



Guide de formation des communautés au suivi des travaux de réalisation d'un mini réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire

Ref.: 2012-06-F

Série technique de GWI :
qualité des infrastructures.

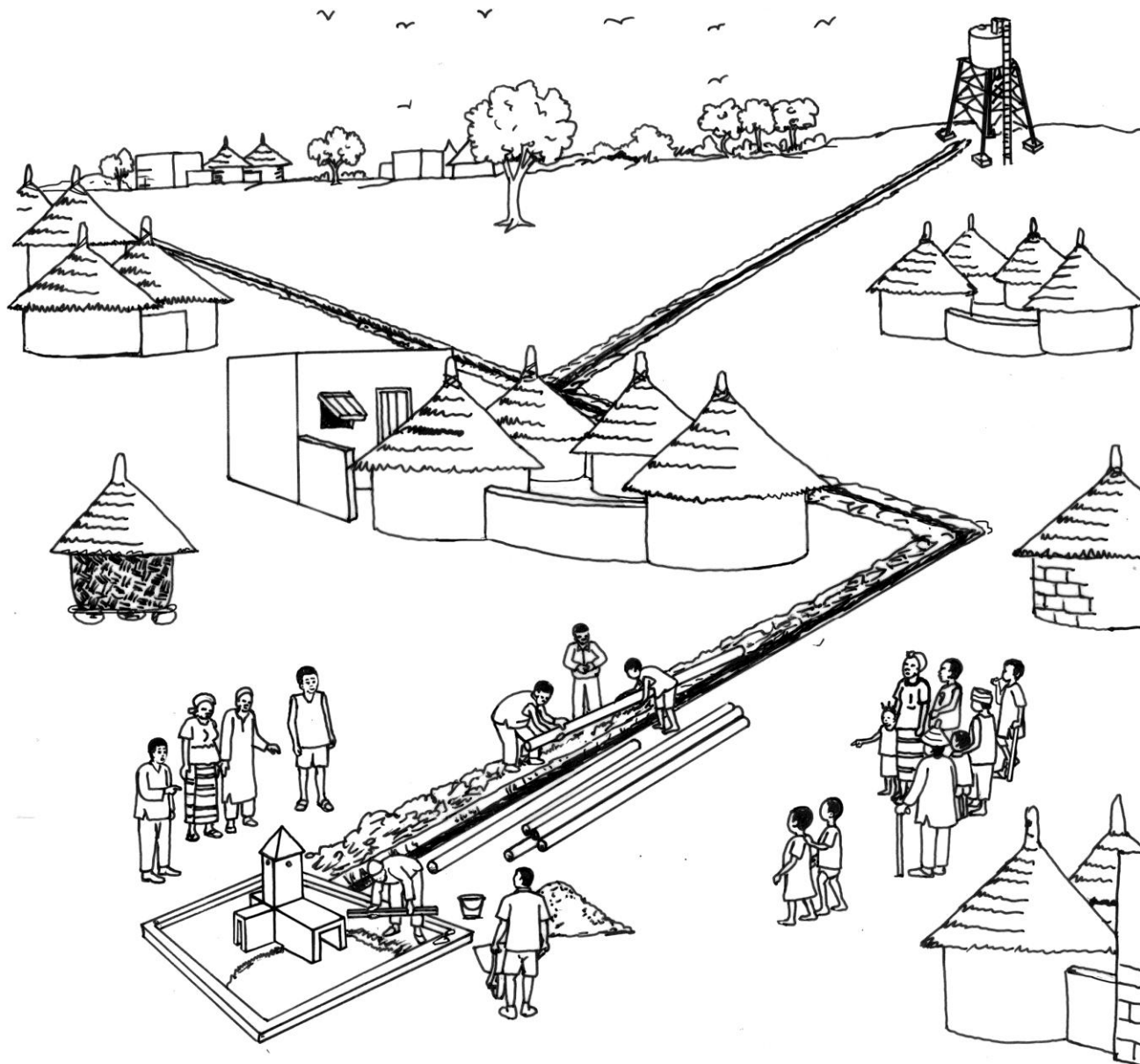


Table des matières

A PROPOS DE CETTE SÉRIE	3
REMERCIEMENTS	4
A PROPOS DE LA « GLOBAL WATER INITIATIVE »	5
INTRODUCTION	6
OBJECTIF DE LA FORMATION	6
OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE LA FORMATION	6
RÉSULTATS ATTENDUS	7
MÉTHODOLOGIE DE LA FORMATION	7
CONTENU DE LA FORMATION	7
A / REALISATION D'UN NOUVEAU FORAGE OU IDENTIFICATION D'UN ANCIEN FORAGE A GROS DEBIT (AU MOINS 5M ³ /H)	8
<i>Réalisation d'un nouveau forage (à gros débit)</i>	8
Module A1 : Identification de la zone de recherche hydrogéologique	8
Module A2: Implantation pratique.....	10
Module A3: Travaux de Forage	12
<i>Cas de l'utilisation d'un ancien forage (à haut débit)</i>	15
B / IMPLANTATION DES DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES	15
C / INSTALLATION DU GÉNÉRATEUR ET DE LA POMPE IMMERGÉE	17
D / INSTALLATION DU CHÂTEAU D'EAU	20
E / POSE DES CANALISATIONS	24
F / RÉALISATION DES POINTS DE DISTRIBUTION.....	27
BIBLIOGRAPHIE	30

A propos de cette série

La série technique de GWI : la qualité des infrastructures pour un accès durable à l'eau et à l'assainissement est un outil du programme « Global Water Initiative » (GWI) qui a été développé en Afrique de l'Ouest par le Catholic Relief Services et Sahel Consulting en réponse aux difficultés courantes rencontrées dans les projets d'eau et d'assainissement.

Chaque document de cette série aborde un aspect particulier : choix technologique, conception, réalisation, maintenance. Tous ces aspects sont importants dans la fourniture aux communautés de moyens fiables et durables d'accès à l'eau et à l'assainissement dans un contexte de décentralisation de plus en plus poussée.

Notre objectif est d'influencer ceux qui détiennent le pouvoir et la responsabilité de fournir l'eau et l'assainissement aux communautés rurales.

Nous voulons également influencer les communautés elles-mêmes pour qu'elles deviennent proactives et se départissent de la situation de bénéficiaires passifs dans laquelle elles se trouvaient dans le passé.

