

# LE CAPTAGE DE SOURCE

## Exemple de captage profond (rabattement de nappe) réalisé en République Dominicaine

Par: Damien du Portal\*

### INTRODUCTION

Une source, c'est l'émergence naturelle d'une nappe d'eau souterraine qui apparaît d'une manière localisée ou diffuse à la surface du sol.

#### Le captage d'une source vise divers objectifs :

- mettre l'eau émergente à l'abri des agents de pollution externes (*travail sur la qualité de l'eau*) ;
- collecter le maximum de l'eau disponible (*travail sur la quantité d'eau disponible*) ;
- faciliter aux usagers l'accès à l'eau.

#### Le captage de source présente de nombreux avantages :

- l'eau (si elle est correctement captée) est directement consommable (potable) ;
- les sources sont très souvent des points d'eau utilisés traditionnellement ;
- leur débit est continu et régulier (sources pérennes) ;
- en aval du captage, on peut réaliser divers aménagements afin d'améliorer le point d'eau et valoriser au maximum cette ressource:

- adduction gravitaire pour rapprocher l'eau des usagers, (escaliers pour faciliter l'accès à la source si l'adduction n'est pas possible),
- citerne de rétention en cas de débit insuffisant pour optimiser la quantité d'eau disponible aux heures de pointe,
- fontaines pour une distribution « hygiénique » et commode de l'eau,
- abreuvoirs, lavoirs et autres aménagements de valorisation de l'eau.



## GENERALITES SUR LE CAPTAGE DE SOURCE

\* Avant de décider de capter une source, il faudra réaliser une étude approfondie du terrain et de la communauté afin de connaître les caractéristiques de la source et de ses alentours (type d'émergence, d'aquifère, débit et **pérennité** de la source, qualité de l'eau et risques de contamination, topographie...).

Il est également nécessaire de connaître les nécessités des habitants et leurs coutumes (recensement, enquêtes, usages de l'eau, discuter avec les anciens qui connaissent la source depuis longtemps...) pour pouvoir concevoir un ouvrage adapté et durable (aménagements souhaitables et adéquats...).

\* Quel que soit le type de captage de source que l'on envisage, il devra être construit avec le plus grand soin, il constitue en effet « la tête » de l'ouvrage et si il se détériore, l'ensemble des aménagements en aval n'a plus de raison d'être (on visite trop souvent de « magnifiques » adductions qui ne fonctionnent plus car le captage est hors d'usage).

La protection du captage et de ses abords devra aussi être parfaite afin de limiter au maximum les risques de dégradation. Il est souvent nécessaire de réaliser une animation particulière sur ce point car il est fréquent que la communauté se démobilise une fois le captage réalisé.

## LE CAPTAGE PAR « RABATTEMENT DE NAPPE »

### Le rabattement de nappe

A proximité des exutoires, sources ou puits en exploitation, la nappe est déprimée : on appelle rabattement cette dépression qui correspond à un accroissement de la vitesse de l'eau dans l'aquifère et qui se matérialise par une incurvation de la surface piézométrique vers l'exutoire.

Pour un puits, le rabattement est fonction du débit de l'exutoire : plus on pompe et plus la valeur du rabattement dans la nappe augmente (voir fiche *Eau et Assainissement 1.6.1. Les puits*, figure page 6).

### Augmenter le rabattement lors d'un captage de source

Dans le cas d'une émergence, le débit dépend de la perméabilité de l'aquifère ainsi que de la pente de la surface piézométrique (ou gradient hydraulique). Donc, pour une source, plus on augmente le rabattement de la nappe (en abaissant le niveau de captage) et plus on augmente le débit de la source, car on augmente ainsi la valeur du gradient hydraulique dans la nappe.

Il est donc souvent intéressant de capter les sources à un niveau inférieur à celui de leur émergence naturelle car la productivité de l'aquifère peut être augmentée de cette manière.



En réalisant un captage profond, on s'assure, de plus, une bonne qualité de l'eau car on diminue les possibilités de contamination par les eaux de surface.

