

ANNEXE 1

Spécifications techniques et plans

I. INDICATIONS GÉNÉRALES

I.1. Objet du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de fixer les conditions de réalisation du marché de travaux pour la transformation de 10 forages PMH en SHVA et pour l'extension d'une AES dans les régions de Koulikoro et Dioila

Le CCTP précise aussi les moyens à mettre en œuvre, indique les types d'ouvrages qui devront être exécutés, mais laisse à l'Entrepreneur l'entière responsabilité du choix de la méthode d'exécution, de la sélection du matériel et des techniques à mettre en œuvre. Les spécifications du présent CCTP sont à lire avec les plans fournis en annexe.

Dans son offre, l'Entrepreneur présentera une analyse critique du présent CCTP. Il fournira une note méthodologique détaillée expliquant comment il compte procéder pour atteindre les objectifs fixés par le CCTP. Il indiquera également les moyens (en personnel et matériel) qu'il compte mettre en œuvre pour mener à bien les différentes tâches. Il mettra en avant son aptitude à la mise en œuvre de projets similaires, ainsi que ses connaissances de la zone de projet.

Les ouvrages à réaliser sont :

- **LOT 1** : transformation de 5 forages PMH en SHVA
- **LOT 2** : transformation de 5 forages PMH en SHVA
- **LOT 3** : extension de l'AES de Massigui

La répartition et le type d'ouvrage à réaliser sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Cercle	Commune	Village	Lot	Ouvrage à réaliser	Coordonnées GPS
Dioila	Banco	Founena	Lot 1	Transformation PMH en SHVA	N12°02'36" - W06°25'60"
		Massafimbougou			N12°10'03" - W06°24'43"
		Nokolon			N12°07'43" - W06°33'15"
		Salah			N12°07'13" - W06°34'46"
		Kobala			N11°58'22" - W06°22'55"
Kati	Baguinéda	Massakoni	Lot 2	Transformation PMH en SHVA	N12°39'26" - W07°41'41"
Dioila	Kaladougou	Djondougou			N12°26'20" - W06°47'49"
	N'Dlondougou	Sonina			N12°11'30" - W06°03'48"
		Kaniena			N12°14'26" - W06°02'40"
		Kankoni			N12°12'17" - W06°05'12"
Dioila	Massigui	Massigui	Lot 3	Extension AES	N11°51'59" - W06°45'38"

D'une façon générale, les travaux comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à la livraison d'ouvrages construits suivant les règles de l'art, convenablement finis, en parfait état de fonctionnement et permettant une exploitation normale.

I.2. Organisation

Le succès de ce projet reposera sur la bonne coordination des différents intervenants :

- Le maître d'ouvrage, via les communes et le Conseil Régional de Koulikoro (CRK) ;
- Le maître d'ouvrages délégué (PEPAK/Enabel) ;
- L'Ingénieur-conseil (Maître d'œuvre) chargé de la direction des travaux ;
- L'Entrepreneur chargé de l'exécution des travaux ;
- Les services techniques déconcentrés de l'Etat.

Ceci impliquera de la part de l'Entrepreneur le respect strict du calendrier d'exécution des travaux qui constitue une pièce contractuelle comme indiqué dans l'article 4 du CCAP.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison d'une gêne quelconque qui proviendrait de différentes sujétions que lui causeraient les autres travaux en exécution.

I.3. Accès

Il n'est pas prévu dans le cadre du présent projet d'aménager d'accès particulier aux sites de chantier.

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'aménager à ses frais les aires destinées à son usage. Il prendra en charge les coûts de préparation des terrains nécessaires pour l'établissement des installations de chantier, des aires de stockage, des emprunts et des carrières.

I.4. Durée du travail

Les conditions générales de travail fixées par la réglementation nationale seront applicables au personnel du chantier de l'Entrepreneur. Le travail de nuit est proscrit.

L'Entrepreneur sera tenu de démarrer l'exécution des travaux après la notification de l'ordre de démarrage des travaux.