Les outils ont été conçus et testés sur le terrain en vue d'être utilisés par les communautés, les acteurs du développement et de l'aide humanitaire, les responsables communaux et les services techniques étatiques. Ils visent précisément à favoriser une meilleure compréhension qui guidera ces décideurs clés dans le choix de technologies appropriées, la supervision de la réalisation des ouvrages pour assurer la qualité, la mise en place de systèmes d'exploitation et de maintenance appropriés et l'assurance que les revenus générés sont suffisants pour maintenir ces systèmes fonctionnels.

Les outils en eux-mêmes ne constituent pas une méthode, leur utilisation suppose déjà l'engagement dans un processus participatif solide.

La série technique de GWI : la qualité des infrastructures pour un accès durable à l'eau et à l'assainissement comprend les documents suivants:

Guide pratique pour la construction de latrine à simple fosse	Réf.: 2011-01-F
Démarche qualité pour la réalisation d'infrastructures durables en Afrique de l'Ouest	Réf.: 2012-01-F
Fiches de suivi des points d'eau et de latrines	Réf.: 2012-02-F
Guide de formation des communautés au suivi des travaux de réalisation de forage	Réf. : 2012-03-F
Contractualisation de la réalisation de points d'eau:	

formulaires de réception provisoire et définitive	Réf. : 2012-04-F
Etapes essentielles avant la mise en service d'un forage (équipé de pompe manuelle) au profit d'une communauté	Réf. : 2012-05-F
Guide de formation des communautés au suivi des travaux de réalisation d'un mini réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire	Réf. : 2012-06-F
Faire le bon choix: un comparatif des technologies d'approvisionnement en eau en milieu rural	Réf. : 2012-07-F

L'utilisation de ces documents est libre. Ils peuvent être téléchargés à partir du site <http://www.crsprogramquality.org/publications/tag/water-manualsuser-guides>.

Nous serions très intéressés de recevoir vos réactions sur l'utilité de ces documents.

Cette série est publiée en Français et en Anglais. Si vous effectuez une traduction de ces documents dans une autre langue, veuillez en envoyer une copie à lambert.nikiema@crs.org, jeanphilippe.debus@crs.org et suecavanna@sahelconsulting.org.uk.

Remerciements

Ce document a été élaboré par Lambert Zounogo P. NIKIEMA (CRS), Sue CAVANNA (Sahel Consulting) et Jean-Philippe DEBUS (CRS), l'équipe Qualité des infrastructures du programme « Global Water Initiative » (GWI) en Afrique de l'Ouest.

Les équipes de tous les cinq pays GWI ont apporté leurs idées aux premiers stades de l'élaboration de ce document et plus important encore, l'ont testé sur le terrain. Nous leur en sommes redevables.

Cette publication a été rendue possible grâce au soutien généreux et aux encouragements de la fondation Howard G. Buffett.

Illustrations :

- BONKOUNGOU Y. Parfait, Ouagadougou, Burkina Faso (polyart15@yahoo.fr);
- COULIBALY François Xavier, Toussiana, Burkina Faso (illus_faso@yahoo.fr).

A propos de la « Global Water Initiative »

Le programme « Global Water Initiative » (GWI), financé par la Fondation Howard G. Buffett, cherche à relever le défi que représente la fourniture durable d'un accès à l'eau potable et à l'assainissement, ainsi que la protection et la gestion des services des écosystèmes et des bassins hydrographiques, au profit des populations les plus pauvres et les plus vulnérables qui dépendent de ces services. L'approvisionnement en eau dans le cadre de la GWI se fait à travers la sécurisation de la ressource et le développement d'approches nouvelles ou améliorées en matière de gestion de l'eau ; il s'intègre dans un cadre plus large qui traite de la pauvreté, du pouvoir et des inégalités qui touchent particulièrement les populations les plus pauvres. Cela nécessite d'allier une orientation pratique envers les services d'assainissement et d'approvisionnement en eau à des investissements visant à renforcer les institutions, sensibiliser l'opinion et élaborer des politiques efficaces.

Le collectif régional de la GWI en Afrique de l'Ouest est composé des partenaires suivants:

- Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)
- Catholic Relief Services (CRS)
- CARE International
- SOS Sahel (UK)
- Institut International pour l'Environnement et le Développement (IIED).

Le programme GWI en Afrique de l'Ouest couvre cinq pays : le Burkina Faso, le Ghana, le Mali, le Niger et le Sénégal. Certaines activités se déroulent également autour du projet de barrage de Fomi en Guinée. Pour plus d'informations sur le programme GWI, rendez-vous sur : www.globalwaterinitiative.com.

Introduction

Des problèmes de qualité sont souvent rencontrés par rapport à la conception et la construction d'ouvrages d'eau et d'assainissement communautaires, même lorsque le travail est effectué sous le contrôle d'un professionnel. Les communautés bénéficiaires se retrouvent souvent à jouer un rôle d'observateurs ignorants et impuissants. L'implication des communautés dans la surveillance des travaux leur permet de garder en permanence un œil sur la manière dont les travaux sont réalisés, mais contribue également à une responsabilisation accrue de ces bénéficiaires et futurs gérants en ce qui concerne la viabilité du système. Au lieu de simplement recevoir un produit fini, ces bénéficiaires seraient véritablement des parties prenantes de ces travaux de construction. Les capacités de ces communautés doivent d'être renforcées pour leur permette de comprendre les principes de base essentiels d'ingénierie en matière de construction et de pouvoir ainsi assurer que des infrastructures de qualité sont construites.

Objectif de la formation

Ce présent guide de formation a pour but d'apporter aux communautés les informations pratiques les plus essentielles sur les différentes étapes des travaux de réalisation d'un mini réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire: les étapes essentielles des travaux, les points critiques, la qualité des matériaux à utiliser et enfin la qualité attendue du travail. Il a également pour but de les préparer à intervenir en alertant l'organisme de financement/d'accompagnement et les autorités communales à chaque fois qu'ils constateraient des écarts par rapports aux standards qui ont été convenus au début des travaux.

Objectifs spécifiques de la formation

La formation permettra aux participants:

1. De se familiariser avec les différentes étapes des travaux de réalisation d'un mini-réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire;
2. De comprendre comment les travaux sont réalisés au niveau de chaque étape;
3. De comprendre quels sont pour chaque phase les facteurs qui assurent un résultat de qualité;
4. De savoir comment évaluer la qualité des travaux au niveau de chaque étape ;
5. D'avoir une idée claire de la conduite à tenir en cas de constat de mauvaise pratique dans la réalisation des travaux.

