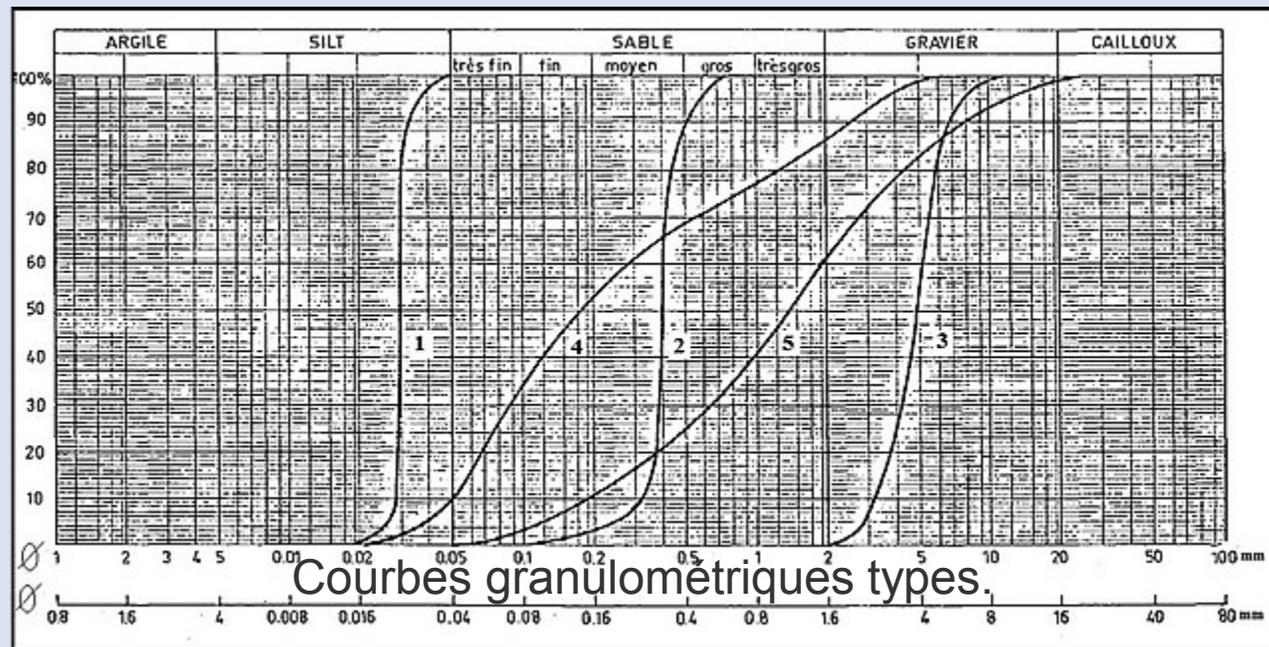




Calcul de la granulométrie du gravier additionnel.



Quatre cas de crépinage en terrain hétérogène dans une nappe libre.



2-4- Mise en place du tubage :

Pour éviter les risques d'effondrement de terre dans le trou du forage (qui sont de plus en plus importants si la profondeur du forage devient importante), on recommande de placer le tubage le plus rapidement possible.

Le plan de tubage (longueur et emplacement de tubes pleins et de tubes crépinés) s'établit en fonction de la coupe hydrogéologique du forage.

Le bas du tubage doit être constitué d'un tube plein d'environ 0,5 m bouché à sa base.

Le tubage ne descend pas toujours jusqu'au fond du forage, il est nécessaire de réduire la longueur du tubage de 0,5 à 1 m par rapport à la profondeur réelle forée.

Le dernier tube doit être au dessus de la surface de sol d'environ 0,5 m.

Le tubage doit descendre librement sous son poids propre.