Un autre avantage de cette méthode est de réduire les risques de contournement du captage; en effet l'émergence ayant été abaissée, le captage est alors un exutoire préférentiel pour l'eau qui n'aura pas tendance à chercher une autre voie de sortie.

Cette technique comporte cependant un risque pour les sources alimentées par une nappe de volume limité (sources caractérisées par de fortes variations saisonnières de débit) : L'augmentation du débit de l'émergence peut aboutir à épuiser la réserve de l'aquifère avant la fin d'une période sèche. On vérifie donc attentivement la pérennité saisonnière des petites sources localisées avant de vouloir abaisser leur niveau de captage.

En revanche, dans le cas de sources diffuses, on a tout à gagner avec cette technique qui permet de bien drainer et de concentrer le maximum de filets d'eau vers la boîte de captage; l'abaissement du point d'émergence permet l'augmentation du rayon d'influence de l'émergence en cet endroit (voir illustration *figure 1*, ci-dessous).

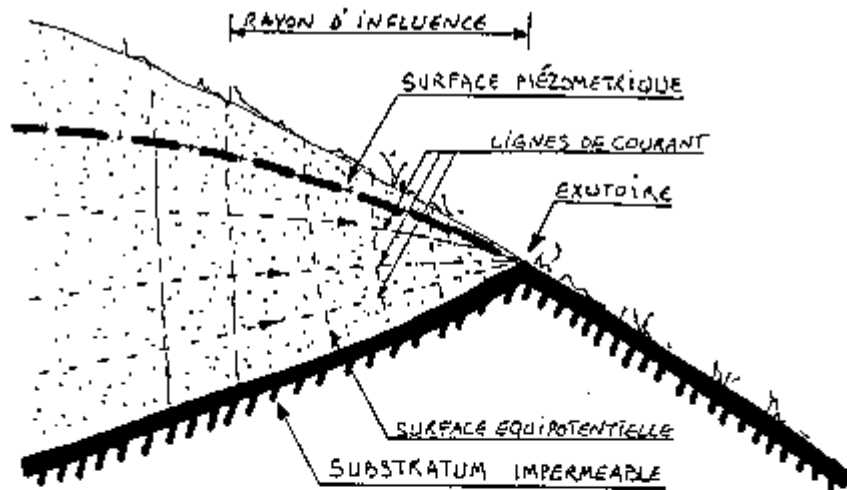
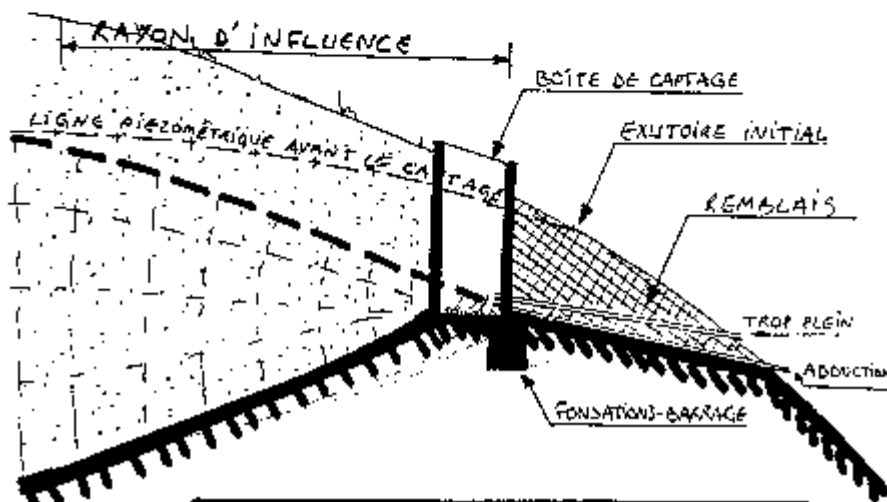


FIGURE 1-(B)