I.5. Modification éventuelle des travaux

Il est expressément stipulé que le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'apporter toutes modifications qu'il juge utiles aux dispositions du présent CCTP sans que l'Entrepreneur puisse présenter des réclamations à ce sujet.

Pour toutes les modifications ainsi que pour les travaux non prévus au projet et qui pourront être demandés, l'Entrepreneur devra se conformer aux plans qui lui seront notifiés par ordre de service.

II. Description des travaux d'adduction d'eau sommaire (AES)

L'Entreprise devra faire des levés topographiques et dimensionnements contradictoires (sur la base des résultats des travaux de forage) et décrire les spécifications des matériaux et fournitures qu'il compte mettre en œuvre pour l'exécution du marché.

Il soumettra également une note de calcul et les plans d'exécution du système (contrainte admissible du sol après une étude du LNTP ou autre structure qualifiée).

Les travaux à réaliser se composent de :

- Aménagement de la tête de forage ;
- Équipement et raccordement du forage ;
- Fourniture et pose d'un système de pompage solaire ;
- Fourniture et pose d'un réservoir métallique ;
- Fourniture et pose de conduites ;
- Réalisation de bornes fontaines.

II.1. Aménagement de la tête de forage :

Les travaux concernant l'aménagement de la tête de forage et fourniture et pose d'organes de sécurité.

Les équipements en tête de forage ont la fonction d'assurer l'étanchéité du forage, de contribuer à la protection des installations et sont aussi des éléments importants de la gestion des installations. Les équipements en tête de forage seront composés des éléments suivants :

- Une margelle en béton armée de dimensions 1,50 x 1,50 mètres et 60 cm de hauteur dont 30 cm au-dessus du terrain. La margelle à réaliser obéira aux spécifications minimales suivantes :
 - Dimensions : 1,5 x 1,5 x 0,30 m,
 - Massif en béton armé,
 - Béton dosé à 350 kg/m³,
 - Pentes vers l'extérieur permettant l'évacuation des eaux en périphérie.
- La mise en place d'un tube acier de diamètre extérieur DN500 et protégé intérieurement et extérieurement contre la corrosion :
 - De 60 cm de longueur dans la margelle ;
 - De 60 cm de longueur au-dessus de la margelle dans les secteurs non soumis aux inondations et jusqu'à 1,20m dans les zones inondables ;
- La mise en place d'un capot de fermeture comprenant un système de fixation de la colonne d'exhaure et permettant le passage :
 - De la sonde de mesure de niveau de l'eau ;
 - D'un dispositif d'aération avec grille ;
 - Des câbles électriques avec passage en gaine.
- Des équipements de contrôle et de gestion composés :
 - Une plaque de protection de tête de forage, assurant la fermeture du forage ;
 - Une margelle en béton armé ;
 - Un accès pour une sonde de mesure de niveau à l'aide d'un raccord 1 pouce 1/4 avec bouchon vissé ;
 - Un coude à 90° grand rayon de même diamètre que le tuyau de refoulement ;
 - Un filtre ;
 - Une ventouse ;
 - Un clapet anti-retour à faible perte de charge ;

- Un compteur d'eau de type Woltman ou équivalent. Les caractéristiques du compteur sont les suivantes :
 - Type : vitesse à hélice Woltman verticale (horizontale pour les diamètres supérieurs à 150mm ;
 - Lecture : directe par tambour à chiffres sauteurs ;
 - Cadran : sec ;
 - Construction : corps fonte à brides.
- Une vanne de régulation et les accessoires de raccordement et fixation ;
- Un joint démontable ;
- Un robinet de prise ;
- Un pressostat destiné à stopper le fonctionnement de la pompe quand le château d'eau sera plein en cas d'utilisation d'une vanne à flotteur ;
- Un raccord flexible type Victaulic ou équivalent pour le raccordement à la canalisation du refoulement vers le réservoir ;
- Un ou plusieurs supports avec collier, ancrés dans un massif de béton de 0,5x0,50 et d'épaisseur 30cm sous le sol.