Résultats attendus

A la fin de cette formation, les participants devraient :

1. Connaître les différentes phases des travaux de réalisation d'un mini-réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire;
2. Comprendre comment les travaux sont réalisés au niveau de chaque étape;
3. Connaître quels sont au niveau de chaque étape, les facteurs qui assurent une qualité des produits;
4. Savoir comment évaluer la qualité des travaux au niveau de chaque étape ;
5. Avoir une idée claire de la conduite à tenir en cas de constat de mauvaise pratique dans la réalisation des travaux.

Méthodologie de la formation

La formation se déroulera en plusieurs modules. Chaque module représentant une étape des travaux de réalisation d'un mini-réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire. Les modules seront présentés dans l'ordre successif des différentes étapes de ces travaux.

Pour chaque module les objectifs spécifiques ci-dessous énumérés seront intégralement abordés/compris avant le passage au module suivant.

Pour chaque module abordé, des démonstrations pratiques seront faites pour mieux illustrer les aspects abordés.

En vue de mieux impliquer le public cible et de rendre la formation la plus participative, les participants seront sollicités à chaque fois de donner en prélude leur connaissance par rapport aux aspects abordés au niveau de chaque module.

Contenu de la formation

On distingue principalement 5 parties dans la réalisation d'un mini-réseau d'approvisionnement en eau potable à énergie solaire :

- A. La réalisation d'un nouveau forage ou l'identification d'un ancien forage à gros débit (au moins 5m³/h) ;
- B. L'implantation des différents équipements et infrastructures ;
- C. L'installation du générateur et de la pompe immergée ;
- D. L'installation du château d'eau ;
- E. La mise en place des canalisations ;

A / Réalisation d'un nouveau forage ou identification d'un ancien forage à gros débit (au moins 5m³/h)

Réalisation d'un nouveau forage (à gros débit)

Trois étapes principales sont à prendre en considération dans le cas de la réalisation d'un nouveau forage (à gros débit), auxquelles est étroitement lié le contenu des modules:

- Implantation géographique (A1);
- Implantation pratique (A2)
- La foration (A3)

Module A1 : Identification de la zone de recherche hydrogéologique

Informez les responsables du village et l'AUE de la zone prédéfinie par l'équipe d'hydrogéologie pour l'implantation du point d'eau.

		Observation
Comment les travaux sont-ils réalisés ?	Identification de la zone potentielle d'exploration/réalisation du forage.	
Quels sont les éléments déterminants de cette étape ?	Les zones d'implantation devraient se trouver dans les limites des terres du village. Ces limites doivent être indiquées par les autorités compétentes du village	Eviter autant que possible une implantation hors du terroir du village
Comment évaluer la conformité ou la qualité des travaux ?	Impliquer les principaux responsables du village dans la validation des zones retenues pour la recherche hydrogéologique.	Eviter les zones d'interdit
Quelles sont les actions à entreprendre ?	Pour éviter les erreurs, un déplacement sur les zones retenues est conseillé.	

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion

- ✓ Discuter des risques ou conséquences liés à l'implantation d'un forage sur les terres d'un village autre que celles de la communauté bénéficiaire.

Cette session se déroulera sous forme de questions-réponses et de partage d'expériences vécues en vue d'amener les participants à identifier eux-mêmes les risques potentiels dans les démarches lors de l'identification de la zone de recherche hydrogéologique. Les discussions pourraient être axées autour des questions suivantes afin d'encourager les participants à partager leurs idées et expériences :

Q1. Qui devrait indiquer les limites du village dans lesquels les recherches hydrogéologiques doivent être menées ?

Q2. Qui devrait être informé des zones retenues pour les recherches hydrogéologiques et pourquoi ?

Q3. Comment l'indication des zones pressenties pour les recherches hydrogéologiques doit-elle être faite ? : Description verbale ?, déplacement sur les lieux ? Argumenter en faveur des différentes options.

A la fin de la session demander aux participants de faire une synthèse des bonnes pratiques à adopter pour l'identification de la zone de recherche hydrogéologique.

Durée de la session

La session durera environ 30 minutes.

Organisation de la session

La session se déroulera directement sous forme de plénière.

Matériel nécessaire

Néant.

Module A2: Implantation pratique

Ce module a pour objectif d'aborder les aspects suivants :

- ✓ Eviter le changement de la zone d'implantation (indication d'une zone différente de celle initialement retenue de façon consensuelle dans le village);
- ✓ Eviter les zones à risques ou inappropriées (proximité de latrines, cimetière et abords, sources de pollution, etc.);
- ✓ Veiller au respect de certaines normes et critères techniques (distance, etc.).

Où est-ce que le forage sera-t-il réalisé?	Détermination du point exact de réalisation du forage.
Quels sont les éléments déterminants de cette étape?	Implantation du point d'eau sur des sites qui ne sont pas à risque. Identification claire des limites du village dans lesquelles l'implantation doit se faire.
Comment évaluer la qualité du travail ? Quelles sont les actions à entreprendre ?	<p><u>Avant l'implantation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence de l'AUE avant et au moment de l'implantation; <p><u>Pendant l'implantation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier sur place que les distances minimales réglementaires (30m) par rapport aux sources de pollution sont respectées ; - Vérifier que le point n'est pas dans un bas-fond ou dans une zone inondable ; - Vérifier que le point n'est pas dans un lieu sacré interdit d'accès total ou partiel ; - Vérifier que le point retenu est bien dans les limites du terroir du village <p><u>Après l'implantation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marquage et protection des différents sites retenus par l'équipe d'implantation ; <p>Information publique sur les sites retenus pour le forage.</p>

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage, de discussion

- ✓ Risques liés à un mauvais emplacement (ex : cimetière et abords) du point d'eau
- ✓ Les distances minimales à respecter entre le point d'eau et les sources de pollution
- ✓ Questions de drainage pour éviter la pollution du point d'eau par des eaux de surfaces
- ✓ Qui dans la communauté doit superviser ces travaux ?
- ✓ Qui doit-être informé des sites retenus ?

Demander aux participants d'expliquer comment en général les travaux d'implantation pratique se font sur le terrain. Puis poser les questions suivantes, de sorte à les amener à partager les expériences qui soutiennent leurs opinions (permettre aux participants de débattre et de discuter au cours de la session) :

- Q1.** Qui doit indiquer la zone de travail à l'équipe chargée de l'implantation, et pourquoi?;
- Q2.** Que faut-il faire si l'endroit choisi par l'équipe d'implantation est une zone sacrée?
- Q3.** Quels autres endroits faut-il éviter selon vous et pourquoi ?

