

Rapport technique Programme Ségou 3



Association Forages Mali - Siège social : Hôtel de Ville - CS 50362 - 61014 Alençon cedex
Tél : 02.33.15.38.22 - Courriel : foragesmali.alencon@gmail.com - Site : <http://www.associationforagesmali.org>



Rapport technique Programme Ségou 3 (S3)

Table des matières

1. Descriptif du projet *(page 3)*
2. Cartographie de la zone d'intervention *(page 3)*
3. Liste des villages retenus *(page 5)*
4. Planning du programme *(page 6)*
5. Nos contractants *(page 7)*
 - I. Extraits de contrats
 - II. Rapports techniques des prestations
6. Nos partenaires publics *(page 26)*
7. La réception des ouvrages *(page 28)*
8. Les types d'équipements réalisés *(page 28)*
9. Fiches techniques des points d'eau *(page 32)*
10. Coupes géologiques des forages *(page 33)*
11. Commentaires sur le programme *(page 37)*

1. Descriptif du projet

Initié en début 2019, le programme SEGOU3 (S3) s'inscrit dans les objectifs d'interventions de l'association Forages Mali, c'est-à-dire la réalisation de forages dans les zones rurales maliennes.

Défini en concertation avec les services nationaux et régionaux de l'Hydraulique du Mali, ce programme intervient dans des villages des 6 communes rurales de CINZANA, N'GARA, PELENGANA, SAKOIBA, SOIGNEBOUGOU et KONODIMINI (Région et Cercle de SEGOU).

Le projet S3 concerne l'accès à l'eau potable pour **15 villages**, dont 1 est équipé de **pompe manuelle (PMH)**, 12 de **systèmes d'exhaure photovoltaïque avec réservoir d'eau (SHVA)** et 2 **d'extension de réseau avec l'implantation de bornes fontaines (AES)**.

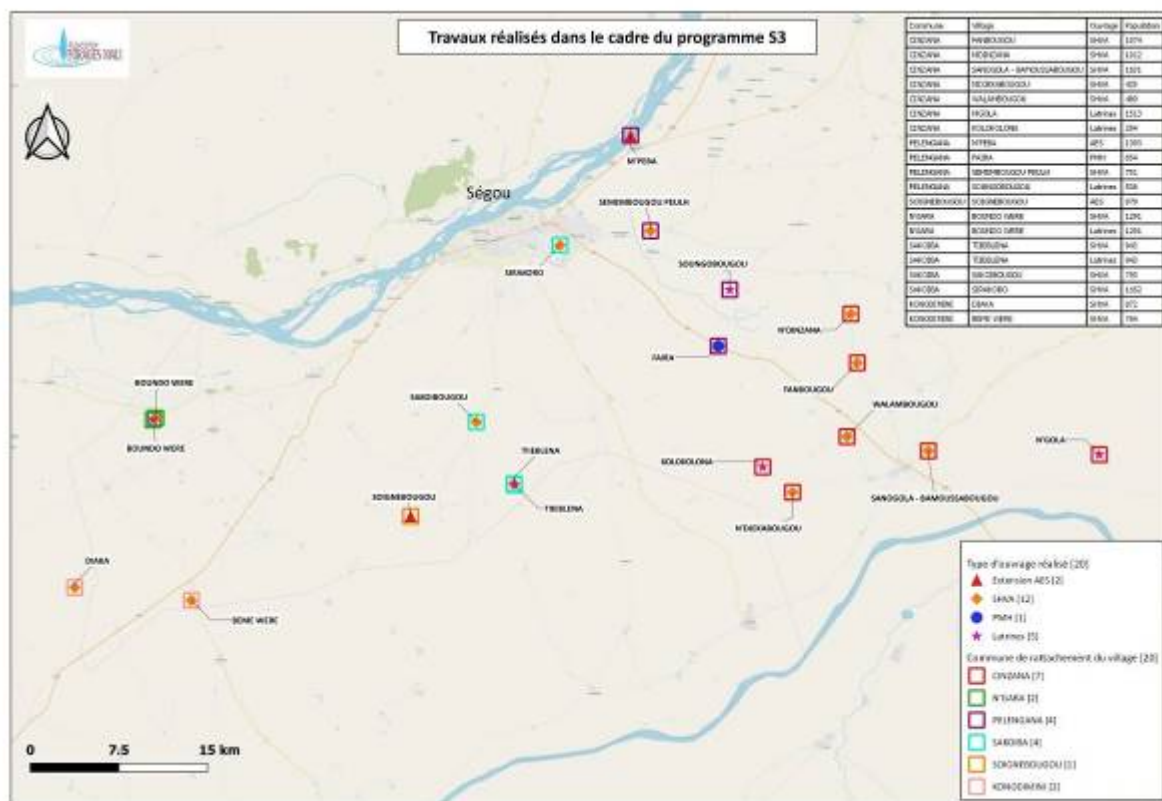
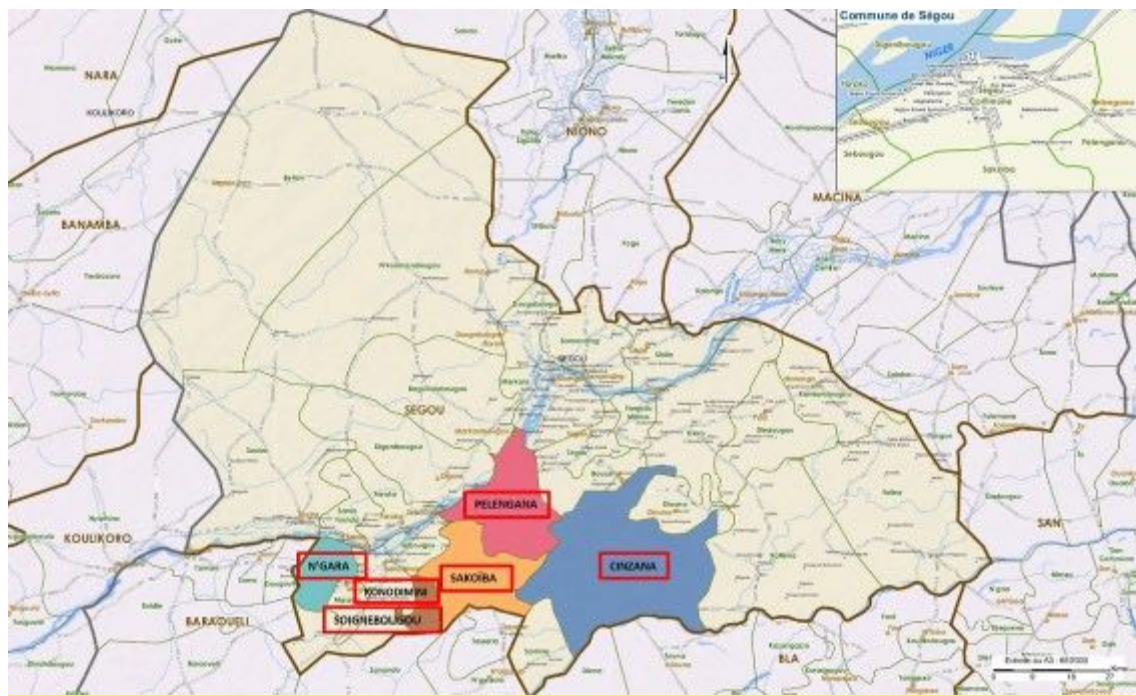
En accompagnement de ce projet un volet hygiène et assainissement avec la construction **de blocs de latrines de 2 cabines**, situés dans les **5 écoles** des villages de N'Gola et Kolokolona (commune de Cinzana), Soungombougou (commune de Pelengana) et Tieblena (commune de Sakoïba).

Ce sont ainsi près de **17000 villageois** qui ont directement bénéficié de ces nouveaux équipements.

2. Cartographie des lieux

Position des villages dans les communes de CINZANA, N'GARA, PELENGANA, SAKOIBA, SOIGNEBOUGOU et KONODIMINI





3. Liste des villages retenus

Par rapport au projet initial, deux évolutions sont à noter dans le périmètre de la zone d'intervention

3.1 Modification de la zone d'intervention.

Le projet SEGOU3 élaboré en tout début 2019, envisageait d'intervenir dans les cercles de Ségou et de Barouéli.

Les échanges avec les services de l'Hydraulique, les rencontres lors de la mission de Forages Mali en février 2019, l'évolution défavorable de la situation géopolitique locale, nous ont amené à réduire notre périmètre géographique d'intervention dans le cercle de Ségou sans pour autant modifier la dimension de notre programme.