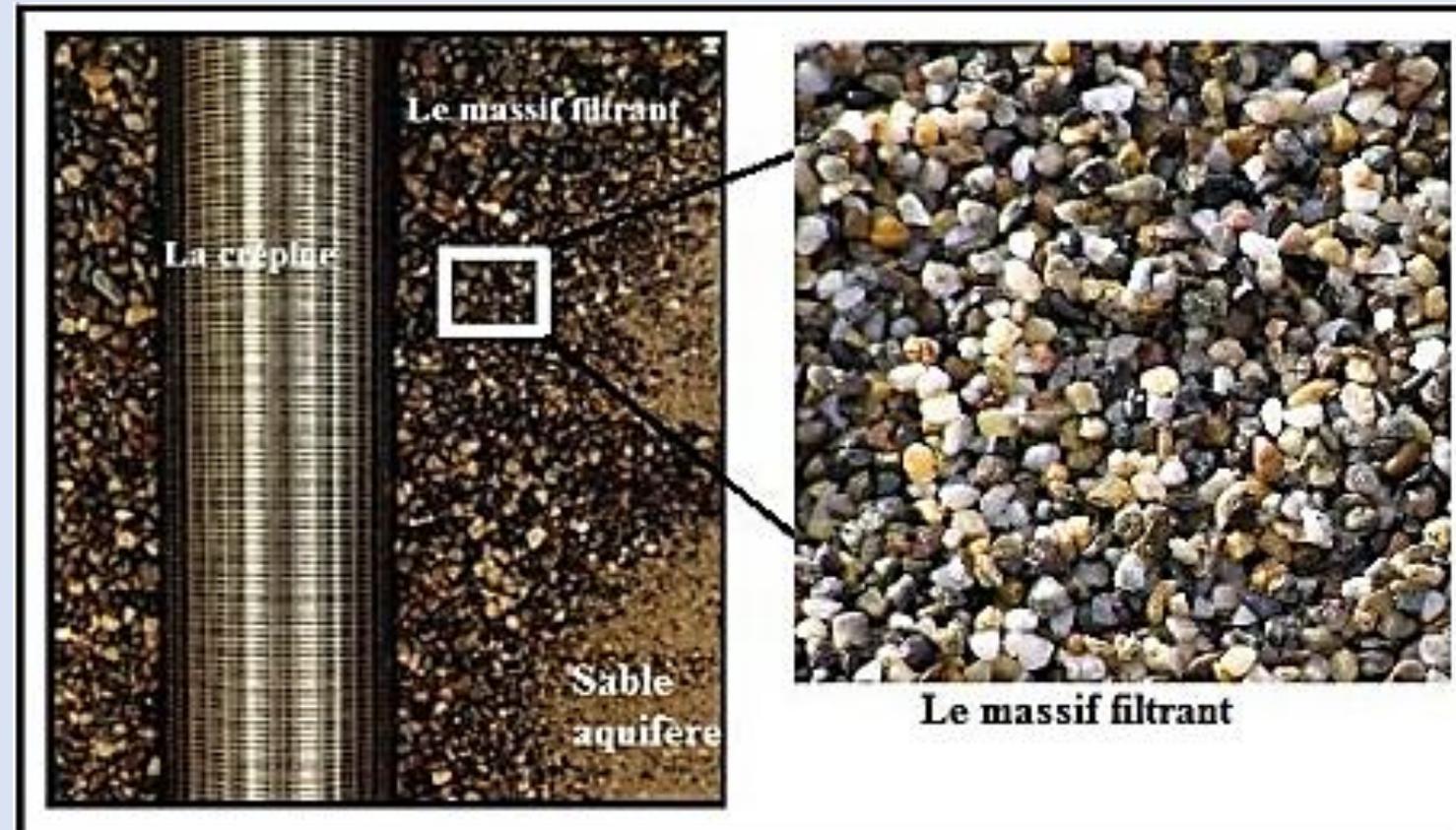
Il est recommandé parfois de descendre le tube sans le bouchon de fond pour pouvoir glisser le long des parois puis on obture le fond du forage par un laitier de ciment.

3. Massif filtrant (gravier additionnel, massif de gravier) :

Le rôle du gravier additionnel est d'augmenter les débits d'exploitation, de diminuer les vitesses d'écoulement, et d'éviter le risque d'érosion en évitant l'entée des sables fins.

Dans la pratique, le gravier additionnel est défini par la granulométrie de la formation et par l'ouverture de la crépine. Il doit être uniforme, propre, calibré et siliceux de préférence.

