

Des machines pour  
nourrir les Hommes



**CODEART**

asbl

CODEART asbl

15, Chevémont

B-4852 HOMBORG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

[www.codeart.org](http://www.codeart.org)

Ce document est mis gratuitement à disposition en ligne sur le site internet de [www.codeart.org](http://www.codeart.org).

Il est destiné à être diffusé et reproduit largement.

**CODEART** développe des projets visant à résoudre des problèmes techniques récurrents dans les pays du Sud et en lien direct avec la production et la transformation des productions vivrières par les producteurs locaux eux-mêmes et les artisans locaux qui offrent leur service aux paysans.

**CODEART** complète son appui technique par l'offre de toute information susceptible d'aider les partenaires dans la maîtrise de technologies nécessaires au développement du pays.

Les productions, plans et savoir-faire développés sont mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du secteur du développement tant au Nord qu'au Sud.

Dans les cas justifiés, une version papier peut vous être envoyée sur simple demande à [info@codeart.org](mailto:info@codeart.org).

Si vous avez des questions, si vous constatez des imperfections ou si vous avez des expériences similaires à partager, nous vous remercions de nous contacter.

## PROBLEMES D'ALIMENTATION EN EAU

Classification : document analyse technique

Fiabilité : F1-analyse technique systématique

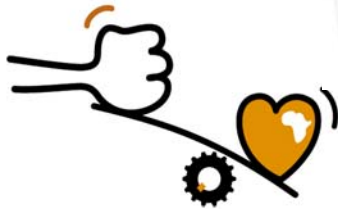
Etude validée et exploitée par nos partenaires

Nom de l'auteur du document : Jean Sprumont, agronome

Date de conception : Avril 2008

Date de mise en ligne : 2008

Référence interne : B601



Des machines pour  
nourrir les Hommes

**CODEART**

asbl

CODEART asbl

15, Chevémont

B-4852 HOMBOURG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

[www.codeart.org](http://www.codeart.org)

## PROBLEMES D'ALIMENTATION EN EAU

### Objectifs :

Analyse de la problématique de l'alimentation en eau à Haïti

### Résultats atteints :

Description de la technique de fouille et du matériel de captage mis au point par les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin à Haïti

SPRUMONT Jean

Les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin, Haïti

Avril 2008

Avec l'appui de

Etude cofinancée grâce à

## TABLE DES MATIERES

<b>1. L'EAU .....</b>	<b>4</b>
1.1. INTRODUCTION.....	4
<b>2. L'EAU ET LES PUIITS .....</b>	<b>4</b>
2.1. LES DIFFÉRENTS POINTS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU.....	4
2.2. BESOINS ET UTILISATIONS DE L'EAU.....	5
<b>3. CONCLUSION .....</b>	<b>5</b>
<b>4. LA CAPTATION - LES FOUILLES GENERALITES .....</b>	<b>6</b>
4.1. LE CAPTAGE DES EAUX SOUTERRAINES .....	6
4.2. COMPARAISON ENTRE LA FOUILLE TRADITIONNELLE AMÉLIORÉE CAMP-PERRIN ET LE FORAGE À LA MACHINE .....	7
<b>5. LA CAPTATION - OBJECTIF DE LA TECHNIQUE DE FOUILLE DES AACP .....</b>	<b>8</b>
5.1. L'ÉQUIPEMENT DE FOUILLE DE CAMP-PERRIN. ....	8
<b>6. LA CAPTATION - MATERIEL MIS AU POINT PAR LES AACP.....</b>	<b>10</b>
6.1. LE MATÉRIEL .....	10

# Problèmes d'alimentation en eau

## 1. L'EAU

### 1.1. Introduction

Si l'approvisionnement en eau potable est satisfaisant dans les pays développés où ne se posent même plus des problèmes tels que le captage et l'acheminement des énormes volumes nécessaires aux villes, il n'en est pas de même dans les pays en voie de développement.