II.2. Equipement et raccordement du forage :

Les travaux concernant l'équipement et le raccordement du forage, consistent à réaliser les tâches suivantes :

- La fourniture et la pose d'une pompe électrique immergée ;
- La fourniture et la pose des équipements de fonctionnement, et de régulation (Champ solaire y compris toute suggestion) ;
- Le raccordement hydraulique au château d'eau.

Le choix s'est porté sur les pompes immergées électriques pour les raisons suivantes :

- Leur montage est facile et il ne nécessite pas des travaux de génie civil de grande envergure ;
- Elle offre une grande sécurité de fonctionnement à cause de son faible entretien et le refroidissement du moteur s'effectue par l'eau.

Les pompes immergées seront de type pompe centrifuge à plusieurs étages, à simple flux, en inox avec des roues à aubes radiales ou semi-axiales. Le corps de la pompe est placé en haut et le moteur en bas. L'aspiration sera protégée par des crépines. Elles seront équipées de moteurs électriques submersibles triphasés 380V ou 230V pour les systèmes voltaïques.

La pompe immergée sera installée dans le forage et suspendue à la colonne montante, cette dernière étant elle-même suspendue à la tubulure de branchement du couvercle de la tête de forage. Pour que la pompe soit suspendue exactement au milieu de la chambre de pompage, des appareils de centrage seront mis en place au niveau de la pompe et de la colonne montante.

Le moteur sera à courant triphasé, 50 Hz, et doit être conçu pour une puissance maximale absorbée par la pompe, de sorte qu'il soit protégé contre la surcharge. Le moteur sera à refroidissement à l'eau. Les accessoires de l'électropompe immergée sont les suivants :

- Câble de raccordement électrique. Elles devront avoir une section suffisante pour ne pas induire une chute de tension supérieure à 3% pour un mode de démarrage direct.
- Jeu d'accessoires pour l'exécution d'une jonction amovible pour câbles,
- Raccord de câble, y compris masse isolante,
- Dispositif de protection contre la marche à sec, contacteur dans l'air

- Protection contre les surchauffes,
- Protection contre la foudre,
- Câble de sécurité.

Tous les câbles et gaines en contact avec l'eau de pompage seront de qualité alimentaire. Toutes les pompes seront fournies avec un parafoudre.

A chacune des électropompes sera associée une armoire de commande ou électrique. Elle est construite en acier galvanisé fermée de tous les côtés et munie d'une porte. Les instruments de mesure (voltmètre, ampèremètre, fréquencemètre etc..) et de commande ainsi que les lampes de signalisation devraient être disposés de manière dégagée, claire et lisible ou accessible sans nécessiter l'ouverture du panneau avant du coffret.

Le coffret de commande comportera au moins les équipements suivants :

- Compteur horaire électrique
- Disjoncteur tétra polaire
- Fusibles d'instruments
- Voltmètre
- Sélecteur de phase
- Ampèremètre
- Fréquencemètre
- Module de démarrage à clé
- Chargeur de batterie
- Voyants basse pression d'huile, température moteur, défaut chargeur batterie.

Le fonctionnement de la pompe sera régulé :

- Par un pressostat :
 - Pressostat et vanne à flotteur : arrêt de la pompe dès que la pression augmente brutalement dans la conduite d'adduction, c'est-à-dire quand le réservoir est plein et que le flotteur installé dans le réservoir bloque la sortie de la conduite d'adduction ;
- Par une électrode de protection « manque d'eau » qui sera placée dans le forage à une profondeur :
 - Arrêt de la pompe dès que le niveau dynamique atteint une profondeur proche de la pompe.