3.2 Modification du type d'ouvrage pour deux villages réalisés dans le programme Ségou1.

L'opération de suivi des points d'eau que nous avons conduite en mai 2020 portait sur les ouvrages réalisés depuis 2014 dans les programmes Koulikoro 1 et 2 et Ségou1. (« Synthèse suivi des ouvrages 2020 » disponible sur notre site internet).

Cet examen a fait apparaître que les PMH implantées dans deux villages de la commune de Konodimini (Diaka et Bémé Wéré) présentaient des pannes récurrentes liées au faible débit de la ressource et à la grande profondeur des forages (140 et 150m).

Une expertise a été menée dans les deux villages en mars 2021 par le cabinet BECROH et décision a été prise d'équiper ces deux forages d'un système de pompe immergée, énergie solaire et châteaux d'eau de 2m3.

3.3 Commune rurale de Cinzana

7 villages ont été équipés :

- Fambougou (Réhabilitation PMH→ SHVA)	1192 habts
- N'Dinzana (Réhabilitation PMH→ SHVA)	1012 habts
- Sanogola Bamoussabougou (Réhabilitation PMH→SHVA)	814 habts
- Walambougou Wéré (Forage +SHVA)	289 habts
- N'Djekabougou (Forage +SHVA)	199 habts
- N'Gola (Latrines dans l'école)	1565 habts
- Kondogola (Latrines dans l'école)	1705 habts

3.4 Commune rurale de Pélangana

4 villages ont été équipés :

- M'Péba (Extension AES avec 4 bornes fontaines)	1393 habts
- Faira (Forage + PMH)	654 habts
- Semembougou Peulh (Réhabilitation PMH→ SHVA)	751 habts
- Soungobougou (Latrines dans l'école)	505 habts

3.5 Commune rurale de N'Gara

1 village a été équipé :

- Boundo Wéré (Réhabilitation PMH→ SHVA)	1291 habts
- Boundo Wéré (Latrines dans l'école)	

3.6 Commune rurale de Sakoïba

3 villages ont été équipés :

- Tieblena (Réhabilitation PMH→ SHVA) 943 habts
- Sakoïbougou (Forage +SHVA) 793 habts
- Sirakoro (Réhabilitation PMH→ SHVA) 211 habts

- Tieblena (Latrines dans l'école)

3.7 Commune rurale de Soignebougou

1 village a été équipé :

- Soignebougou (Extension AES avec 3 bornes fontaines) 979 habts

3.8 Commune rurale de Konodimini

2 villages ont été équipés :

- Diaka (Réhabilitation PMH→ SHVA) 872 habts
- Diaka (Réhabilitation PMH→ SHVA) 764 habts

4.Planning du programme S3

Déroulé du Programme	Année 2019				Année 2020				Année 2021			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Choix des communes et des villages. Engagement des collectivités locales maliennes												
Recherche de financement												
Animation sur les thèmes relatifs à l'hygiène de l'eau l'assainissement et l'entretien.Mise en place et fonctionnement d'un Comité de gestion du point d'eau et de la caisse de l'eau												
Etudes géophysiques												
Forages												
Pose de pompes et réservoirs												
Construction latrines												
Réception des ouvrages												
Évaluation												
Suivi du programme : respect de l'engagement des villages et des communes												

Malgré les difficultés liées à la pandémie COVID, le planning prévisionnel construit en début de l'année 2019 a été respecté.

La réception des ouvrages s'est en effet déroulée en fin septembre et mi-novembre 2020.

5. Les contractants

- **M. Alassane BOCOUM :**
 - Animation villageoise
 - Suivi des travaux et commandes
 - Suivi des comités de gestion et de l'organisation villageoise

- **Bureau de recherches BREESS :**
 - Etudes géophysiques et hydrologiques
 - Suivi et contrôle des forages

- **Société GEOTECHNOLOGIE :**
 - Réalisation des forages, essais de pompage et analyses d'eau
 - Fourniture et installation des pompes et d'équipements photovoltaïques

- **Société Lassana BENGALY :**
 - Construction des latrines

1. Contrats

Alassane BOCOUM *Animation villageoise et suivi du programme*

Alassane BOCOUM est un consultant hydrogéologue, ex directeur national-adjoint de l'hydraulique. Il a réalisé pour le compte de Forages Mali la coordination locale des programmes S1 S2 et S3 ainsi que le suivi du programme Koulikoro 2



M. Alassane BOCOUM

Pour le présent programme Ségou 3 (S3) nous avons signé le contrat (n° 1 2020) avec Mr BOCOUM en janvier 2020 avec pour mission de :

- 1. Réaliser l'animation villageoise**
- 2. Assurer le suivi des travaux et des commandes, de pré réceptionner les ouvrages**
- 3. Assurer le suivi des comités de gestion et de l'organisation villageoise**
- 4. Représenter l'association Forages Mali au Mali**

Avec le concours de son collaborateur M. Ibrahima SAMAKE, Mr BOCOUM s'est assuré durant tout le déroulement du programme, du concours de la DRH (Direction Régionale de l'Hydraulique de Ségou) et a travaillé en étroite collaboration avec les Maires des communes de CINZANA, N'GARA, PELEGANA, SAKOIBA et SOIGNEBOUGOU.



M. Ibrahima SAMAKE

CONTRAT N°1 2020

(Extraits)

Objet point 1 : Réaliser l'animation villageoise

Animation dans chaque village de 2 causeries/débats portant principalement sur :

- Les thèmes relatifs à l'hygiène de l'eau et leur prévention,
- L'assainissement avec des réunions particulières sur les lieux où seront implantées les latrines.
- L'organisation du fonctionnement des points d'eau, des latrines et sur la contribution des utilisateurs (comité de gestion et paiement de l'eau)
- La prise en charge des opérations de creusement (tranchées pour réseau AES, puisards pour PMH, fosses pour latrines. Les villageois devant intervenir avant les opérations de construction ou pose des ouvrages.

Cette animation devra se dérouler avant les opérations de forages ou de construction des latrines soit de janvier 2020 à Mars 2020 à raison de deux visites d'une à deux journées par village.

Objet point 2 : Assurer le suivi des travaux et des commandes, de pré réceptionner les ouvrages

2.1. Suivi des travaux et des commandes

* Être le correspondant de Forages Mali auprès des entreprises qui réaliseront les prestations objet d'un contrat : Études géophysiques, forages, installations PMH, SHVA et AES, construction des latrines.

*Veiller au respect des délais et dates d'exécutions prévues dans chaque contrat.

* Assurer l'interface et la coordination des opérations avec la DRH de SEGOU.

Justificatifs :

* Vérification et validation des décomptes et des attachements des entreprises de travaux pour paiement par Forages Mali.

2.2 Organiser la réception des ouvrages

* Organiser la réception provisoire des ouvrages à la fin des travaux en présence des entreprises

* Organiser la réception officielle en présence de la délégation de l'association Forages Mali, des autorités locales, de la DRH et des entreprises

Justificatifs :

*PV de réception des ouvrages et actions correctives envisagées si des réserves sont formulées.

Objet point 3 : Assurer le suivi des comités de gestion et de l'organisation villageoise

**Assurer pendant les 12 mois suivant la réception des forages et des latrines, un suivi et l'animation nécessaire dans chaque village assurant la pérennité des ouvrages et leur bonne utilisation.*

Le suivi portera sur :

*Le bon fonctionnement des ouvrages, ainsi que la mise en place d'un dépôt de pièces détachées à Ségou,
L'organisation et la pérennité des comités de gestion des points d'eau,
L'appropriation des points d'eaux et leur bonne utilisation par les populations villageoises,
La mise en place effective des caisses de l'eau et de la participation des communes,
L'organisation de la gestion (Ecole) garantissant la bonne utilisation des latrines,
Obtenir des Maires tous documents ou attestations demandés par Forages Mali.*



Séquence d'animation avec le Comité de Gestion de l'eau et la population du village de Semembougou Peulh (Septembre 2020)

Modalités :

- Pour réaliser cette mission, 3 visites par villages seront réalisées,
 - A. A chaque visite un compte rendu succinct sera réalisé.
 - B. Un rapport « bilan du suivi » sera produit après la troisième visite et au plus tard en Avril 2021. Ce rapport portera une attention particulière sur l'organisation économique et sociale des villages relative au fonctionnement des ouvrages ainsi que sur des préconisations complémentaires de nature à enrichir les procédures mises en place par Forages Mali et ses partenaires Maliens afin d'assurer la pérennité des ouvrages.