Remarque :

Certains endroits précis doivent ressortir dans les réponses (cimetière, zone inondable, source de pollution), si tel n'est pas le cas, les mentionner et demander le pourquoi aux participants.

Le facilitateur doit compléter au besoin les réponses qui sont données aux différentes questions, si elles ne sont pas complètement satisfaisantes ou sont incorrectes.

Dans le cas des sources de pollution, indiquer la distance minimale à respecter et la possibilité d'éliminer parfois les sources de pollutions (cas des latrines, des dépotoirs d'ordures, trou à banco, mares...)

- Q4.** Quels sont les membres de la communauté qui doivent être présents lors des travaux d'implantation et pourquoi ?

Q5. Comment s'assurer que le ou les points qui sont retenus par l'équipe d'implantation seront facilement retrouvés à l'arrivée des machines de forage?

Q6. Quelles sont les tâches des représentants de la communauté ayant assisté à l'implantation ?

Q7. Faut-il informer l'ensemble de la communauté des sites choisis ?

A la fin de la session, demander aux participants de faire une synthèse des bonnes pratiques à adopter pour la phase pratique d'implantation.

Durée de la session

La session durera environ 2heures.

Organisation de la session

La session se déroulera directement en plénière.

Matériel nécessaire

Néant.

Préparatifs

S'assurer d'avoir une bonne connaissance de la manière dont les différentes sources de pollution (latrines, dépotoirs, etc.) peuvent contaminer les nappes d'eau souterraine.

Module A3: Travaux de Forage

Les aspects suivants seront traités dans ce module :

- ✓ Eviter les erreurs de localisation au moment de forer ;
- ✓ Comment s'assurer que les parties essentielles des travaux de forage (équipement du forage : tubage, gravier) sont effectuées comme il se doit ;
- ✓ Vérifier que la qualité de l'eau en fin de foration est visuellement bonne.

Comment les travaux de forage sont-ils réalisés ?	Les travaux sont réalisés par des machines de forage
quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	Ne pas faire le forage ailleurs que sur le site identifié lors de l'implantation. S'assurer que des matériaux de qualité sont utilisés pendant l'équipement du forage. Qualité de l'eau à la fin des travaux de forage.
Comment s'assurer que des travaux de qualité sont réalisés ?	<u>Avant le démarrage des travaux</u> S'assurer que les représentants officiels de la communauté sont présents au démarrage des travaux;
Quelles sont les actions à entreprendre ?	<u>Au moment de l'équipement du forage</u> <ul style="list-style-type: none"> - Voir si les tubes introduits dans le forage ne sont pas cassés ; - Voir si des tubes n'ont pas été sciés pour être utilisés comme crépines ; - Vérifier que la granulométrie et la nature du gravier sont conformes. <u>Au moment du développement</u> Voir si l'eau est claire et noter le temps mis pour que de l'eau claire sorte du forage.

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage, de discussion

- ✓ Caractéristiques techniques d'un forage (Utilisation de supports visuels) ;
- ✓ Qualité des matériaux utilisés pour un forage ;
- ✓ Processus de développement d'un forage.

Demander aux participants d'expliquer comment en général les travaux de forage sont effectués. Puis poser les questions suivantes :

1. Quels sont les membres de la communauté qui doivent indiquer à l'entreprise chargée des travaux de forage le point retenu pour les travaux et pourquoi (les participants seront invités à partager les expériences vécues qui justifient leur opinion)?

2. Expliquer, en s'aidant d'une image ou d'un schéma, comment est constitué un forage (venues d'eau, captage par des crépines en face des venues d'eau, filtration de l'eau à travers le massif de gravier, etc.)

3. Demander aux participants de discuter la qualité des tubes PVC et le massif de gravier, et d'autres caractéristiques pour assurer que le forage soit de bonne qualité.

Fournir aux participants des informations complémentaires qu'ils n'auraient pas mentionnées sur la qualité des matériaux et sur un bon développement du forage, par exemple :

- Pour les crépines : laisser facilement entrer l'eau sans trop la freiner et laisser passer les éléments fins pendant le développement (les fentes ne doivent donc pas être trop petites), retenir les éléments du terrain derrière les crépines pendant l'exploitation du forage (nécessité de ne pas avoir non plus de fentes trop grandes).
- Pour le massif filtrant (gravier) : pouvoir retenir les éléments grossiers de l'aquifère (nappe) et laisser passer les éléments fins notamment lors du développement (nettoyage du forage).

NB : Veiller à disposer d'échantillon de crépines et de gravier de bonne qualité et de mauvaise qualité (tubage PVC scié, gravier non siliceux et non roulé) pour les montrer aux participants.

4. Demander aux participants les caractéristiques que doit avoir l'eau pour être déclarée de bonne qualité ?

5. Expliquer le processus et l'équipement utilisé pour le développement du forage (nettoyage du forage) qui dure au moins 4 heures ou plus si nécessaire, jusqu'à ce que l'eau devienne claire.

6. A la fin de la session :

- a) Demander aux participants de faire une synthèse : types de matériaux à utiliser, Comment se fait le nettoyage du forage ? Comment doit être l'eau à la fin du développement ?
- b) Discuter avec eux de la conduite à tenir:
 - s'ils constatent que l'entreprise est amenée sur un site différent de celui retenu par la communauté ;
 - si l'entreprise qui exécute les travaux n'utilise pas de bons matériaux ou ne respecte pas les bonnes pratiques ;
 - s'ils constatent que l'eau n'est pas devenue claire à la fin du développement.

Durée de la session

La session durera environ 2 heures.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

- Schéma d'un forage ;
- Echantillon de massif filtrant de bonne qualité ;
- Echantillon de crépines PVC de bonne qualité ;
- Echantillon de gravier de mauvaise qualité ;
- Echantillon de PVC scié (mauvaise crépine).

Préparatifs

- Connaissance des graviers de bonne qualité ;
- Bonne compréhension des étapes de développement des forages.

Cas de l'utilisation d'un ancien forage (à haut débit)

Dans ce cas, il est nécessaire de vérifier qu'il n'y a pas de problème de propreté et de qualité de l'eau relativement au forage et qu'il est bien situé dans les limites du terroir villageois.