Ainsi, en Haïti, les distances à parcourir à pied pour avoir accès aux points d'eau sont de plusieurs kilomètres. Le trajet quotidien demande parfois jusqu'à 3 heures par jour. Ceci met en évidence un premier problème : la disponibilité même de l'eau. Ensuite, des relevés effectués en région de montagne montrent que la consommation quotidienne d'un adulte est comprise entre un litre et demi et quatre litres, tous besoins confondus (toilette, boisson, etc.). Il se pose donc aussi un problème de quantité d'eau disponible. Il faut enfin prendre en compte la qualité de l'eau consommée. Bien que les eaux de surface (étangs, rivières) soient abondantes dans beaucoup de parties du monde, elles ne sont généralement pas aptes à la consommation. Outre les décès et les maladies graves liées à l'absorption d'eau polluée, celle-ci est à l'origine de parasitoses qui déterminent un état de débilité de la population active.

Le problème de l'approvisionnement en eau des populations du Tiers-Monde est donc triple : disponibilité, quantité et qualité de l'eau. Or, plus de 97% de l'eau potable de notre planète se trouve sous terre. Le problème du pompage de l'eau est donc primordial. D'où l'intérêt des Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin pour la mise au point et la fabrication de matériel de fouille de puits et de pompes.

## 2. L'EAU ET LES PUIITS

### 2.1. Les différents points d'approvisionnement en eau

D'après les différents points d'approvisionnement en eau et leurs qualités respectives, on peut dire que l'on rencontre quatre grands types d'eau que l'on peut décrire par un schéma.

**a) eau saumâtre** : qui se rencontre fréquemment dans la zone côtière, là où l'eau salée de l'océan parvient à s'infiltrer dans la nappe d'eau. On en trouve parfois aussi dans certaines zones de l'intérieur au sous-sol salé. Elle : -contient une grande quantité de chlorures -est très agressive pour les éléments métalliques de pompes -est potable ou non suivant le degré de salinisation.

**b) eau de surface** : qui concerne les eaux de ruisseaux, rivières et étangs. Elle : -contient en suspension des minéraux (boue), des débris végétaux et des éléments bactériens -est généralement de très mauvaise qualité sanitaire.

**c) eau de sous-sol** : qui concerne les sources naturelles ainsi que les puits fouillés. Elle : -a été filtrée en traversant les couches de sables et de graviers du sous-sol -s'est chargée d'éléments minéraux nécessaires à l'organisme humain -est de très bonne qualité bactériologique, grâce à l'absence d'oxygène libre.

**d) eau de pluie** : qui, lors des averses, est collectée sur les toitures en tôle ou sur les glacis. De simples précautions (blanchiment de glacis à la chaux, nettoyage des gouttières et des toits) en augmentent la qualité. Elle constitue souvent l'unique source d'eau de régions situées en altitude et dépourvues de nappes phréatiques proches de la surface.

## **2.2. Besoins et utilisations de l'eau**

Les besoins en eau peuvent être classés en trois catégories : alimentation humaine, alimentation du bétail, besoins des végétaux.

**a) alimentation humaine** : On évalue les besoins entre 20 et 30 litres par personne et par jour d'une eau de bonne qualité servant pour la boisson, la cuisine et la toilette. Seule l'eau du sous-sol convient très bien à cet usage et présente une garantie face aux maladies véhiculées par l'eau polluée (troubles intestinaux, diarrhées, etc.).

**b) alimentation du bétail** : Les besoins quotidiens moyens sont de 50 litres d'eau pour les grands animaux (bœuf, cheval), 15 litres pour les porcs et 5 litres pour les cabris. Les animaux s'accommodent des eaux de surface et même des eaux saumâtres.

**c) besoins des végétaux** : A petite échelle, il s'agit de l'arrosage de petits jardins (6 litres/jour par mètre carré). Dès que les besoins sont plus importants, on entre dans le domaine de l'irrigation qui n'est pas de notre propos ici.

## **3. CONCLUSION**

En toute priorité, il s'agit de fournir une eau potable et en quantité suffisante pour l'alimentation humaine. Notre étude portera donc sur les eaux du sous-sol de bonne qualité. Nous laisserons de côté les sources et leurs captages ainsi que la récupération des eaux de pluies (impluviums), sujets qui ont déjà été traités en abondance par l'équipe de Madian-Salagnac (voir liste ouvrages consultés).