Délai de réalisation :

1. 12 mois de Juin 2020 à Juin 2021

Objet point 4 : Représenter l'association Forages Mali au Mali

Auprès des administrations compétentes Maliennes, des élus locaux et des entreprises avec lesquelles Forages Mali contractualise.

Assistance aux missions programmées avec Forages Mali.

Délégation :

M. BOCOUM aura toute latitude pour déléguer une partie des missions 2-3-4, à la DRH par exemple, qui resteront sous son contrôle. Toutefois Mr BOCOUM devra préalablement tenir informé l'association Forages Mali de cette délégation partielle précisant les prestations confiées

M. BOCOUM sera seul référent auprès de Forages Mali pour le suivi et la bonne exécution de cette commande et sur la gestion du programme S3. Cependant, M. BOCOUM devra obtenir l'accord de FORAGE MALI avant toute intervention impliquant une modification du programme (par exemple changement de village si un forage s'avère négatif).



Réception du SHVA du village de N'Dinzana (Octobre 2020)



Réception d'une borne fontaine de l'extension AES du village de Soignebouyou (Octobre 2020)

BREESS

Etudes géophysiques/hydrologiques et suivi/contrôle des forages

Le contrat signé le 30 janvier 2020 comporte deux phases distinctes :

Phase 1

- Elaboration d'une synthèse bibliographique des données existantes.
- Réalisation de mesures géophysiques sur le terrain.

Phase 2

- Vérification des opérations de forage et conseil de l'entreprise de forage sur les profondeurs.
- Etablissement des coupes géologiques de forage.

Extraits du contrat phase1 :

ARTICLE 3 : CONSISTANCE – Phase 1

Les études à réaliser lors de la phase 1 seront conduites en 2 étapes. La première consistera à l'élaboration d'une synthèse bibliographique des données existantes. La seconde correspondra quant à elle, à la réalisation de mesures géophysiques sur le terrain.

3.1-Etude préparatoire-bibliographie

Préalablement à la réalisation des prospections géophysiques, une étude bibliographique sera réalisée. Cette étude consistera en une synthèse des données existantes sur :

La localisation du projet avec la fourniture d'une cartographie,

Le climat en utilisant les données pluviométrique et en élaborant un bilan hydrique,

Le relief, la géomorphologie et l'hydrographie en réalisant une description et une cartographie par commune,

La géologie en réalisant une description et une cartographie par commune,

L'Hydrogéologie (description du contexte hydrogéologique, connaissance des ouvrages existants, niveau des nappes, ...).

Ces éléments bibliographiques seront complétés par la réalisation d'une étude de photo-interprétation afin de mettre en évidence les principaux linéaments et axes de fracturations.

L'ensemble des éléments recueillis (géologie, photo-interprétation, géomorphologie et contexte environnemental) devra permettre de définir pour chaque village une ou deux zones de quelques hectares où mener à bien la géophysique. Si plusieurs sites paraissent favorables, Ces sites seront hiérarchisés en fonction des critères précédemment cités tout en les pondérant (le contexte géologique étant plus important que le critère environnementale).

A la fin de cette première phase un rapport provisoire avec des éléments cartographiques sera réalisé et transmis sous support informatique à l'association Forages Mali.

Les cartographies transmises devront au minimum comporter :

Une carte géologique

Les résultats de la photo-interprétation

La délimitation des sites proposés pour réaliser la géophysique.

3.2-Etudes Géophysiques

La prospection géophysique sera réalisée sur les sites de quelques hectares proposés lors de la phase précédente et sélectionnés par l'association Forages Mali.

Deux méthodes de prospection géophysique seront mises en œuvre.



Rencontre sur le terrain avec la société BRESS pendant une séance de mesures. Village de Soignéboukou (Mission Février 2020)

En premier lieu la méthode du "trainé électrique" sera réalisée sur **2 profondeurs**, afin de préciser l'implantation des zones fracturées. Le pas de mesure sera de 10 mètres avec comme espacement des électrodes : $AB=150$ mètres et $MN=10$ mètres et $AB=250$ mètres et $MN=10$ mètres. Les lignes seront espacées d'environ 10 mètres. Les profils seront réalisés sub verticalement aux structures observées lors de la photo-interprétation. Cette première phase de prospection géophysique devra permettre la réalisation de cartes d'isovaleur de résistivité pour chaque village et sur 2 profondeurs.

Dans un deuxième temps, des sondages électriques (AB minimum de 400 mètres) seront mis en œuvre, sur les secteurs fracturés préalablement identifiés, afin d'obtenir une coupe géo- électrique interprétée en coupe géologique. Par ailleurs, pour étalonner les mesures, un sondage électrique devra être réalisé à proximité d'un forage éventuellement déjà présent dans le village et disposant d'une coupe géologique.

Le rendu de la prospection géophysique devra au minimum comprendre une carte de localisation des trainés et sondages par village ainsi que la fourniture des profils électriques et des données brutes.

Lors de la réalisation des trainés et sondages électriques ceux-ci devront être **écartés** aux maximum des **sources potentiels de pollutions** tel que les latrines (ces sources de pollutions devront être annotés sur les cartographies d'implantation des trainés et sondages).

Enfin, avant l'intervention sur le terrain, le représentant de l'association Forages Mali devra être contacté (Alassane BOCOUM –E.mail: a2bocoum@yahoo.fr) ainsi que la Direction Régionale de l'Hydraulique (DRH) de Ségou (cisfatou@yahoo.fr; drhesegou@yahoo.fr)

A la fin des prospections géophysiques un rapport de synthèse de l'ensemble des données sera réalisé. Ce document reprendra le rapport provisoire. Ce rapport sera transmis en format papier et informatique.

Extraits du contrat phase 2 :

ARTICLE 7 : CONSISTANCE – Phase 2

Lors de la phase de réalisation des forages, un technicien devra suivre en permanence la réalisation afin de :

- Vérifier que les travaux sont réalisés dans les règles de l'art ;
- Conseiller l'entreprise de forage, plus particulièrement sur les profondeurs (tête du forage et corps).
- Etablir la coupe géologique du forage.

L'entreprise veillera par ailleurs à transmettre régulièrement les informations dont elle dispose. Ce contact sera au minimum :

- d'une fois par jour avec le représentant de l'association Forages Mali (Alassane BOCOUM –e.mail: a2bocoum@yahoo.fr).
- d'une fois par semaine avec l'hydrogéologue de l'association Forages Mali (contact par mail).

Enfin, la décision de poursuivre un forage à plus de 80 mètres de profondeur devra être validée soit par le représentant de l'association au Mali soit par l'hydrogéologue de Forages Mali en France.

A la fin de la prestation un rapport sera transmis. Ce rapport sera composé :

- D'une fiche synthétisant les problèmes rencontrés pendant la foration
- La coupe géologique du forage avec les arrivées d'eau et la position des tubages pleins et crépines.



Alassane. BOCOUM (à gauche) examine avec Olivier CHAUVIERE, la société BRESS et I. SAMAKE les 1ers résultats des mesures géophysiques dans le village de Soignéougou (Mission février 2020)

Rapport de contrôle de forages BRESS-SARL/ Avril 2020

Rapport de contrôle et surveillance des travaux de réalisation de quatre (04) forages d'eau dans les Communes Rurales de Cinzana, Pelengana et Sakoïba, Cercle de Ségou, Région de Ségou.

SOMMAIRE

Contenu

I. INTRODUCTION :	16
II. CADRE GENERAL DE LA ZONE :	17
III. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIE DE LA ZONE :	18
III.1 Géologie :	18
IV. BILAN DES TRAVAUX REALISES PAR LE BUREAU D'ETUDE :	18
V. TRAVAUX REALISES PAR L'ENTREPRISE :	19
V.1. Réception des matériels et matériaux :	19
5.2. Moyens humains :	19
5.3. Déroulement des activités de forage :	19
5.3.1. La technique de foration en terrain tendre :	19
VI. DIFFICULTES RENCONTREES :	20
VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :	20
VIII. ANNEXE :	21

I. INTRODUCTION :

Dans le cadre de doter en eau potable nos populations rurales, l'Association FORAGE MALI a financé quatre (4) forages d'eau dans quatre (4) localités du Mali. Comme en 2018 et en 2019, une fois de plus en 2020, cette association a financé des études d'implantations hydrogéologiques et géophysiques de quatre (4) sites ainsi que la réalisation de forages sur ces sites, respectivement dans les Communes Rurales de Cinzana (villages de Walambougou et N'Djekabougou), Pelengana (Faira) et Sakoïba (Sakoïbougou), toutes situées dans le Cercle de Ségou, Région de Ségou.