Rappeler à ce niveau que la poursuite du processus dépend des résultats d'analyse de l'eau par un laboratoire car la potabilité de l'eau n'est pas uniquement liée à l'aspect visuel mais aussi à d'autres caractéristiques (physiques, chimiques et bactériologiques) et qu'il est le plus souvent moins coûteux de faire un nouveau forage ailleurs que de traiter des eaux de mauvaise qualité.

B / Implantation des différents équipements et ouvrages

Ce module traite de l'implantation des points de puisage (Bornes fontaines), du château d'eau et du local du gardien :

- ✓ Eviter les erreurs d'emplacement des points de puisage (indication de sites différents de ceux initialement retenus de façon consensuelle dans le village);
- ✓ Eviter la réalisation de branchements non prévus ;
- ✓ Eviter d'implanter le château d'eau sur un site interdit.

Comment les travaux sont-ils réalisés ?	Détermination exacte des différents points de puisage et de l'emplacement du château d'eau.
quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	Implantation du nombre de points de puisage prévus et du château d'eau aux endroits prévus.
Comment apprécier la régularité ou la qualité des travaux ?	Présence de l'AUE avant et au moment l'implantation des différents points de puisage.
Quelles sont les actions à entreprendre ?	

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion

- ✓ Risques d'implantation des points de puisage à un endroit non initialement prévu, risque d'augmentation imprévue du nombre de points de dessertes;
- ✓ Conséquences de l'emplacement du château d'eau sur un lieu interdit ;
- ✓ Quels sont les membres de la communauté qui doivent superviser ces travaux ?

Demander aux participants d'expliquer comment en général les travaux d'implantation pratique se font sur le terrain. Puis poser les questions suivantes :

Q1. Qui doit indiquer à l'équipe chargée des travaux les points retenus pour l'implantation des ouvrages de puisage de l'eau et pourquoi ? (les participants seront invités à partager les expériences vécues qui peuvent illustrer leurs avis)?;

Q2. Qui doit valider la proposition d'emplacement du château d'eau faite à l'issue des études topographiques ?

Q3. Quels sont les membres de la communauté qui doivent être présents lors des travaux d'implantation et pourquoi ?

Au cours des différentes parties de cette session, laisser les participants débattre discuter.

■ A la fin de la session demander aux participants de faire une synthèse des bonnes pratiques à adopter pour une implantation pratique.

Durée de la session

La session durera environ 45 minutes.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

Néant

Préparatifs

Néant

C / Installation du générateur et de la pompe immergée

Ce module a pour but de permettre aux représentants de la communauté de connaître le rôle que jouent le générateur et la pompe, les conditions dans lesquelles ils fonctionnent le mieux et les principaux aspects qu'il faut surveiller au moment de leur installation :

- ✓ Utilité et conditions de fonctionnement optimal du générateur solaire et de la pompe;
- ✓ Qualité des fondations (béton et mise en place) des supports des panneaux solaires et conséquences d'une mauvaise qualité des fondations ;
- ✓ Absence de source potentielle d'ombre sur les panneaux solaires.

Comment les travaux sont-ils réalisés ?	Les travaux sont réalisés par un prestataire spécialisé en énergie solaire.
quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	Installer correctement (sur une bonne structure ayant des fondations solides) le générateur solaire de façon à éviter que les supports des panneaux s'enfoncent ou soient renversés par le vent ou que l'orientation des panneaux ne permettent pas de capter le maximum de rayons solaires. Éliminer toute source potentielle d'ombre sur les panneaux solaires.

<p>Comment évaluer la qualité des travaux ?</p> <p>Quelles sont les actions à entreprendre ?</p>	<p><u>Les dimensions des fondations sont déterminantes (profondeur, largeur et longueur)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voir si les dimensions des fondations sont correctes. <p><u>La qualité des matériaux utilisés est déterminante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voir si le sable et le gravier utilisés ne contiennent pas des débris ou de la terre ; - Voir si le ciment utilisé provient de sacs hermétiquement fermés, secs et ne présente pas de grumeaux (blocs) ; - Voir si l'eau utilisée est claire et non salée. <p><u>Éliminer tous les obstacles capables de projeter de l'ombre sur les panneaux solaires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier qu'il n'existe aucun obstacle capable de projeter de l'ombre sur les panneaux solaires. <p><u>Une bonne confection des bétons est indispensable</u></p> <p>Vérifier que le béton est arrosé matin et soir après la période de prise et ce pendant au moins une à deux semaines.</p>
--	---

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion

- ✓ Le rôle des fondations pour maintenir les panneaux en place et leur permettre de fonctionner de façon optimale ;
- ✓ La qualité du béton requiert de bons matériaux et une mise en œuvre respectant des règles précises quant au mélange et à la cure ;
- ✓ Il ne devrait pas y avoir d'ouvrages ou d'obstacles proches pouvant projeter de l'ombre sur les panneaux solaires.

Cette session va aborder les aspects suivants:

- Les dimensions des fondations et la qualité du béton sont importantes pour donner une bonne structure de support des panneaux ;
- La qualité des matériaux est déterminante pour avoir un béton de bonne qualité ;
- Dans le cas de la confection du béton, l'utilisation seulement de matériaux de bonne qualité n'est pas suffisante, il faut bien faire le mélange de ces matériaux et la cure du béton.

1. Demander aux participants de dire ce qui permet à un support d'être robuste. Amener les participants à dire ce que pourraient être les conséquences d'une fondation mal exécutée dans le cas de supports de panneaux solaires.

2. Demander aux participants de décrire l'effet néfaste que l'ombre d'obstacles peut avoir sur le fonctionnement du système de pompage.

3. Demander aux participants de donner la composition (éléments constitutifs) permettant de faire du béton. Apporter les compléments d'information ou les corrections nécessaires.

4. Demander aux participants de faire ressortir les qualités que doivent présenter ces différents matériaux en expliquant le pourquoi.

Veiller à compléter les aspects qui ne ressortiraient pas.

Disposer d'échantillons de bonne et de mauvaise qualité de chacun des matériaux pour les présenter aux participants.

5. En ce qui concerne les bonnes pratiques, demander aux participants d'indiquer ce qu'il faut faire et ce qu'il ne faut pas faire quand on fait un béton et de préciser le pourquoi sur le dosage, le mélange des matériaux et l'arrosage.