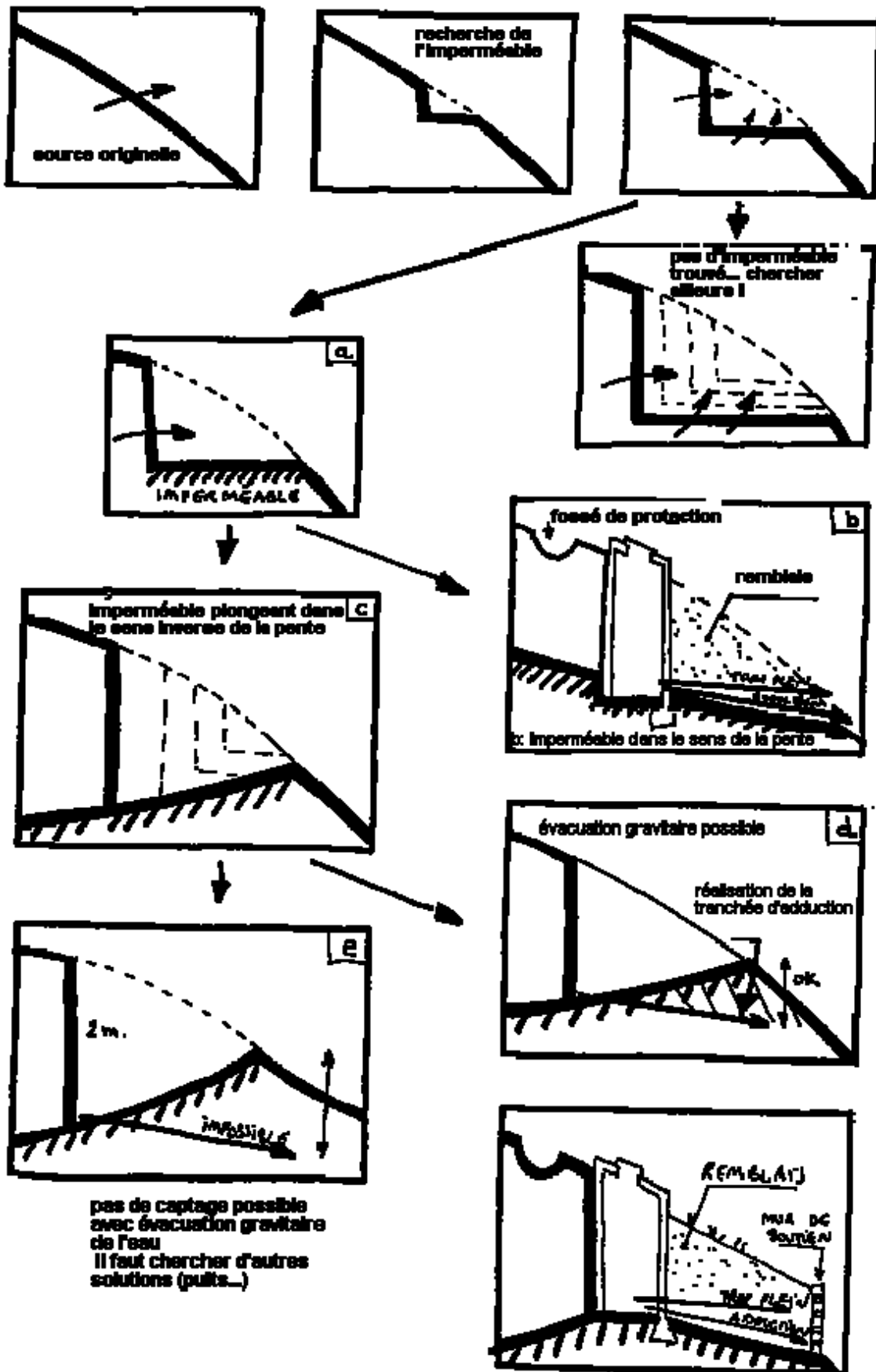


figure 2

## REALISATION DU CAPTAGE

### ① Premières fouilles d'observation

Au cours de l'étude initiale du site, on procède au débroussaillage et on essaie de dégager les arrivées d'eau et d'enlever les terrains superficiels (sols, alluvions, remblais...) au cours de fouilles rapides. Il s'agit alors de canaliser les filets d'eau afin de procéder à une première mesure de débit (ne pas oublier de faciliter l'évacuation de cette eau en creusant une petite tranchée en aval).