Dans le cadre du développement rural en Haïti, il est utile que le problème de l'approvisionnement en eau soit bien compris. Contrairement à une opinion couramment admise, l'intégration sociale, l'approche culturelle correcte ou l'apprentissage de l'utilisation adéquate du moyen d'exhaure ne constituent pas les obstacles majeurs à un programme de fouille de puits et d'installation de pompes. Il s'agit plutôt d'apporter des solutions techniquement valables à un problème dont les paramètres sont connus : utilisation communautaire intensive de pompe par une population dont la densité peut atteindre 500 habitants au kilomètre carré.

Deux réponses peuvent être apportées.

D'abord la multiplication des points d'approvisionnement en eau (captage de sources, citernes, impluviums, puits, etc.).

Ensuite un moyen d'exhaure qui :

- correspond bien au niveau technologique des artisans du pays afin d'assurer la fabrication et la réparation sur place (donc RUSTIQUE)
- offre une fiabilité maximale, critère déterminant dans le choix d'une pompe, afin de limiter au minimum les interventions pour l'entretien ou la réparation (donc ROBUSTE)
- 

Références : De l'eau, des puits et des pompes. Problèmes de l'alimentation en eau des populations rurales en Haïti. Par Michel Taquet

Les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin, Ministère des Affaires Sociales, Association Française des Volontaires du Progrès Septembre 1986.

## **4. LA CAPTATION - LES FOUILLES GÉNÉRALITÉS**

### **4.1. Le captage des eaux souterraines**

Quand il s'agit de fournir une eau propre, des considérations importantes sont à faire. Les ruraux concernés sont pauvres, distribués en un habitat très dispersé avec une forte densité : jusqu'à 450 habitants par kilomètre carré dans certaines plaines irriguées. Ceci justifie la nécessité de multiplier le nombre de points d'eau pour, d'une part, diminuer la pression démographique sur chaque puits, d'autre part, diminuer les risques encourus (assèchement du puits par insuffisance du débit face à la demande, usure plus rapide des pompes, etc.) et enfin, réduire la distance parcourue par les gens de leur maison au point d'eau. Une fois entendue la question de la densité des points d'approvisionnement en eau potable, un certain nombre de problèmes strictement techniques sont à résoudre. Il convient d'étudier d'abord l'accès à l'eau souterraine, c'est-à-dire la fouille des puits. Du point de vue technique, deux procédés sont pratiqués et répandus dans le pays : la fouille traditionnelle de puits de gros diamètres et le forage à la machine. Ils ont des points communs mais aussi des domaines spécifiques.

La fouille traditionnelle : un puisatier fouille le puits au pic et à la pelle pendant qu'un autre remonte les matériaux à l'aide d'un seau et d'une corde. Le champ d'application de cette méthode est les puits d'une profondeur pouvant atteindre 30 mètres dans les terrains alluvionnaires ou calcaires. Cette méthode a deux avantages techniques majeurs : d'une part, elle autorise l'exhaure traditionnelle avec le seau et la corde - ainsi en cas de défaillance de la pompe qui équipe le puits, il est toujours possible de tirer l'eau du puits; d'autre part, en année très sèche, il est aisé d'approfondir le puits d'un mètre ou deux, pour atteindre la nappe phréatique qui s'est abaissée.

Le forage à la machine : un outil de trépan, en acier très dur, s'enfonce dans le sol de par la rotation d'un train de tiges actionné par la foreuse. La nappe d'eau atteinte, on introduit

dans le trou foré des tuyaux (casings), souvent en matière plastique, d'un diamètre de 4" ou 6" (10cm ou 15 cm). La profondeur du forage peut atteindre 100, 200 et même 300 mètres, dans des terrains variés. C'est la seule méthode qui permette de creuser dans les terrains durs, d'atteindre les nappes phréatiques à fort débit nécessaire pour l'irrigation.