6. Pour vérifier leurs connaissances, demander aux participants comment est-ce qu'on peut vérifier qu'un béton ou un support ont été bien faits : écouter les réponses et donner la bonne réponse, si elle n'a pas pu être trouvée.

Effectuer un test pratique avec les participants.

7. A la fin de la session:

- a) Veillez à ce que les participants fassent un récapitulatif sur l'utilité d'une bonne fondation de support de panneaux solaires, sur la qualité des matériaux à employer pour la confectionner et sur les bonnes pratiques de confection des bétons.
- b) Discuter avec eux de ce qu'ils peuvent faire si :
 - Ils constatent que les dimensions des supports ne sont pas convenables ;
 - ils constatent que l'équipe qui exécute les travaux n'utilise pas de bons matériaux et/ ou n'effectue pas des dosages corrects;
 - Les différents bétons ne sont pas arrosés convenablement (matin et soir pendant la durée requise) ;

- Ils constatent qu'un obstacle proche des panneaux solaires pourrait y projeter de l'ombre.

Durée de la session

La session durera environ 1h30 minutes.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de bonne qualité ;
- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de mauvaise qualité ;
- Disposer d'échantillons de mauvais mélange d'agrégats;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été bien faite ;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été mal faite.

Préparatifs

Connaître les conséquences de l'utilisation de mauvais matériaux et mauvaises pratiques pour confectionner les parpaings et les bétons, bien comprendre le fonctionnement de la structure d'un support, le rôle des fondations des supports des panneaux solaires et les dimensions minimales que doivent avoir les fondations des supports.

D / Installation du château d'eau

A travers ce module les représentants de la communauté devront apprendre à connaître les aspects déterminants qu'ils doivent suivre de près dans l'installation du château d'eau, comprendre le rôle que joue le château d'eau et les mesures à prendre pour sa protection:

- ✓ Rôle du château d'eau;
- ✓ Qualité des fondations (béton et mise en place).

Qui réalise les travaux ?	Les travaux sont réalisés par un entrepreneur
Quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	Réaliser des fondations de profondeur recommandée avec un béton de bonne qualité. Les châteaux d'eau métalliques doivent être bien protégés contre la corrosion par l'application de plusieurs couches de peinture.
Comment apprécier la régularité ou la qualité des travaux ?	<u>Les dimensions des fondations sont déterminantes (profondeur, largeur et longueur)</u> - Voir si les dimensions des fondations sont bonnes.
Quelles sont les actions à entreprendre ?	<u>La qualité des matériaux utilisés est déterminante</u> - Voir si le sable et le gravier utilisés ne contiennent pas des débris ou de la terre ; - Voir si le ciment utilisé provient de sac hermétiquement fermés, secs et ne présente pas de grumeaux (blocs) ; - Voir si l'eau utilisés est claire et n'est pas salée. <u>Une bonne confection des bétons est indispensable</u> - Vérifier que le béton est arrosé matin et soir après la période de prise et ce pendant au moins une à deux semaine ; <u>Les châteaux d'eau métalliques doivent être bien protégés contre la corrosion</u> Voir comment la peinture est appliquée sur les châteaux d'eau métalliques : le nombre de couches de peinture, la qualité de l'application de chaque couche.

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion

- ✓ Le rôle des fondations pour bien maintenir le château d'eau en place;
- ✓ La qualité du béton requiert de bons matériaux et une mise en œuvre respectant des règles précises quant au mélange et à la cure ;
- ✓ La manière de protéger le château d'eau contre les détériorations (dans le cas de châteaux d'eau métalliques) ;
- ✓ Le rôle du château d'eau dans le système d'ensemble.

Cette session va aborder les aspects suivants:

- Les dimensions des fondations (dépendant aussi bien de la charge totale que doit supporter les fondations que des caractéristiques du sol) et la qualité du béton sont importantes pour avoir un château d'eau ayant une bonne structure;
- La qualité des matériaux est déterminante pour avoir un béton de bonne qualité ;
- Il ne suffit pas seulement de disposer de matériaux de bonne qualité, il faut bien les utiliser (confection du mélange, arrosage) ;
- Le château d'eau joue plusieurs rôles dans le système d'approvisionnement en eau: mettre en charge le réseau, permettre à la pompe de ne pas fonctionner continuellement ou au fil du service au niveau des robinets, constituer un volume de sécurité.

1. Demander aux participants de dire qu'est-ce qui permet à un support de château d'eau d'être robuste. Amener les participants à dire quelles pourraient être les conséquences de fondations mal exécutées dans le cas d'un château d'eau.

2. Demander aux participants de donner la composition (éléments constitutifs) requise pour faire du béton. Apporter les compléments d'informations ou les corrections nécessaires.

3. Demander aux participants d'énumérer les qualités que doivent présenter ces différents matériaux en expliquant le pourquoi.

Veiller à compléter les aspects qui ne ressortiraient pas.

Disposer d'échantillons de bonne et de mauvaise qualité de chacun des matériaux pour les présenter aux participants.

4. En ce qui concerne les bonnes pratiques, demander aux participants d'indiquer ce qu'il faut faire et ce qu'il ne faut pas faire quand on fait un béton et de préciser le pourquoi sur le dosage, le mélange des matériaux et la bonne cure du béton.

5. Demander aux participants comment vérifier qu'un béton ou un support ont été bien faits : écouter les réponses et donner la bonne réponse si elle n'a pas pu être trouvée.

Faire un test pratique avec les participants.

6. A la fin de la session:

- c) Veuillez à ce que les participants fassent un récapitulatif sur l'utilité d'une bonne fondation du château d'eau, sur la qualité des matériaux et sur les bonnes pratiques de confection des bétons.
- d) Discuter avec eux de ce qu'ils peuvent faire si :
- Ils constatent que les dimensions des fondations ne sont pas convenables ;
 - ils constatent que l'équipe de l'entrepreneur qui exécute les travaux n'utilise pas de bons matériaux et/ ou ne fait pas des dosages corrects;
 - Les différents bétons ne sont pas arrosés convenablement (matin et soir et pendant la durée requise) ;
 - Si la peinture n'est pas bien appliquée (nombre de couches, qualité de l'application) sur les châteaux d'eau métalliques.

Durée de la session

La session durera environ 1h.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de bonne qualité ;
- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de mauvaise qualité ;
- Disposer d'échantillons de mauvais mélange de granulats ;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été bien faite ;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été mal faite.