C'est dans ce cadre que le Bureau de Recherches des Eaux Souterraines et de Surface (BRESS – SARL) a été choisi comme prestataire. Ainsi le BRESS – SARL a dépêché sur les localités concernées :

- Une mission d'implantation hydrogéologique et géophysique, du 11 au 15 Février 2020 ;
- Un technicien chargé du suivi de la réalisation des travaux de forages, appuyé par un ingénieur hydrogéologue/géophysicien, du 03 au 13 Avril 2020.

Le but principal des études était de chercher des sites favorables pour la réalisation des forages. Les forages ont ainsi été exécutés sur ces sites. Au cours des travaux, quatre (04) forages ont été exécutés et ont été tous positifs avec des débits allant de 2,300m³/h à 12,000m³/h.

Le présent rapport rend compte des activités de contrôles de ces travaux de forages menés par le bureau d'étude BRESS durant la période allant du 03 au 13 Avril 2020.

L'exécution des travaux de forages était assurée par l'entreprise Malienne **Geotechnologie SARL**.

III. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIE DE LA ZONE :

III.1 Géologie :

Sur le plan régional, la zone d'étude fait partie du craton Ouest Africain, plus précisément dans le Bassin de Taoudéni (partie centrale du craton Ouest Africain).

La géologie de la zone est un peu complexe, le relief est monotone, présentant des plateaux plus ou moins montagneux. Le recouvrement ou l'altération était constitué des roches du Continental terminal et du quaternaire constituées essentiellement d'argiles, du sable, de la latérite etc. Les formations rencontrées en profondeurs sont de l'Infracambrien, du cambrien, du primaire non différencié et du permio-trias composées essentiellement de grès, de schiste et de la dolérite.

III.2 Hydrogéologie de la zone :

Du point de vue hydrogéologique, il existe deux (02) types d'aquifères.

L'aquifère continu du recouvrement et l'aquifère discontinu, fissuré ou fracturé du substratum.

- **Aquifère de recouvrement :**

Ce type d'aquifères est rependu dans la zone et sont exploités par la population locale grâce à des puits traditionnels.

Son épaisseur et son importance sont variables suivant le contexte géomorphologique local et la nature lithologique de l'altération. L'épaisseur est de l'ordre de 35,86 à 55,00m sur les sables argileux et peut parfois dépasser 55m dans certains endroits. C'est ainsi que le milieu aquifère est de type inter-granulaire avec une porosité parfois importante. La porosité est très variable et elle est fonction de la fraction argileuse.

- **Aquifère du substratum :**

L'aquifère de recouvrement repose sur un socle dur essentiellement constitué de grès, grès-schisteux, schiste et de la dolérite. Les venues d'eau, liées à la fracturation, sont parfois très profondes. Ainsi, certaines venues d'eau n'ont été observées jusqu'à 63 mètres de foration tels qu'à Faira avec une débits égal 3,600m³/h.

IV. BILAN DES TRAVAUX REALISES PAR LE BUREAU D'ETUDE :

Après les implantations hydrogéologiques et géophysiques, le Bureau de Recherches des Eaux Souterraines et de Surface (BRESS-Sarl) a mobilisé :

- Un ingénieur hydrogéologue, pour la coordination des activités ;
- Un Technicien hydrogéologue, qui a pour tâche, de :
- Définir le déroulement des travaux en concertation avec l'entreprise, suivant les implantations des sites de forages ;
- Contrôler la conformité des matériaux et matériels mise en œuvre ;
- Surveiller : la verticalité du trou et le reste des travaux de forages ;
- Prendre une décision sur la poursuite ou l'arrêt des travaux de forage en fonction des résultats obtenus, avec les accords de l'ingénieur hydrogéologue du bureau de contrôle et celui de l'Association Forage Mali ;

- Noter les venues d'eau dans les différentes profondeurs ;
- Noter, au cours de la foration, la vitesse d'avancement des tiges en fonction du temps ;
- Définir le plan d'équipement du forage pour un meilleur captage.

V. TRAVAUX REALISES PAR L'ENTREPRISE :

V.1. Moyen de déplacement, des matériels et matériaux :

➤ Moyen de déplacement :

- Une foreuse de marque PRD incorporée d'une pompe à boue ;
- Un camion transportant le compresseur ;
- Un camion d'accompagnement transportant les tiges, les tubages, les graviers et les outils de foration (des marteaux fond de trou de diamètre 6"1/2 et 10", un tricône de diamètre 9"7/8 ainsi qu'une trilâme de diamètre 9"7/8) et autres petits matériels ;
- Une citerne assurant le transport de l'eau pour la foration à boue ;
- Le déplacement du personnel était assuré par les véhicules cités ci-dessus.

➤ Matériels et matériaux recensés :

- Des tiges de 5m de longueur unitaire ;
- Un lot de tubages provisoires de longueur unitaire de 2,91m et de diamètre extérieur de 200mm;
- Un tricône et une trilâme de diamètre 9"7/8 pour la foration du recouvrement ou l'altération;
- Un marteau fond de trou de diamètre 6"1/2 et 10" pour la foration du substratum ;
- Un lot de 25kg d'argile compacte (Quellon) de type Sobranite, utilisée pour empêcher l'infiltration des eaux de surface dans le forage ;
- Un lot de sacs de ciment pour la cimentation de 3m d'épaisseur ;
- Deux seaux de volumes respectifs de 15L et 20L pour la mesure du débit ;
- Deux rouleaux (de longueur totale de 120m) de polyéthylène pour le soufflage du forage ;

V.2. Moyens humains :

Le personnel de l'entreprise de forage, Géotechnologie SARL, était composé de :

- Un chef de chantier ;
- un foreur et un aide foreur ;
- Quatre chauffeurs manœuvres et trois manœuvres.

V.3. Déroulement des activités de forage :

Méthodes techniques utilisées

Pour l'exécution des forages, deux techniques ont été mises en œuvre.

La technique de foration à la boue ou à l'air dans les formations tendres ou altérées et la technique au marteau fond de trou à l'air dans les formations dures.

5.3.1. La technique de foration en terrain tendre :

Le recouvrement aussi appelé altération, est constitué de terrain tendre superposant le substratum beaucoup plus rigide. Il est foré au rotary à la trilâme ou au tricône de diamètre 9"7/8 à l'air ou à la boue

en fonction de l'état physique du recouvrement.

La rotation permet à l'outil d'arracher les formations tendres et remonter les déblais (cuttings) à la surface grâce à l'air comprimé provenant du compresseur, ou soit à l'aide de la boue injectée depuis la pompe à boue. La foration se poursuit, ainsi, jusqu'à atteindre le toit du socle, ensuite le matériel est retiré et on pose le tubage provisoire (en PVC) du soutènement qui a pour rôle de maintenir les parois du trou pour la suite de la foration.

5.3.2. Technique de foration en terrain dur :

Dans les roches fracturées, fissurées ou saines, la technique utilisée a été le forage au marteau fond de trou (MFT), avec un diamètre de l'outil de 6"1/2.

Le forage est arrêté lorsque le débit est jugé satisfaisant ou pas d'eau (forage négatif), il faut signaler que les échantillons des terrains traversés au cours de la foration, ont été recueillis à chaque mètre ou à chaque changement lithologique, dans un lieu sûr pour une description plus détaillée de la lithologie.

Au total quatre (04) forages ont été exécutés et déclarés positifs et ont été équipés.

Après chaque opération d'équipement, le forage a été développé à l'air-lift. Ce qui a permis un nettoyage du forage jusqu'à l'obtention d'eau claire sans particules solides (sable, argile, etc.).

L'ensemble des données des forages est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

Communes	Villages	N° du site	Prof, forée (m)	Prof, équipée (m)	Recouvert ou Altération (m)	Socle (m)	PVC pleins (m)	PVC crépines (m)	Débit air-lift (m³/h)	Niveau statique	Date exécution	Obs.
Pelengana	Faira	F1/SE2	75,28	75,28	35,86	39,42	64,10	11,68	3,600	27,13	03 au 04/04/2020	Positif
Cinzana	Walambougou Wèrè	F1/SE2	80,00	50,00	42,96	37,04	35,90	14,60	12,00	22,80	05 au 09/04/2020	Positif
	N'Djékabougou	F1/SE4	60,00	55,00	38,00	22,00	37,98	17,52	2,500	23,27	09 au 11/04/2020	Positif
Sakoïba	Sakoïbougou	F1/SE2	55,00	55,00	55,00	0	40,90	14,60	2,300	16,54	12 au 13/04/2020	Positif

VI. DIFFICULTES RENCONTREES :

Au cours de l'exécution des travaux, une panne s'est produite au niveau du démarreur du compresseur occasionnant l'arrêt des travaux pendant deux (02) jours. Les travaux ont été poursuivis après le dépannage du compresseur.

VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

Au total, quatre (04) forages ont été exécutés, dont tous les quatre sont positifs, et sont repartis comme suit :

- Commune de Pelengana: Un (01) forage positif ;
- Commune de Cinzana : Deux (02) forages positifs ;
- Commune de Sakoïba : Un (01) forage positif ;

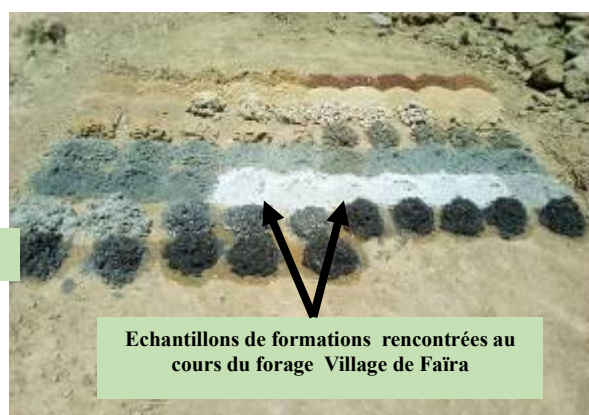
Nous recommandons une bonne gestion de ces ouvrages par les bénéficiaires et les différents comités de gestion d'eau, ainsi que le suivi des consignes donnés pour l'exploitation des ouvrages.

Le but a été atteint et l'ensemble des travaux ont été réalisés dans les règles de l'art.

VIII. ANNEXE:

- Photos d'illustration des travaux réalisés.

Photos d'illustration des travaux réalisés



GEOTECHNOLOGIE

Forages, fourniture/pose des PMH, SHVA et Bornes Fontaine

Objet : Ce présent contrat avait pour objet de définir les engagements des deux parties pour les travaux de nouveaux forages, d'essai de pompages et d'analyses sur les communes de Cinzana, N'Gara, Pelengana, Sakoïba, Soignebouguou et Konodimini (cercle de Ségou) ainsi que la pose de pompes à motricité humaines (PMH) et de systèmes hydrauliques villageois améliorés (SHVA).

Travaux : Les quatre forages réalisés dans le cadre de ce programme ont tous été positifs. Les débits d'exploitation calculés après des essais de pompage ont permis la pose de 3 SHVA et 1 PMH sur ces nouveaux forages. Les 9 autres SHVA posées l'ont été sur des forages réhabilités (Nettoyage – air lift, essais de pompage et analyses d'eau).

La pose de 2 SHVA sur la commune de Konodimini a fait l'objet d'un avenant au contrat car non prévu initialement. Ces 2 SHVA supplémentaires ont été dimensionnées en fonction de la population villageoise mais surtout de la capacité des forages. Ces ouvrages sont situés dans un secteur, où la productivité des forages est extrêmement faible, c'est pourquoi le dimensionnement des cuves des châteaux d'eau a été revue à 2 m³ au lieu de 5 m³ sur les autres ouvrages.

Par ailleurs, les 2 Adductions en Eau Sommaire (AES) posées lors du précédent programme ont fait l'objet d'une extension consistant en la pose de 1 580 mètres de canalisation PVC de diamètre 90 mm, 4 000 mètres de canalisation PVC de diamètre 63 mm et 6 bornes fontaines.

Commentaires :

Dans le respect du budget, GEOTECHNOLOGIE a réalisé 4 forages et posé 1 PMH, 12 SHVA ainsi que l'extension du réseau d'eau potable de 2 AES.

Par ailleurs l'entreprise a fait preuve d'une bonne réactivité et a très bien respecté le planning de travaux.

La qualité des ouvrages s'est améliorée par rapport au précédent programme et plus notamment la protection contre la foudre des ouvrages électriques. Toutefois, l'expertise de l'entreprise sur ce sujet doit encore évoluer.

Entreprise Lassana BENGALY

Latrines

L'entreprise Lassana BENGALY avait réalisé une partie des latrines du programme Koulikoro2 et celles des programmes Ségou1 et Ségou2.

Pour le présent programme Ségou3 (S3) nous avons conclu un nouveau contrat avec Mr BENGALY. Ce contrat définit les engagements des deux parties pour les travaux de construction de latrines dans des villages sur les communes rurales de CINZANA, PELENGANA, N'GARA et SAKOÏBA.

La prestation du constructeur n'inclut pas les opérations de préparation du terrain, les fouilles en pleine masse de la fosse et du mini puisard au pied du lave-mains, les fouilles en rigole des fondations et l'évacuation des déblais. Toutes ces tâches étant inclut dans la participation villageoise aux travaux.

Implantées exclusivement dans les écoles, les latrines sèches sont de type VIP (Ventilated Improved Pit) au standard UNICEF pour son programme « Wash à l'école ».

Elles comportent 2 cabines, 2 fosses étanches, une ventilation naturelle, une rampe d'accès handicapés et un lave-main

Les constructions doivent donc être conformes à l'ensemble des spécifications techniques décrites dans un document annexe au contrat, intitulé: «spécifications techniques latrines et lave-mains FORAGES MALI S1 Sept 2017 ».

Lieux d'implantation et type de blocs :

Cercle	Commune	Village	Implantation	Type de bloc
SEGOU	CINZANA	N'GOLA	Ecole	2 cabines
		KONDOGOLA		
	PELENGANA	SOUNGOBOUGOU		
	N'GARA	BOUNDOWERE		
	SAKOIBA	TIEBLENA		

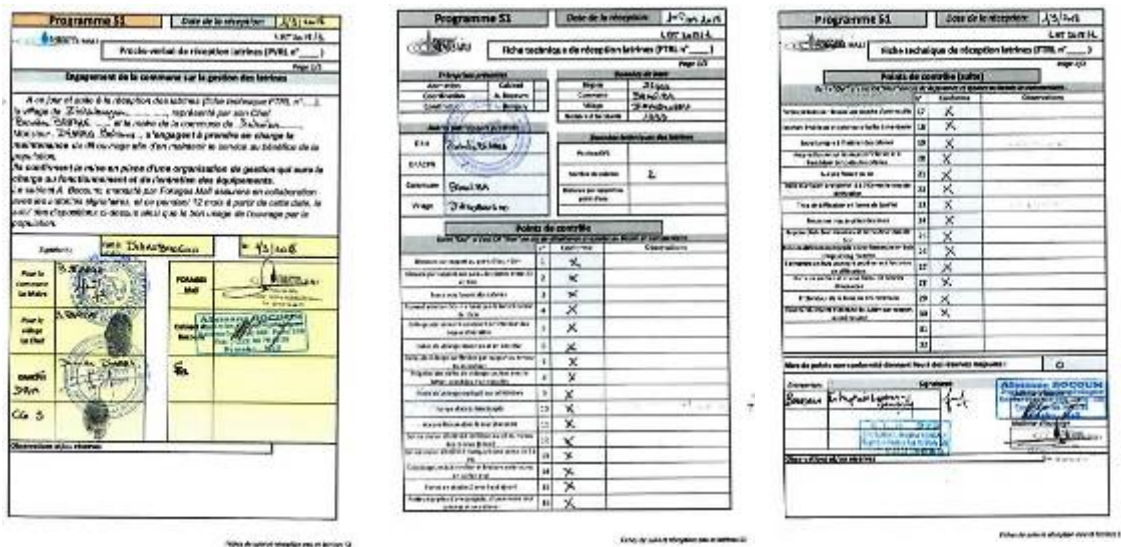


M. Bengaly constructeur, devant un des ouvrages réalisés

La plaque d'identification

Les latrines du programme Ségou3 ont été réceptionnées en septembre 2020.

Des plaques d'identification ont été fournies pour chaque équipement. La réception a donné lieu à signature par l'ensemble des parties, d'un procès-verbal et d'un acte d'engagement à la prise en charge de l'équipement par les utilisateurs (Enseignants)



Documents de réception latrines

6. Nos partenaires publics

- **La Direction Régionale de l'Hydraulique (DRH) / Direction Nationale de l'Hydraulique (DNH).**
- **Les maires des communes concernées**
-

La collaboration fructueuse entre M. Alassane BOCOUM, missionné par Forages Mali, les services de la Direction Régionale de Ségou et les maires des communes de Cinzana, Pelengana, Soignebougou, N'Gara et Sakoïba, a contribué grandement au succès de ce programme.