Le gravier descend dans l'espace annulaire le long du tubage. Une remontée de boue par le tube de forage indique une descente correcte du gravier. Lorsque le niveau du gravier atteint le haut des crépines, la boue ne remonte pas par le tube mais par l'espace annulaire : le massif de gravier doit alors dépasser le haut des crépines sur quelques mètres.



Le volume nécessaire du gravier peut être défini théoriquement (volume du trou moins volume de tubage) ou de la manière empirique suivante selon E.Drouart :

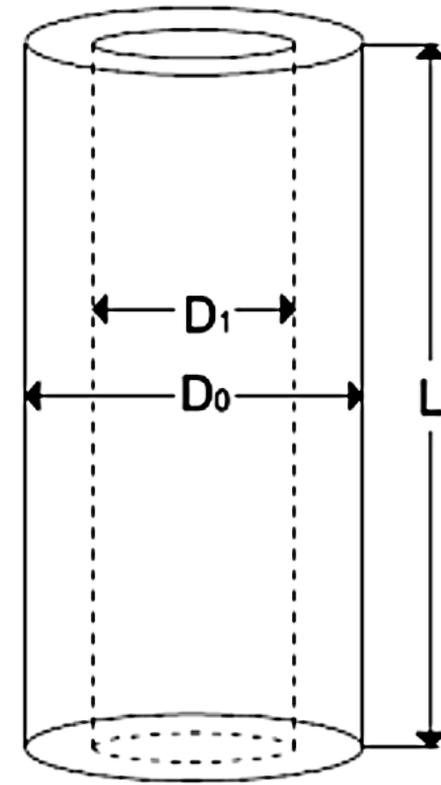
3.Cimentation :

Le rôle de cimentation est de protéger le forage contre les pollutions extérieures. Elle peut être réalisée avec de l'argile ou avec un mélange bentonite- ciment. Dans ce cas, un bouchant d'argile doit être placé entre le massif du gravier et le ciment pour éviter que le laitier de ciment ne colmate pas le massif.

L'opération consiste à remplir avec un mélange d'eau et de ciment (laitier de ciment) l'espace annulaire au dessus du massif filtrant jusqu'à la surface de sol.

La cimentation doit être réalisée avant les essais de pompage.

Le dosage de laitier de ciment est d'environ 50 l d'eau pour 100 kg de ciment.



Le volume de gravier peut être déterminé par la formule empirique suivante :

$$V = h \times 0.8 \times (D_0^2 - D_1^2)$$

Avec :

V = Volume de gravier, en litres

h = Hauteur du massif de gravier, en mètres

D₀ = Diamètre du trou, en pouces

D₁ = Diamètre des tubes, en pouces

0.8 est un coefficient empirique sans lien avec l'ouverture de la crépine.

Chapitre VI. Développement d'ouvrage

1-Objectif : Le développement d'un forage consiste à

- éliminer les particules fines + cake de boue = améliore la perméabilité de la formation aquifère située autour de la crépine,
- stabiliser cette formation,
- augmenter le débit d'exploitation.