Préparatifs

Connaître les conséquences que peuvent entraîner l'utilisation de matériaux de mauvaise qualité et des mauvaises pratiques pour la confection des bétons, bien comprendre comment fonctionne la structure d'un support et le rôle des fondations dans la solidité des supports ; connaître également le rôle joué par les châteaux d'eau dans les systèmes d'approvisionnement en eau en termes de stockage et de hauteur pour favoriser l'écoulement gravitaire.

E / Pose des canalisations

Ce module vise à permettre aux représentants des communautés de comprendre comment les travaux de pose des canalisations doivent être effectués, et l'importance de chaque aspect des travaux de pose des canalisations en vue de leur permettre d'assurer une bonnesurveillance de ces travaux:

- ✓ La profondeur de mise en place des canalisations ;
- ✓ La mise en place des pièces spéciales comme les coudes, les vannes, etc. ;
- ✓ La mise en place du lit de pose des canalisations ;
- ✓ La vérification de l'étanchéité du réseau.

Qui réalise les travaux ?	Les travaux sont réalisés par un entrepreneur ayant des compétences en plomberie.
quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	<p>Pose des conduites à la profondeur recommandée (au moins à 0.80 m de profondeur) en vue de les protéger contre les intempéries, les surcharges et d'autres risques (ex : charrues et autres machines agricoles).</p> <p>Au niveau des points où les conduites changent de direction, des butées doivent être placées pour lutter contre les déboîtements dus à la force de l'eau).</p> <p>Eviter d'utiliser des pièces spéciales confectionnées à la main au lieu des pièces fabriquées de manière appropriée (chauffer et plier un tuyau à la main pour constituer un coude n'est pas approprié).</p> <p>Les conduites mises en place ne doivent pas présenter de fuites. L'ensemble du réseau de conduites doit être testé avant que les tranchées ne soient remblayées.</p>
Comment évaluer la qualité des travaux ? Quelles sont les actions à entreprendre ?	<p><u>Stockage des conduites sur le chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Les conduites (en PVC ou PEHD) doivent être stockées à l'ombre pour éviter leur détérioration sous l'effet des rayons du soleil. <p><u>La profondeur d'installation des conduites est importante</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Voir si les conduites sont placées à une profondeur acceptable. <p><u>Lit de pose des conduites</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Voir si les conduites sont placées sur un lit meuble (lit de sable) d'au moins 10 cm d'épaisseur.

Les butées permettent d'éviter les déboîtements et par conséquent les fuites

- Voir si des butées sont placées au niveau des points de changements de direction des conduites.

Non utilisation de pièces spéciales d'adaptation (par exemple, conduites chauffées pour fabriquer un coude)

- Voir si des coudes ne sont pas fabriqués artisanalement sur place par chauffage des conduites et utilisés dans le réseau principal.

Les conduites mises en place ne doivent pas présenter des points de fuites

- Un test permettant de vérifier si les tuyaux ont été bien posés et ne présentent pas de fuites devrait être fait.

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion :

- ✓ Nécessité du respect de la profondeur minimale d'enfouissement des conduites;
- ✓ Les conduites (en PVC ou PEHD) doivent être constamment gardées à l'ombre avant leur pose ;
- ✓ Utilisation de matériaux de qualité comme lit de pose des conduites. Ce lit de pose doit avoir l'épaisseur requise pour bien jouer son rôle ;
- ✓ Les matériaux à utiliser pour le remblayage doivent être meubles ;
- ✓ une vérification de l'étanchéité des conduites doit être faite à la fin de la pose des conduites pour s'assurer de l'absence de fuite avant le remblai ;
- ✓ Au niveau des changements de direction, les conduites doivent être calées (par des butées) ;
- ✓ Les pièces spéciales (coudes par exemple) ne doivent pas être de fabrication artisanale (conduites chauffées pour les forcer à adopter une forme donnée).

1. Les modules seront conduits de façon participative en s'appuyant sur les connaissances et les raisonnements des participants, etc.

2. Disposer d'échantillons divers : bonne pièce spéciale, pièce spéciale fabriquée artisanalement, etc. Des photos ou des images pourront être utilisées pour illustrer certains aspects (ex : butées, etc.).

3. Discuter avec eux de ce qu'ils peuvent faire si :

- Ils constatent que les profondeurs des fouilles ne sont pas conformes ;
- ils constatent que des butées ne sont pas mises en place au niveau des points de changements de direction ;
- Il n'est pas mis en place de lit de pose ou que le lit de pose n'est pas de bonne qualité, ou que les matériaux utilisés pour le remblayage ne sont pas meubles;
- les conduites (en PVC ou PEHD) ont été stockées sous le soleil avant d'être posées;
- Un essai de fuite du réseau de conduites n'a pas été effectué par l'entreprise.

Durée de la session

La session durera environ 1h30 minutes.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

- Disposer d'échantillons de conduites, de pièces spéciales conformes et de pièces spéciales non conformes ;
- Disposer d'échantillons de conduites en PVC et en PEHD fragilisées par l'exposition au soleil et sujettes ainsi aux craquements et/ou aux fuites
- Montrer un tas de matériaux de mauvaise qualité à ne pas utiliser pour le remblayage des conduites.

Préparatifs

Connaître les effets des rayons solaires et des surcharges sur les conduites (en PVC et PEHD), avoir une bonne compréhension des questions de débits, de l'importance de la gravité dans l'écoulement de l'eau du château vers les points de desserte et de l'effet réducteur que provoque l'augmentation du nombre de points de desserte (au delà de ce qui était prévu) sur la pression à tel point qu'il est possible de ne pas avoir de l'eau en bout de réseau ; comprendre les forces qui s'exercent sur les conduites au niveau des changement de direction ; savoir et comprendre comment se fait un essai de pression sur les conduites posées, etc.

F / Réalisation des points de distribution

Ce module a pour but de permettre aux représentants de la communauté de savoir évaluer la qualité des travaux de réalisation des points de distributions (Bornes fontaines) :

✓ Qualité des agrégats ;

✓ Manière dont le béton et les crépissages sont faits.