Après les modifications apportées au site, on laisse la source dans cet état pendant quelques jours pour l'observer.

Il est important, à ce moment, d'essayer de localiser le véritable point d'émergence souvent situé en amont de l'émergence visible, surtout si la source n'est pas exploitée par la population.

### ② Le travail de captage

Si après ces observations, et l'étude préalable, on décide de capter la source (débit cohérent par rapport aux besoins, source pérenne d'après les témoignages...) on programme alors les fouilles pour la réalisation du captage (de préférence en saison sèche). Ces fouilles modifieront le site et il faudra « bouger de la terre » en quantité. Il faut cependant avancer « pas à pas » (souvent sur plusieurs jours) afin d'identifier l'aquifère, le substratum imperméable<sup>1</sup> et d'évacuer l'eau en permanence (**attention à ne pas mettre l'émergence en charge**). L'objectif étant d'ancrer profondément une boîte de captage qui drainera le terrain, un peu à la manière d'un puits dont « l'exhaure » se ferait par la base (cf. *figure 3*, page suivante).

Les schémas de la *figure 2* (ci-dessus) illustrent les différentes étapes de la réalisation du captage suivant les cas de figure qu'on peut rencontrer.

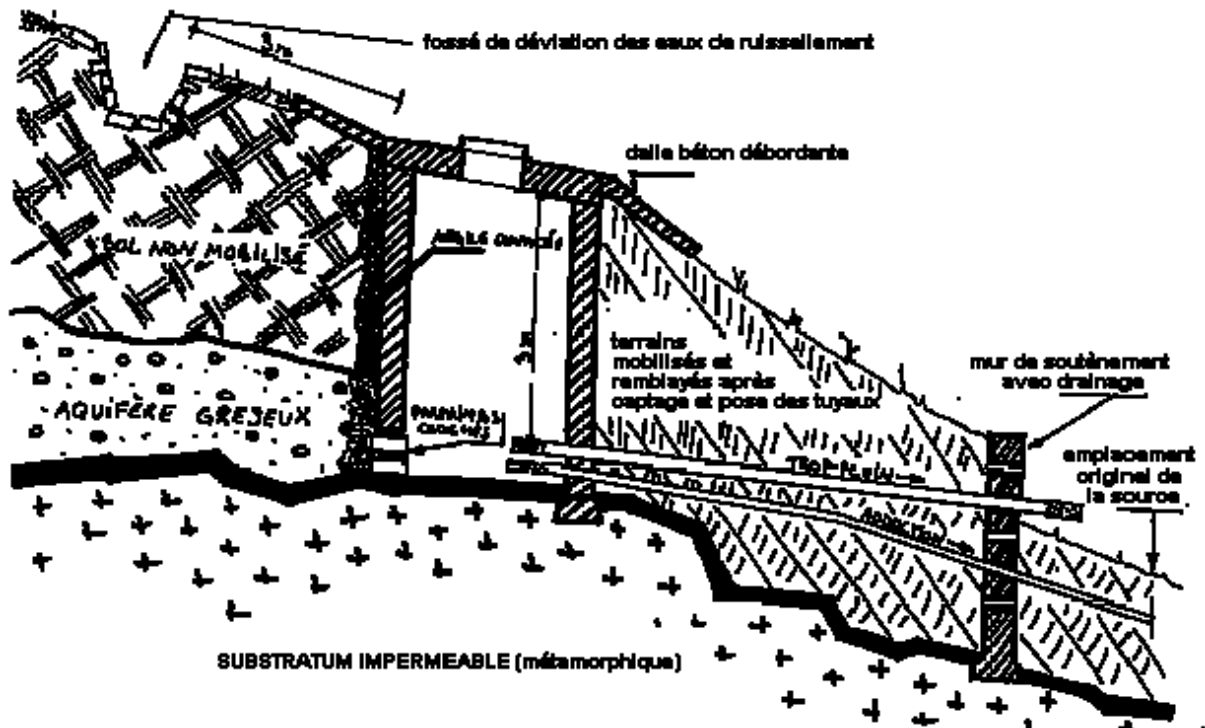
Concrètement, on part de l'émergence et on réalise une tranchée large d'une cinquantaine de centimètres qu'on approfondit progressivement en pénétrant dans le versant pour essayer de localiser l'imperméable. On remonte les filets d'eau si ils arrivent de l'amont et on approfondit la tranchée si l'eau apparaît au fond de celle-ci. Pendant ce travail, il est important d'assurer une évacuation rapide de l'eau. Les sources étant toutes différentes, il n'y a pas de recette miracle, on observe les matériaux extraits, le débit de la source...