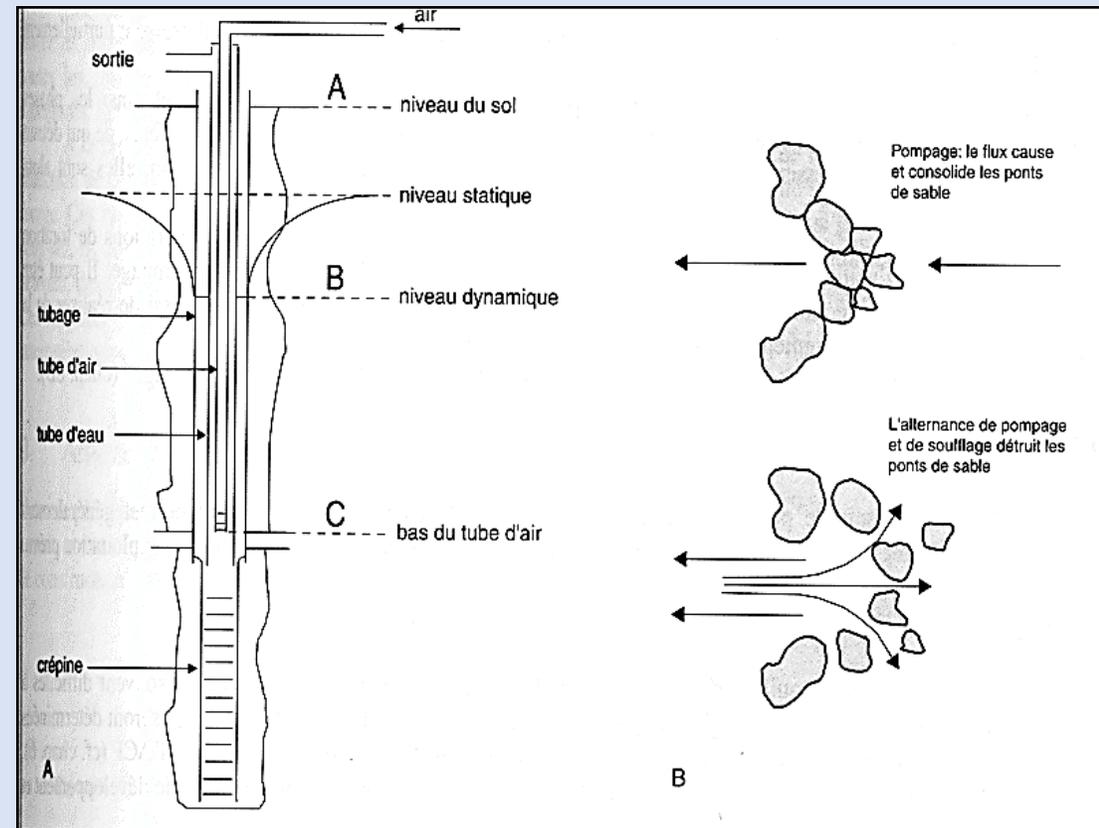
Cette opération s'effectue le plus souvent lorsque la colonne de captage est en place avant la mise en production du forage.

2-Types de développement :

2-1-le développement à l'air lift

stimulation du forage alternativement par injection d'air filtré créant un phénomène, de flux et de reflux dans le réservoir

- le développement par pompage alterné, et surpompage,
- les développements par fracturation hydraulique,



2-2-le développement par adjonction de produit chimique:

le plus fréquent étant l'acide chlorhydrique utilisé dans les terrains carbonatés. Il est utilisé des polyphosphates de sodium ou encore hexamétaphosphates de sodium pour des réservoirs à tendance argileuse (effet dispersive des argiles)... Cette méthode nécessite le traitement des effluents avant rejet des eaux d'exhaure dans l'environnement.