Qui réalise les travaux ?	Les travaux sont réalisés par un entrepreneur ayant des compétences en plomberie et/ou en ingénierie de l'eau.
quels sont les éléments déterminants de cette phase ?	Réaliser des bornes fontaines robustes.
Comment évaluer la qualité des travaux ? Quelles sont les actions à entreprendre ?	<p><u>La qualité des matériaux utilisés est déterminante</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Vérifier que le sable et le gravier utilisés ne contiennent pas des débris ou de la terre ;- Vérifier que le ciment utilisé provient de sacs hermétiquement fermés, secs et ne présente pas de grumeaux (blocs) ;- Vérifier que l'eau utilisée est claire et non salée. <p><u>Une bonne confection des bétons et une bonne réalisation des crépissages est indispensable</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Vérifier que les proportions des matériaux utilisés pour confectionner le béton sont respectées et que les mélanges sont bien faits ;- Vérifier que le béton est bien durci suite à arrosage matin et soir après la période de prise et ce, pendant au moins une à deux semaines;- Vérifier que les surfaces crépies sont arrosées matin et soir après la période de prise et ce, pendant au moins une à deux semaines.

Méthodologie / conduite de la session :

Points clés d'apprentissage et de discussion :

✓ La qualité du béton requiert de bons matériaux et une mise en œuvre respectant des règles précises quant au dosage, au mélange et à la cure.

Cette session va tourner autour des messages suivants:

- On ne peut pas faire du béton de bonne qualité avec de mauvais matériaux ;
- Les matériaux de bonne qualité seuls ne suffisent pas non plus, il faut bien les utiliser (dosage dans de bonnes proportions et mélanger correct).

1. Demander aux participants de citer les composants nécessaires pour confectionner du béton. Apporter les compléments d'informations ou les corrections nécessaires.

2. Demander aux participants de faire ressortir les qualités que doivent présenter ces différents matériaux en expliquant le pourquoi.

Veiller à compléter les aspects qui ne ressortiraient pas.

Disposer d'échantillons de bonne et de mauvaise qualité de chacun des matériaux pour les présenter aux participants.

3. En ce qui concerne les bonnes pratiques, demander aux participants d'indiquer ce qu'il faut faire et ce qu'il ne faut pas faire quand on confectionne un béton et préciser le pourquoi sur le lieu de réalisation, sur le dosage (proportions de sable et de gravier), sur le mélange des matériaux, et par rapport à la cure.

4. A la fin de la session:

- e) Veuillez à ce que les participants fassent un récapitulatif sur la qualité des matériaux et sur les bonnes pratiques de confection des bétons ;
- f) Discuter avec eux de ce qu'ils peuvent faire si :
 - ils constatent que ceux qui exécutent les travaux n'utilisent pas de bons matériaux et/ ou ne font pas de bons dosages;
 - Les différents bétons ou mortier (crépissage) ne sont pas arrosés convenablement (matin et soir et pendant la durée requise).

Durée de la session

La session durera environ 30 minutes.

Organisation de la session

La session se déroulera en plénière.

Matériel nécessaire

- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de bonne qualité ;
- Disposer d'échantillons de sable et de gravier de mauvaise qualité ;
- Disposer d'échantillons de mauvais mélange d'agrégats ;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été bien faite ;
- Disposer d'échantillons d'un béton dont la cure a été mal faite.

Préparatifs

Connaître les conséquences de l'utilisation de matériaux de mauvaise qualité et de mauvaises pratiques en matière de confection de parpaings et de bétons, Connaître les proportions à respecter pour le dosage des bétons.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence Française de Développement, 2011, Guide méthodologique, Réalisation et gestion des forages équipés d'une pompe à motricité humaine en Afrique subsaharienne, septembre 2011.
- Arjen van der Wal, 2009, Connaissances des méthodes de captage des eaux souterraines appliquées aux forages manuels, Fondation PRACTICA, Janvier 2009.
- Babacar Dieng, 2005, Hydrogéologie et ouvrages de captage, Groupe EIER-ETSHER, Juillet 2005.
- Cathy Solter, Novembre 1997, Curriculum de Formation d'Ensemble de Santé Reproductive et Planification Familiale, Module 1: introduction à la planification familiale et à la santé materno-infantile et une vue générale des méthodes de planification familiale, Medical Services Pathfinder International.
- Denis Zoungrana, 2003, Cours d'approvisionnement en eau potable, EIER.
- Erich Baumann, 2003, Technology Options in Rural Water Supply, RWSN/Skat, Sept. 2003.
- Jimmy Royer, Thomas Djiako, Eric Schiller, Bocar Sada Sy, 1998, Le pompage photovoltaïque. Manuel de cours à l'intention des ingénieurs et des techniciens, IEPF/Université d'Ottawa / EIER / CREPA, 1998.
- M. KOKOLE Koffi Agbévidé, Cours de technologie de construction, Tome I : Formation pratique des formateurs du tâcheron de bâtiment, 2iE, Décembre 2005.
- TALICA Consulting Inc, Programme de formation en gestion de projet – curriculum.

La série technique de GWI : la qualité des infrastructures pour un accès durable à l'eau et à l'assainissement:

Guide pratique pour la construction de latrine à simple fosse.

Réf. : 2011-01-F



Contractualisation de la réalisation des points d'eau: formulaires de réception provisoire et définitive.

Réf. : 2012-04-F



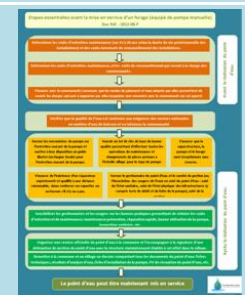
Démarche qualité pour la réalisation d'infrastructures durables en Afrique de l'Ouest.

Réf. : 2012-01-F



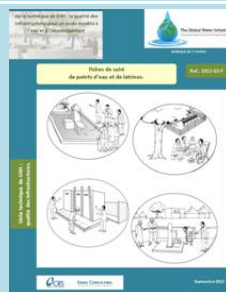
Les étapes essentielles avant la mise en service d'un forage (équipé de pompe manuelle) au profit d'une communauté.

Réf. : 2012-05-F



Fiches de suivi de points d'eau et de latrines.

Réf. : 2012-02-F



Guide de formation des communautés au suivi des travaux de réalisation d'un mini réseau d'approvisionnement en eau à énergie solaire.

Réf. : 2012-06-F



Guide de formation des communautés au suivi des travaux de réalisation de forage.

Réf. : 2012-03-F



Faire le bon choix: un comparatif des technologies d'approvisionnement en eau en milieu rural.

Réf. : 2012-07-F



Ces documents sont également disponibles en Anglais.

Auteurs principaux : Lambert Zounogo P. NIKIEMA (CRS), Sue CAVANNA (Sahel Consulting) et Jean-Philippe DEBUS (CRS).