Le choix des villages bénéficiaires et la sensibilisation préalable des populations a débouché sur la mise en place systématique de Comités de Gestion des points d'eau avec constitution et alimentation de Caisses de l'eau.

La DRH de Ségou a participé à la réception de tous les ouvrages.

Les maires des communes concernées se sont réellement impliqués dans toute la démarche. Dans la mission que nous avons réalisée sur place en février 2020, nous avons échangé sur la problématique de l'accès à l'eau et confirmons leur engagement à mobiliser leur population à la nécessaire gestion des ouvrages par les usagers.



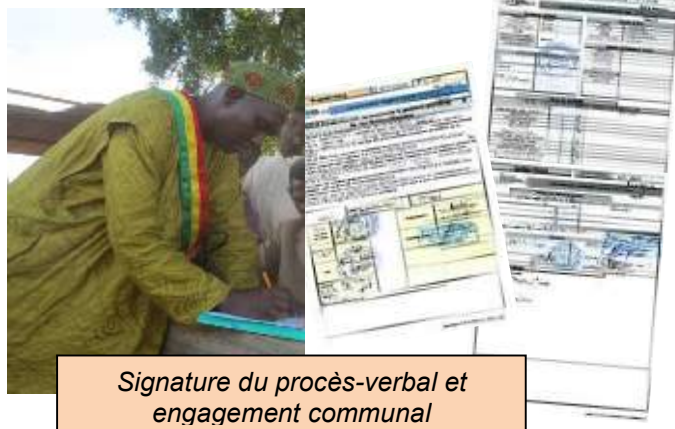


Février 2020
Rencontres avec les équipes municipales des communes concernées

7. La réception des ouvrages

Participants : La situation sanitaire internationale ne nous a pas permis de participer sur place à la phase de réception des ouvrages.

Toutefois en Novembre 2020, dans le respect de nos procédures, un représentant du cabinet Bocoum, les services de la DRH de Ségou, les entreprises maliennes ont participé avec les maires, les comités de gestion et la population à la réception de chaque équipement.



Signature du procès-verbal et engagement communal



Caisse à outils fournie avec chaque PMH



Fin de la réception SHVA N'Jekabougou



Plaque d'identification sur chaque ouvrage



Réception extension AES Soignebouougou Octobre 2020

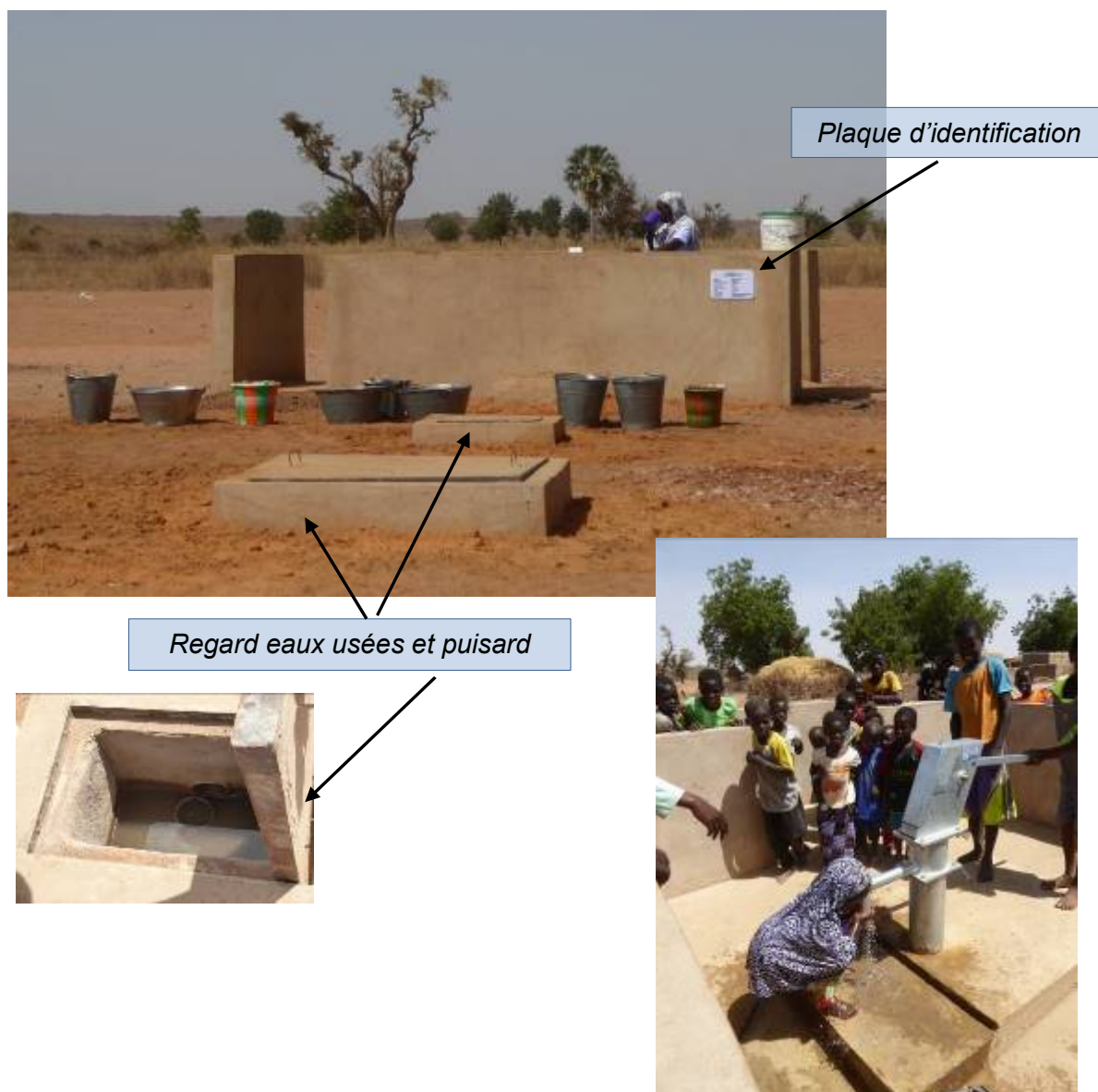


Réception SHVA Sanogola Bamoussabougou

A chaque point d'eau équipé d'une PMH, une caisse d'outils et de pièces détachées pour intervention de premier niveau est remise à chaque comité de gestion.

8. Les types d'équipements réalisés :

PMH
(Pompe à Motricité Humaine)



S.H.V.A.
(Système d'Hydraulique Villageoise Améliorée)



*Tête de forage
et compteur sécurisés*



*Rampe de
robinets déportée*

**Extension AES
par bornes fontaines**



*Trappe d'accès et
compteur*

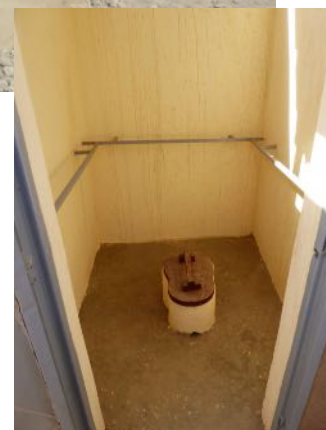
Latrines



2 Fosses étanches

Ventilation naturelle

Rampe accès handicapés



Lave-mains

9. Synthèse technique sur les points d'eau

10.1 PMH

Commune	Village	Longitude	Latitude	Population	Profondeur Forage (m)	Niveau statique (m)	Débit soufflage (m3/h)	1 ^{er} arrivée d'eau (m)	Débit d'exploitation (m3/h)	Profondeur pompe (m)
PELENGANA	FAIRA	-06°06'26"	13°20'40"	654	75	27,13	3,6	63	5,7	30