#### **4.2. Comparaison entre la fouille traditionnelle améliorée Camp-Perrin et le forage à la machine**

<b>CRITERES</b>	<b>FOUILLE TRADITIONNELLE</b>	<b>FORAGE MACHINE</b>
Profondeur maximale	30 mètres (165 pieds) (3/4 des puits)	300 mètres, au seuil de non-rentabilité du pompage
Terrain	alluvionnaire et calcaire (80% des puits)	tous terrains, même très durs
Dimensions du puits	0,80m (32") à 1,20m (48")	0,10m ou 0,15m (4" ou 6")
Choix du site	indifférent (plaine ou morne)	à proximité immédiate d'une route carrossable par un gros camion
Exhaure au seau et à la corde	possible	impossible
Possibilité d'installer plusieurs pompes	oui, jusqu'à 4 pompes	non, pompe unique
Durée des travaux	(puits de 20m) 1 à 3 mois	suivant la profondeur très rapide, 1 à 8 jours
Coût moyen	(puits de 20 m) US \$ 600	US \$ 3000 à 5000
Qualification requises	puisatier et paysans	techniciens qualifiés et chauffeurs
Matériel	construction locale; coût \$ 2000	dépendance totale de l'extérieur (pour les pièces de rechange également) coût : \$ 60 000 à 120 000

#### Référence :

De l'eau, des puits et des pompes. Problèmes de l'alimentation en eau des populations rurales en Haïti. Par Michel Taquet

Les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin, Ministère des Affaires Sociales, Association Française des Volontaires du Progrès Septembre 1986

## **5. LA CAPTATION - OBJECTIF DE LA TECHNIQUE DE FOUILLE DES AECP**

### **5.1. L'équipement de fouille de Camp-Perrin.**

En Haïti, la majorité des puits ont une profondeur se situant entre 15 et 20 mètres et sont fouillés dans des terrains tendres.

Or, les organisations internationales forent les puits à la machine.

Le facteur économique ne semble pas être un facteur décisif dans la prise de décision de forer à la machine. Ce serait plutôt, l'esprit projet et la rapidité de mise en œuvre qui primerait, ceci sous-entendant l'absence d'implication de la population.

Il nous semble dangereux de suivre cette voie lorsque le choix entre les deux procédés est possible, pour deux raisons. D'une part, sans participation paysanne, le puits ainsi que la pompe installée n'apparaîtront pas aux yeux de la communauté comme étant leur bien propre, fruit de leur travail; souvent, on peut constater des irresponsabilités d'entretien sur de tels puits.

D'autre part, ce serait conforter les villageois dans leur soi-disant incapacité de prendre en charge la fourniture d'une eau potable à la communauté.

Ayant participé avec des paysans à de très nombreux creusements de puits, les techniciens des Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin ont cherché à réaliser un équipement qui permette la fouille de puits dans les conditions suivantes, qui représentent un progrès par rapport à la fouille traditionnelle :

- un moindre coût.
- le mode opératoire le plus simple possible
- la possibilité de transporter le matériel dans une charrette ou démonté à dos de bête.
- l'accessibilité du puits garantie après la fin du chantier pour curage et nettoyage sans avoir besoin de treuil ou d'échelle.
- la possibilité d'interrompre le chantier durant plusieurs mois sans risque de perdre le travail déjà réalisé.

A propos de ce dernier point, il faut savoir que les chantiers conçus dans le cadre d'une action communautaire (seul cadre possible jusqu'ici, étant donné le coût d'un puits) sont soumis à certaines contraintes que ne connaissent pas normalement les entrepreneurs : - rupture d'approvisionnement en matériaux, - périodes de travail volontaire, bénévole, liées aux rythmes et saisons de la vie rurale, - démobilisation pour mille raisons possibles.

- La plus grande sécurité possible. La technique qui consiste à creuser jusqu'à la nappe aquifère puis à remonter une paroi maçonnée en partant du bas a fait perdre des centaines de journées de travail et menacé des vies humaines lors d'effondrements. Ceux-ci, en l'absence d'étayage coûteux, sont fréquents et provoquent des risques, des incapacités d'agir en responsable des vies que l'on expose ce qui provoque découragement et abandon du travail. Cette problématique a sans doute avec la difficulté de structurer des communautés responsables un impact sur le peu de goût



manifesté par les paysans pour s'équiper en puits, alors que les ressources naturelles en eau sont rares et que les nappes aquifères peu profondes ne le sont souvent pas.

Les considérations qui précèdent ont conduit à la mise au point d'un matériel de fouille rustique décrit ici.