Si on ne rencontre pas le substratum on recherche en amont ou en aval (l'émergence est peut être masquée par des éboulis...). Il peut ne pas y avoir de solution ! C'est le cas par exemple des sources très diffuses.

#### FIGURE 3 ↓

<sup>1</sup> « L'imperméable » n'est pas toujours facile à identifier, ce n'est pas nécessairement une roche dure. Cela peut être, suivant les terrains, un matériau plus argileux, plus compact, moins altéré... bref moins perméable que l'aquifère situé généralement au-dessus (excepté dans le cas de nappe captive).





Si on rencontre l'imperméable, alors on suit les filets d'eau qui apparaissent sur les flancs de la tranchée vers l'amont et on creuse ainsi (fig. 2, schéma a) jusqu'à atteindre une profondeur suffisante (supérieure à 2 mètres) pour assurer une qualité fiable de l'eau captée.

Si l'imperméable est horizontal ou dans le sens de la pente c'est le cas idéal (fig.2, sch. b).

Si l'imperméable plonge dans un sens inverse à la pente (fig. 2, schéma c) on pourra réaliser la boîte de captage si la topographie en aval le permet (fig. 2, schéma d) mais dans le cas contraire il faudra chercher d'autres solutions (fig. 2, schéma e).



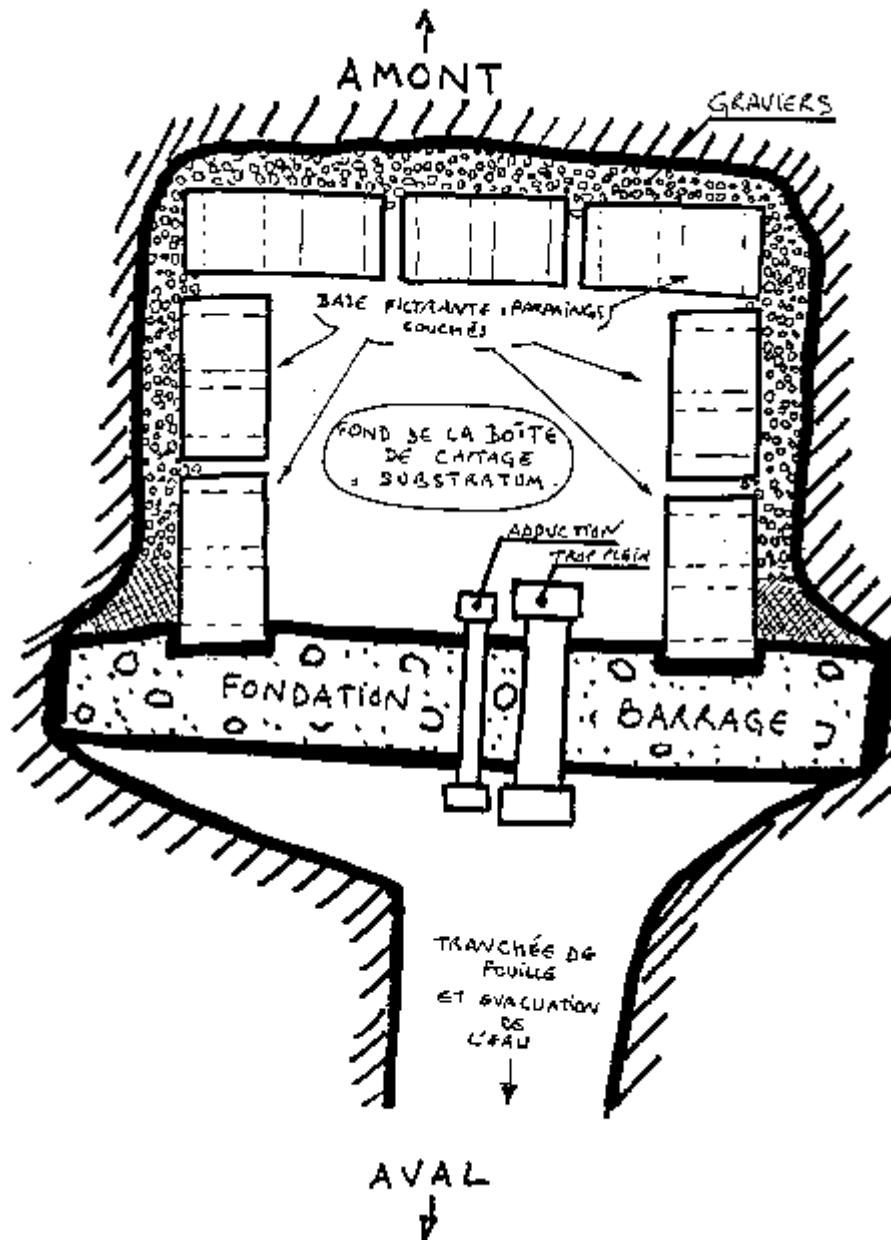


FIGURE 3 bis

### ③ Réalisation de la boîte de captage

Une fois que l'on a atteint la profondeur adéquate en avançant dans le versant (maximum d'eau drainée, le terrain ne permet plus d'avancer) on réalise un élargissement de la tranchée à l'endroit où l'on réalisera la boîte de captage. La taille de cet élargissement dépend