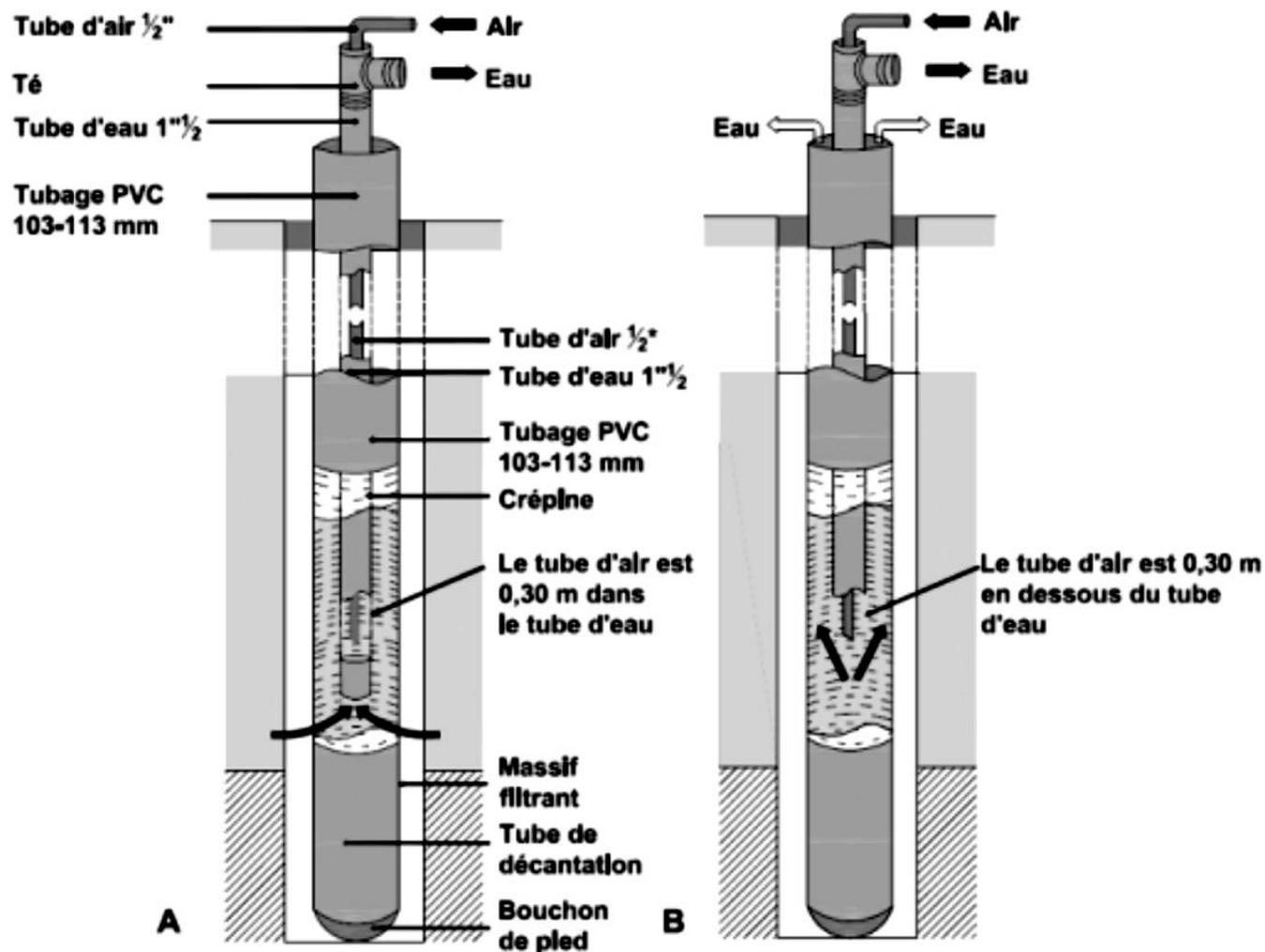


Figure 3: Développement air lift .A, phase de pompage. B, phase de soufflage.
(Source : ACF,(2007), Eau, assainissement, hygiène pour les populations à risque, Editions Hermann)

3-Choix de la méthode de développement

Il n'y a pas de méthode unique pour un type de forage, généralement une combinaison de méthodes s'avère nécessaire; le choix de la technique est guidé par l'expertise technique, l'expérience acquise sur l'aquifère, le suivi du forage et les objectifs fixés de réussite de l'ouvrage. Une méthode mal maîtrisée ou utilisée dans un contexte qui ne convient pas peut endommager l'ouvrage et la ressource éventuellement. Par exemple;

- **Le surpompage** peut causer une compaction des sédiments fins entraînant **une réduction de perméabilité**.
- **Une acidification** mal menée peut aboutir à **une formation de gel** sur les crépines.
- Certaines **fracturations** peuvent créer **des communications inopportunes**.

S'il s'avère qu'il y a un dépôt de sable au cours du développement, il est impératif que celui-ci doit être enlevé par l'entrepreneur avant les essais de réception provisoire.