Le débit et la hauteur manométrique totale de la pompe immergée sont consignés dans le tableau ci-après :

Caractéristiques /Pompe sur Forage	
KOBALA (lot 1)/DJONDOUGOU (lot 2)	
Débit (m ³ /h)	2
HMT(m)	100

Caractéristiques /Pompe sur Forage	
FOUNENA, MASSAFIMBOUGOU, NOKOLON et SALAH (lot 1) / MASSAKONI, SONINA, KANIENA et KANKONI (lot 2)	
Débit (m ³ /h)	5
HMT(m)	100

Caractéristiques /Pompe sur Forage	
MASSIGUI (lot 3)	
Débit (m ³ /h)	10
HMT(m)	150

Le forage sera raccordé au réservoir par une conduite de refoulement à partir de la pompe immergée. Le réservoir sera ensuite raccordé au réseau de distribution.

II.3. Fourniture et pose d'un système de pompage solaire :

Les prestations concernent la fourniture et la pose d'un système de pompage solaire.

✓ **Conditions générales d'installations**

Les équipements à fournir sont destinés à fonctionner sur des sites isolés. Ils doivent donc être conçus pour requérir la maintenance la plus réduite possible.

Les conditions climatiques générales se caractérisent par des températures ambiantes fréquemment élevées, et par un fort rayonnement solaire tout au long de l'année. Des orages particulièrement violents peuvent également se produire.

Les travaux requis au titre du présent marché concernent donc la réalisation des :

- Travaux annexes nécessaires au montage des systèmes photovoltaïques, fixation des interfaces, connexes électriques, mise à la terre ;
- Fondations des structures de support des modules ;
- Clôtures des enclos ;
- Travaux annexes nécessaires au montage des systèmes :
 - Tête de forage ;
 - Conduites d'eau en sortie de pompe ;
 - Fixation des onduleurs ;
 - Connexions électriques ;
 - Mise à la terre.

✓ **« Journée – Type »**

Tous les équipements seront dimensionnés pour satisfaire les réquisitions dans des conditions climatiques de référence définissant une « journée – type ».

Ces conditions sont les suivantes :

L'ensoleillement global journalier reçu dans le plan des capteurs (soit 15° Sud) est égale à 6 kilowattheures par mètre carré (KWH/m²). La distribution est supposée symétrique par rapport au milieu de la journée et l'intensité du rayonnement est supposée constante pendant chaque tranche d'une heure et égale aux valeurs suivantes :

Heure solaire (h)	Intensité du rayonnement (w/m ²)
De 5 à 6 et de 18 à 19	60
De 6 à 7 et de 17 à 18	90
De 7 à 8 et de 16 à 17	250
De 8 à 9 et de 15 à 16	500

De 9 à 10 et de 14 à 15	700
De 10 à 11 et de 13 à 14	850
De 11 à 12 et de 12 à 13	950

➤ Générateurs photovoltaïques

Ils sont constitués des modules photovoltaïques, de diodes de dérivation si nécessaire et des structures. Les cellules photovoltaïques doivent répondre aux normes ISPRA ou équivalent et seront constitués de silicium multi cristallin, haut rendement, double vitre.

Le type de module proposé devra avoir subi, les essais définis par les spécifications EUR 101 et 502 (501) publiés dans les rapports EUR 7078 (1981) et EUR 9414 (1984) ou les spécifications IEC correspondantes élaborées par le groupe de travail 2 de IEC/TC-44 dans leur version officielle ou un équipement international qui sera précisé.

De façon générale, la préférence sera accordée aux solutions techniques utilisant les tensions les plus faibles possible.

Si le voltage à la sortie du générateur photovoltaïques est égal ou supérieur à 30 volts, chaque module sera protégé contre le phénomène de “point chaud” par une diode de dérivation. Cette diode de dérivation devra être facilement substituable sans remplacer le module qu’elle protège.

Si le voltage à la sortie du générateur photovoltaïque est égal ou supérieur à 30 volts, la protection des personnes contre des contacts fortuits sera assurée par des boîtiers de connexion étanches et résistants à l’intempérie, enfermant toutes les bornes électriques existantes dans le générateur.

Les structures de support permettant l’assemblage des modules en générateur et la fixation de celui-ci seront réalisées en aluminium anodisé ou en acier galvanisé à chaud. L’ensemble fondations – structures de supports devra supporter des vitesses de vent de 150 km/h.