du terrain et des arrivées d'eau, il détermine la taille de la boîte de captage et doit être de 1 m<sup>2</sup> minimum afin que cette dernière puisse être visitée. Si la nappe est correctement rabattue, tous les filets d'eau doivent affluer sur cet emplacement car le rayon d'influence de l'exutoire ainsi créé permet de drainer l'ensemble de la zone.

Février 1998 - 7/9



PRATIQUES

Réseau d'échanges d'idées et de méthodes pour des actions de développement

<http://www.interaide.org/pratiques>

Le cas échéant (en cas de sources très diffuses) on pourra réaliser en sus des drains profonds transversaux qui déboucheront sur la boîte de captage.

Après avoir réalisé l'emplacement et après avoir bien dégagé le substratum au fond, on creuse une tranchée transversale dans la partie avale afin de bien ancrer la fondation de la boîte (fondation qui fera barrage - cf. figures 3 et 3 bis). On coule un béton (béton de propreté + béton étanche) dans cette tranchée et on fait remonter cette fondation jusqu'à une quinzaine de centimètres au-dessus du niveau du fond de la boîte. On noie dans cette fondation deux « nipples » galvanisés : un pour l'adduction 5 à 10 cm au dessus du niveau de fond de boîte et l'autre pour le trop-plein<sup>2</sup> juste au-dessus (diamètre en conséquence des débits attendus et pour empêcher l'eau de s'accumuler dans la boîte qui doit être toujours vide). On prend soin de donner une pente suffisante (> 5 %) aux « nipples » et aux premiers mètres d'adductions afin d'assurer une évacuation parfaite de l'eau captée.