4-Nettoyage et désinfection

Il est nécessaire pour éviter toute rétro pollution par la surface, de nettoyer et de désinfecter le matériel et les matériaux introduits dans l'ouvrage à demeure ou en provisoire et des mesures d'hygiène renforcées de la part des intervenants sur site

5-Produit mis en oeuvre

Ils doivent présenter une compatibilité alimentaire sans rémanence d'action à long terme. Leur sélection tiendra compte de la physico-chimie des eaux. On peut préconiser du chlore industriel, pour ces opérations, le temps de contact ira de 30 minutes à 2 heures.

La procédure ci-après décrit la désinfection d'un puits, la même procédure peut être suivie pour un forage.

La quantité de chlore nécessaire dépend du volume d'eau contenu dans le forage. Il faut incorporer 1 litre de solution chlorée à 0,2% par 100 litres d'eau du puits (ou 1 litre de solution à 0,27% de HTH à 65% de pureté). L'eau du puits doit être mélangée avec la solution chlorée et reposer au moins 30 minutes.

Le volume de solution chlorée doit être **calculé en fonction des paramètres dimensionnels du puits** selon la méthode présentée dans l'encart ci-dessous.

Calcul du dosage de chlore pour désinfecter un puits en utilisant l'hypochlorite de calcium (HTH)

Equipement :

- Seau (bokit) de 20 litres
- Poudre ou grain d'hypochlorite de calcium

Méthode :

- Calculer le volume de l'eau dans le puits en utilisant la formule

$$V = (\pi D^2 / 4) \times h$$

Avec

V = volume de l'eau dans le puits (m³)

D = diamètre de puits (m)

h = profondeur de l'eau (m)

$\pi = 3.142$

- Remplir le seau (20 l) avec de l'eau propre
- Ajouter 40g d'hypochlorite de calcium pur (soit 61,5 g de HTH à 65%, soit 2,5 cuillères à soupe environ) et mélanger jusqu'à dissolution

Pour chaque 2 m³ d'eau dans le puits, ajouter un bokit (20 l) de solution chlorée.

Chapitre VII. Contrôles de réception

Ces contrôles, essentiels, reprennent pour partie l'ensemble des contrôles à postériori développés durant les paragraphes consacrés aux différentes phases de travaux, dont :

- ✚ la vérification de la profondeur du forage, OBLIGATOIRE
- ✚ un contrôle de la verticalité de l'ouvrage, OBLIGATOIRE
- ✚ une inspection vidéo de l'ouvrage, qui servira aussi « d'état zéro » dans la vie de l'ouvrage, OBLIGATOIRE
- ✚ des contrôles éventuellement par diagraphies¹ spécifiques (contrôle de cimentation),
- ✚ un test de pompage pour vérifier la teneur en fine de l'eau d'exhaure, pour permettre de réaliser une analyse physico-chimique de réception et une analyse bactériologique adaptée au fluide prélevé, OBLIGATOIRE

Chapitre VIII. Suivi du forage et rapport

Toutes les informations concernant la réalisation du forage doivent être notées afin de réaliser le rapport de forage

1- Informations sur le forage :

- Nom site, coordonnées GPS,
- Date travaux, horaire démarrage – arrêts – reprise
- Nom entreprise forage, nom du foreur
- Compteur horaire des machines
- Technique utilisée
- Avancement par tige ou par mètre, ajout de tige
- Tous les incidents majeurs et mineurs
- Débit et niveau dynamique estimés lors du développement
- Plan de tubage, longueur des tubes pleins et crépinés, diamètre, position du massif filtrant, du bouchon d'argile et du ciment.
- La copie du cahier de chantier avec les relevés des opérations et des matériaux mis en œuvre au jour le jour
- Les certificats des matériaux et matériels employés
- Une notice d'emploi et d'entretien pour les matériels mis en place
- Les cuttings clairement repérés et identifiés seront remis au maître de l'ouvrage.

2-Informations géologiques et hydrogéologiques :

- Nature et position des terrains traversés c.à.d. caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et techniques synthétisée sur une coupe
- Le compte rendu des essais de pompage
- Signes d'eau
- Débit estimé après chaque venue d'eau

3-Informations du foreur :

- Consommation des matériaux (boue, ciment, tube), du carburant et lubrifiants
- Problèmes mécaniques rencontrés
- Travaux de maintenance des machines

FIN