10.2 SHVA

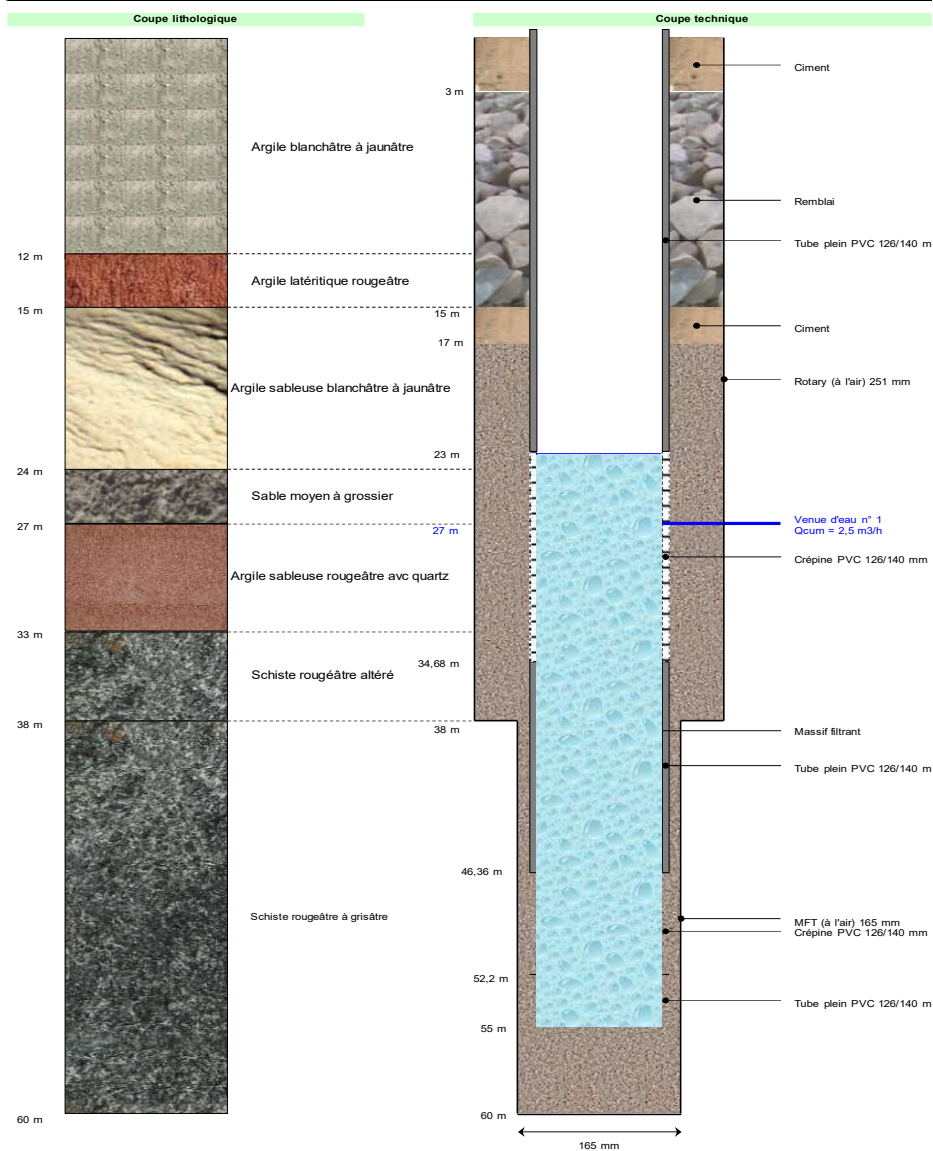
Commune	Village	Longitude	Latitude	Population	Profondeur Forage (m)	Niveau statique (m)	Débit soufflage (m3/h)	1 ^{er} arrivée d'eau (m)	Débit d'exploitation (m3/h)	Profondeur pompe (m)	Capacité cuve (m3)	Hauteur cuve (m)
CINZANA	FANBOUGOU	-05°59'55"	13°19'54"	1074							5	6
CINZANA	N'DINZANA	-06°00'13"	13°22'08"	1012	56	27,24			4	40	5	6
CINZANA	SANOGOLA - BAMOUSSABOUGOU	-05°56'35"	13°15'53"	1831	78	17,31			2,2	55	5	6
CINZANA	N'DJEKABOUGOU	-06°02'57"	13°14'00"	425	60	23,27	2,5	27	3,6	45	5	6
CINZANA	WALAMBOUGOU	-06°00'24"	13°16'32"	489	80	22,8	12	36	8,1	40	5	6
PELENGANA	SEMEMBOUGOU PEULH	-06°09'37"	13°25'55"	751	65	15,97			14,2	30	5	6
N'GARA	BOUNDU WERE	-06°32'49"	13°17'23"	1291	63	10,72			26,4	20	5	6
SAKOIBA	TIEBLENA	-06°16'01"	13°14'23"	943	61	12,74			28,8	40	5	6
SAKOIBA	SAKOIBOUGOU	-06°17'47"	13°17'12"	793	55	16,54	2,3	39	1,2	30	5	6
SAKOIBA	SIRAKORO	-06°13'52"	13°25'16"	1162	51	7,2			16,2	24	5	6
KONODIMINI	DIAKA	-06° 36' 37"	13° 09' 39"	872	151	32,92	0,8	130	0,4	55	2	6
KONODIMINI	BEME WERE	-06° 31' 09"	13° 09' 04"	764	141	55,25	0,8	138	0,5	40	2	6


10.3. AES

Commune	Village	Longitude	Latitude	Population	Profondeur Forage (m)	Niveau statique (m)	Débit d'exploitation (m3/h)	Profondeur pompe (m)	Capacité cuve (m3)	Hauteur cuve (m)	Longueur réseau PVC 63 mm (m)	Longueur réseau PVC 90 mm (m)	Nombre de bornes fontaine
PELENGANA	M'PEBA	-06°10'33"	13°30'16"	1393	88	16,84	4,7	50	10	8	440	830	4
SOIGNEBOUGOU	SOIGNEBOUGOU	-06°20'52"	13°12'54"	979	99	2,43	43,8	20	10	8	200	750	2


10. Coupes techniques et géologiques des forages réalisés lors du programme S3

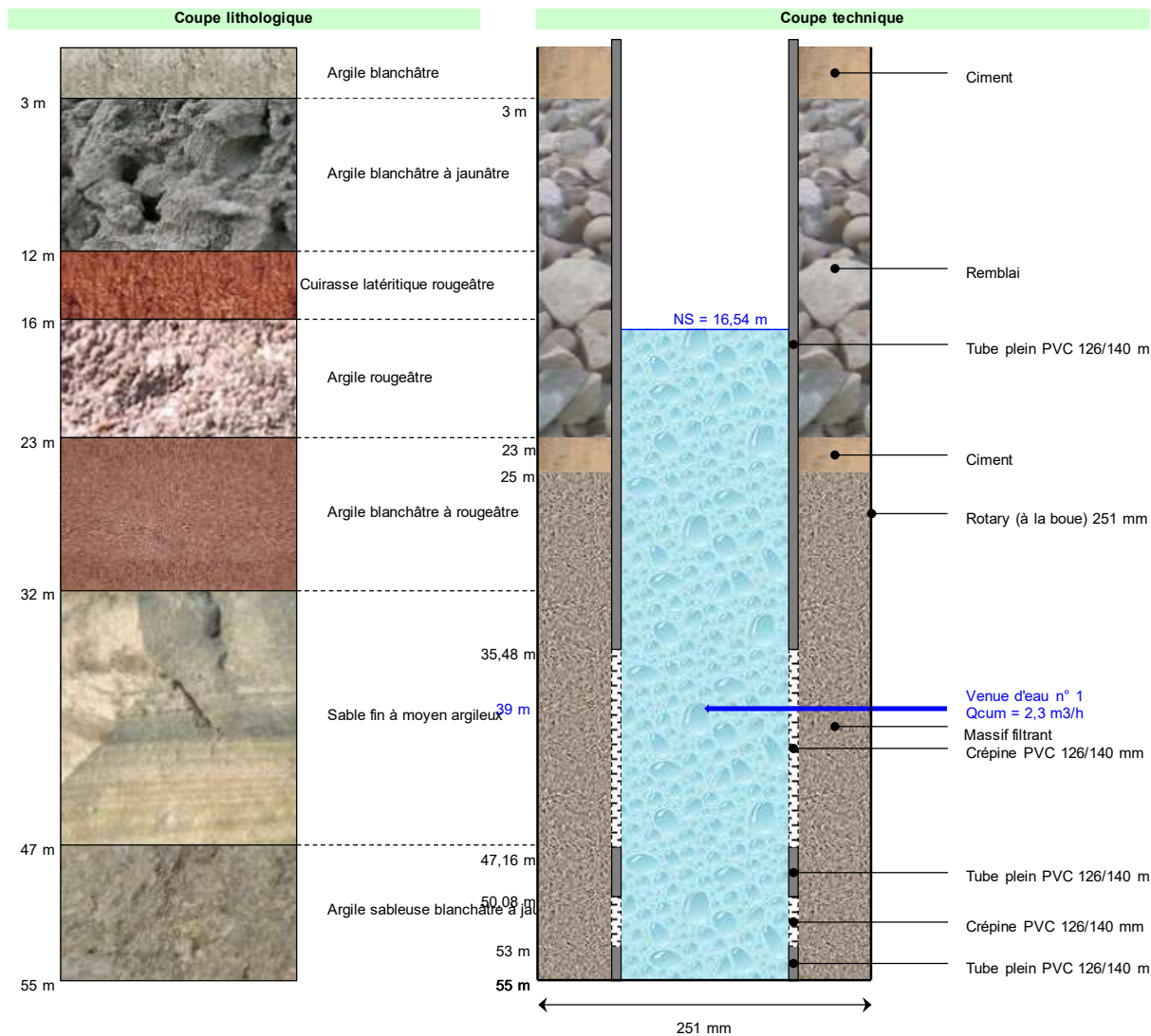
FICHE OUVRAGE		
Identification		
Etat	Positif	
Longitude (X)	06°02'59,6"	
Latitude (Y)	13°13'55,3"	
Période de foration	09/04/2020 - 11/04/2020	
Organisation		Localisation
Financement / Projet	ASSOCIATION FORAGE MALI	
Maitre d'Oeuvre technique	BRESS SARL	
Entrepreneur	Géotechnologie	
Atelier	N°1	
		Hydrodynamique / Equipement
		Débit de fin de foration
		2,5 m ³ /h