Sur les côtés et sur la face amont de la boîte de captage on construit une base filtrante (pierres non jointives ou parpaing couchés). Le jour entre l'aquifère et cette base est comblé avec des graviers (cf. *figure 3 bis*).

Au-dessus de cette base on monte 4 murs aveugles jusqu'à la surface. Après la pose des tuyaux d'adduction et de trop-plein, on comble la tranchée avec du tout-venant. Le pourtour de la boîte de captage (au-dessus du niveau de l'aquifère) est comblé avec de l'argile jusqu'à la surface pour éviter les infiltrations d'eau superficielle.

La boîte de captage est couverte en surface avec une dalle en béton armé (en pente) équipée d'une trappe de visite (cf. *figure 3*). L'accès à la boîte de captage est nécessaire afin de pouvoir réaliser son entretien facilement. Le captage ne risquera pas ainsi (si le nettoyage est fait régulièrement) d'être colmaté par les argiles, limons, radicules et racines qui apparaissent inévitablement.

Le fond de la boîte de captage est garni d'une couche de graviers après avoir été bien nettoyé. Avant la mise en service, on désinfecte la boîte de captage.

#### ④ Les aménagements de protection du captage

Après avoir bien remblayé et nivelé (pente faible) l'aire de captage afin que les eaux de surface ne stagnent pas, on enherbe ou on empierre.

On réalise ensuite les aménagements de protections indispensables à la bonne durabilité de cette « tête » d'ouvrage.

Pour cela on « met les moyens » ! et il vaut mieux surestimer les risques érosifs, les effets conjugués de l'eau et du temps étant toujours impressionnants, sans parler des crues ou des cyclones.

<sup>2</sup> Voir fiche *Eau et Assainissement 1.3.5. Les trop-pleins*





Il faut dans bien des cas ériger des murs de soutènement pour retenir les remblais. Il faut dans ce cas équiper les parois de drains.

La protection vis-à-vis des ruisseaux ou des ravines doit être soignée (gabions, déviations...).

L'accès à l'ouvrage doit déboucher en aval de celui-ci pour éviter les arrivées d'eau de ruissellement par ce chemin.

Autour de l'aire de captage on creusera un fossé (cimenté si nécessaire) de collecte et déviation des eaux de ruissellement afin de prévenir les dégâts érosifs. Ce fossé doit être bien large, aux parois inclinées, et doit contourner entièrement la zone de captage.

L'aire de captage et la zone d'influence de la source sera interdite aux animaux et à toute activités polluantes (lavage, rejets d'effluents...), pour cela il est préférable de la clôturer.

On sensibilise les usagers sur la protection du bassin versant (boisement) et on aide à reboiser si nécessaire.

Nous conseillons d'achever complètement ces travaux indispensables à la protection du captage avant de continuer les travaux en aval (adduction, fontaine...) car il est extrêmement difficile de faire revenir les gens pour réaliser des « finitions » une fois qu'ils ont l'eau.

**Bibliographie:** *Le point sur le captage des sources*. 1987 - GRET/AFVP Dossier n° 10

### **AVIS IMPORTANT**

*Les fiches et récits d'expériences « Pratiques » sont diffusés dans le cadre du réseau d'échanges d'idées et de méthodes entre les ONG signataires de la « charte Inter Aide ».*

*Il est important de souligner que ces fiches ne sont pas normatives et ne prétendent en aucun cas « dire ce qu'il faudrait faire »; elles se contentent de présenter des expériences qui ont donné des résultats intéressants dans le contexte où elles ont été menées.*

*Les auteurs de « Pratiques » ne voient aucun inconvénient, au contraire, à ce que ces fiches soient reproduites à la condition expresse que les informations qu'elles contiennent soient données intégralement y compris cet avis .*

*\* Damien du Portal a été responsable du volet hydraulique du centre de Formation de la Cabirma d'octobre 94 à janvier 98. De 98 à fin 99 il fut responsable du programme hydraulique de Manakara à Madagascar. Il est maintenant chef de secteur hydrau-agro Madagascar (Secteur Afrimad).*