Aujourd'hui, un village, une communauté qui prévoit de s'équiper en puits pour l'alimentation humaine, animale et éventuellement la production de légumes sur de petites surfaces pourra disposer de :

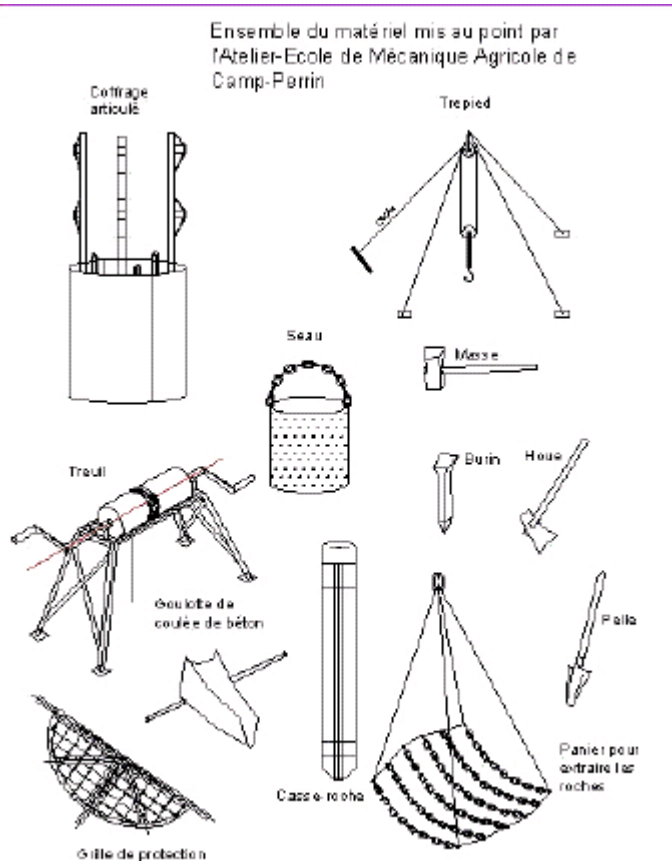
- Un équipement complet fourni par l'atelier de Camp-Perrin.
- Un sourcier repéré sur place.
- Des responsables de chantier former lors de la fouille de leur propre puits et formant les responsables du puits suivant.
- Ciment.
- Sable et graviers de qualité.
- Animation de la localité autour de ce projet.

L'équipement complet fourni par l'Atelier-Ecole de Camp-Perrin est étudié pour pouvoir creuser plusieurs dizaines de puits sans usure notable, ce qui ramène son coût d'utilisation à un niveau très bas (moins de 50 dollars par puits). Ce poste peut être financé par un mouvement de solidarité internationale sans nuire à la prise de responsabilité de la communauté. "Ne faites jamais la faute de voler à qui que se soit sa responsabilité encore moins à une communauté qu'à un individu" ce serait du mépris pour la dignité humaine. De nombreux essais ont été réalisés pour remplacer la corde et le seau traditionnels qui polluent les puits et ont un faible rendement. A ce jour, nous pouvons proposer **une pompe à godets**. Ces pompes sont construites en séries par un artisan des Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin. Vous trouverez plus d'informations sur cette pompe dans le site de CODEART, sinon contactez-nous.

A participé à l'élaboration de ce matériel et de ce document : Jean SPRUMONT Agronome.

## 6. LA CAPTATION - MATÉRIEL MIS AU POINT PAR LES AECP

### 6.1. Le matériel



**Le casse roche:** Pointe en acier destiné à briser les roches trop volumineuse pour être extraite en une seule pièce.

**Le trépied:** Il est utilisé pour manipuler le casse roche. (voir procédure).

**Le treuil:**

**Le coffrage articulé:** Il permet de bétonner le puits par sections successives au fur et à mesure de la progression des fouilles. Le coffrage est constitué de trois plaques cintrées forment un cylindre. Les trois plaques sont articulées pour pouvoir se chevaucher et s'ouvrir ou fermer le coffrage. En position ouverte les deux plaques sont maintenues par trois clés à leur écartement maximum et forment un cylindre de 900 mm correspondant au diamètre intérieur

fini du puits. En position fermée les plaques se chevauchent et réduisent le diamètre du coffrage pour qu'il puisse aisément être monté ou descendu dans le puits au travers des sections déjà bétonnées. Le haut du cylindre est prolongé par trois guides qui permettent de positionner le coffrage dans l'alignement des sections terminées. (Voir procédure)

**La goulotte:** Elle permet de couler aisément le béton entre le coffrage et la terre.

**La grille de protection.**