FICHE OUVRAGE		
Identification Etat Positif Longitude (X) 06°06'21,0" Latitude (Y) 13°20'31,6" Période de foration 03/04/2020 - 04/04/2020		
Organisation ASSOCIATION FORAGE MALI Maître d'Oeuvre technique BRESS SARL Entrepreneur Géotechnologie Atelier N°1		
Localisation Pays MALI Région Segou Cercle Ségou Commune Pelengana Village Fahira Site F1/SE2		Hydrodynamique / Equipement Débit de fin de foration 4,5 m ³ /h

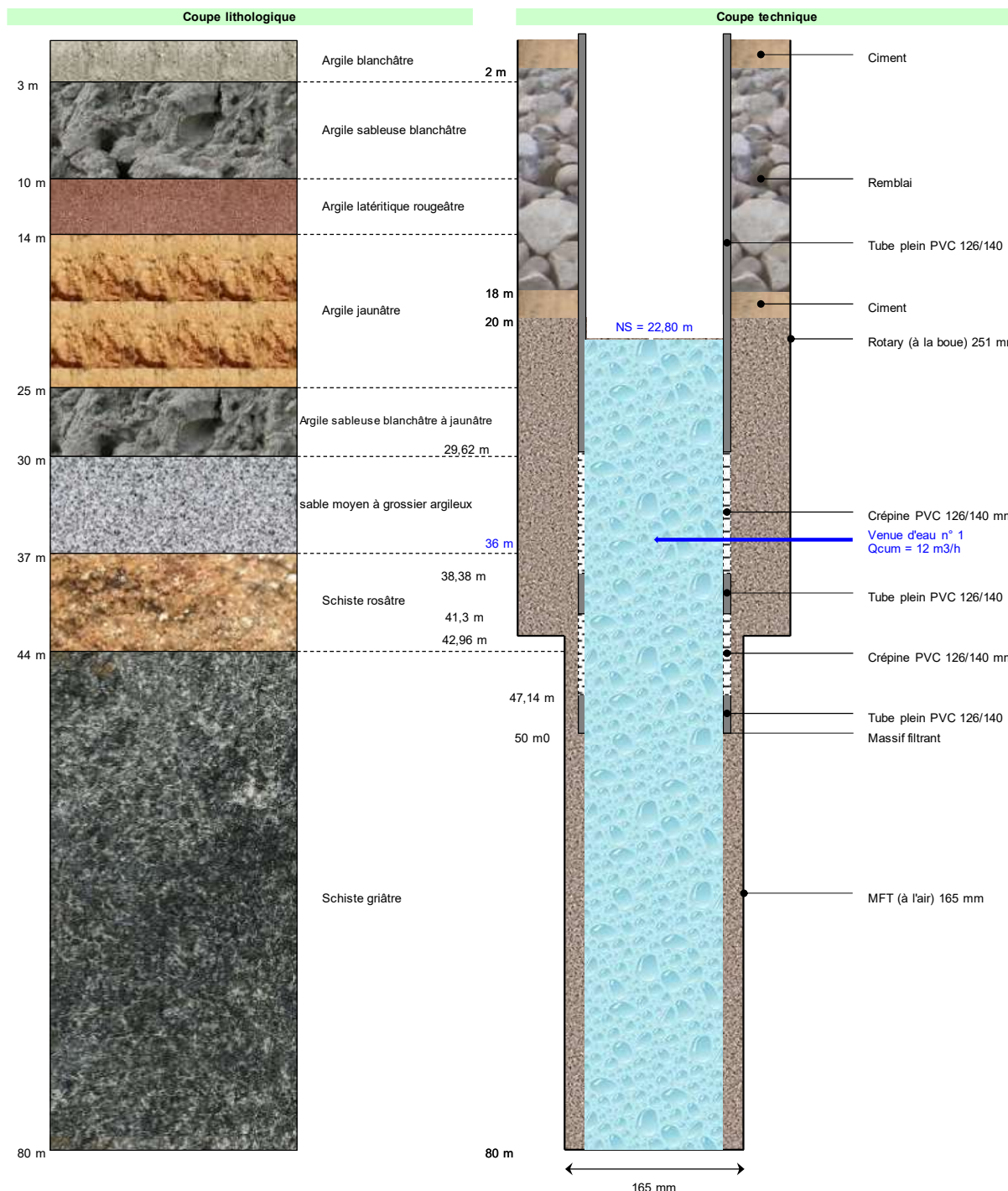


FICHE OUVRAGE		
Identification <i>Etat</i> Positif <i>Longitude (X)</i> 06°17'45,9" <i>Latitude (Y)</i> 13°17'08,4" <i>Période de foration</i> 12/04/2020 - 13/04/2020		
Localisation <i>Pays</i> MALI <i>Région</i> Segou <i>Cercle</i> Ségou <i>Commune</i> Sakoïba <i>Village</i> Sakoïbougou <i>Site</i> F1/SE2		
Organisation <i>Financement / Projet</i> ASSOCIATION FORAGE MALI <i>Maître d'Oeuvre technique</i> BRESS SARL <i>Entrepreneur</i> Géotechnologie <i>Atelier</i> N°1		Hydrodynamique / Equipement <i>Débit de fin de foration</i> 2,3 m ³ /h



FICHE OUVRAGE

Identification		Localisation
Etat	Positif	
Longitude (X)	06°00'23,5"	
Latitude (Y)	13°16'35,7"	
Période de foration	09/04/2020	
Organisation		Hydrodynamique / Equipement
Financement / Projet	ASSOCIATION FORAGE MALI	Débit de fin de foration
Maître d'Oeuvre technique	BRESS SARL	12 m ³ /h
Entrepreneur	Géotechnologie	
Atelier	N°1	



11 Commentaires sur le programme S3

La situation pandémique internationale a compliqué le déroulement du programme Ségou3.

Des points satisfaisants sont à souligner :

- Un temps de réalisation du programme comprenant : le montage financier, la sélection des villages, l'animation villageoise préalable, les études d'implantation, la réalisation et la réception des ouvrages, conforme au planning initial.
- Le cabinet Bocoum, les entreprises maliennes (BRESS, Géotechnologie, Bengaly) ont fait preuve de beaucoup de professionnalisme pour mener à bien ce programme.
- Les coûts prévisionnels ont été confirmés et les services de l'administration (Direction Régionale de l'Hydraulique de Ségou) ont apporté leur concours dans le déroulement des phases d'animation villageoises et de réception des ouvrages.
- Les représentations communales à travers leurs maires et comité de gestion des points d'eau qui ont respecté leurs engagements financiers pour les mises en place des caisses de l'eau.
- Des latrines qui sont parfaitement réalisées et particulièrement appréciées dans les écoles ou elles sont implantées.

Il reste toutefois des points d'amélioration à intégrer dans les prochains programmes :

- Définition et respect des principes de protection contre les effets de la foudre dans les constructions de SHVA.
- Amélioration du fonctionnement des Comités de gestion des points d'eau

Et nous tenons à remercier tous nos partenaires qui nous ont accompagnés dans ce programme.