L’ensemble des assemblages sera assuré par des liaisons en acier inoxydable ou en alliage d’aluminium anodisé. Les structures de support devront permettre l’échange d’un module individuel. L’ensemble présentera une conductance électrique suffisante pour assurer une protection adéquate contre la foudre. Les modules seront placés à une hauteur par rapport au sol égale ou supérieure à 1 mètre. L’inclination des modules sera réglée à 15° et non susceptible d’être modifié par l’utilisateur.

Dans le cadre de l’installation au sol, les pieds de la structure support doivent être boulonnés ou scellés dans des enclaves de béton coulés dans le sol de dimensions minimums 300mm x 300mm. La distance entre la partie inférieure du ou des modules et le sol doit être égale ou supérieure à 1 mètre. La protection autour du générateur sera assurée par les utilisateurs.

Le nombre de panneaux solaires à installer par site est détaillé dans le tableau suivant :

LOT 1 :

Site	Nombres de modules de 230 Wc
Founena	12
Massafimbougou	12
Nokolon	12
Salah	12
Kobala	5

LOT 2 :

Site	Nombres de modules de 230 Wc
Massakoni	8
Djondougou	5
Sonina	12
Kaniena	12
Kankoni	12

LOT 3 :

Site	Nombres de modules de 230 Wc
Massigui	35

➤ **Description générale des systèmes**

- Tous les systèmes photovoltaïques de pompage faisant l'objet du présent projet doivent fonctionner "au fil du soleil", sans accumulateurs.
- Les systèmes comportant des pompes à arbre court sont recommandés.

➤ **Onduleur et autres interfaces**

L'onduleur sera logé dans une boîte de protection répondant aux spécifications de l'indice IP 5.5 à l'extérieur ou IP 5.4 sous abri des normes IEC 144 ou DIN 40050, et ceci même après installation, donc après mise en place de tous les passages de câbles. L'isolation de l'onduleur doit obéir aux réquisitions de la norme IEC 439.

Il comprendra un interrupteur manuel de l'alimentation de la pompe.

L'onduleur disposera de protections automatiques contre les phénomènes suivants inversion de polarité à l'entrée :

- Court-circuit à la sortie ;
- Dénoyage de la pompe ;
- Blocage du moteur.

En outre, il sera ajouté un circuit automatique d'arrêt du moteur quand le réservoir en aval est plein.

La protection de l'onduleur contre les surtensions liées à la foudre sera assurée par un dispositif de type varistance ou équivalent entre la terre et chacun des deux pôles d'entrée. On se reportera au paragraphe 10.1 pour ce qui concerne les spécifications relatives aux prises de terre.

L'onduleur comportera des visualisations pour les conditions suivantes :

- Fonctionnement normal ;
- Surtension à l'entrée onduleur ;
- Sous-tension à la sortie onduleur ;
- Blocage du moteur de la pompe.

➤ **Accessoires complémentaires, fourniture pour installation, documentation et notices techniques.**

Selon les cas, les câbles électriques satisferont les conditions suivantes :

- Soit, ils seront isolés des intempéries par un protecteur ;

- Soit, ils disposeront d'un isolement thermodurcissable susceptible de résister à une température de service de 90°C. En particulier les isolants PVC sont interdits ;
- Soit, ils seront enterrés dans une tranchée de profondeur minimale 400 mm, et protégés par une gaine offrant une bonne résistance mécanique reposant sur du sable.

Les sections des conducteurs seront telles que les chutes de tension n'excèdent pas les valeurs suivantes :

Liaison	Section des câbles
Module - Module	2 x 2,5 mm ²
Panneau – boîte de jonction	2 x 4 mm ²
Générateur – Onduleur ou autre interface	2 x 6 mm ²
Onduleur ou autre interface - moteur	4 x 10 mm ²

Par ailleurs, le système de pompage comprendra une prise de terre à laquelle sera reliés la structure de support des modules ainsi que l'onduleur. La résistance de cette prise de terre sera inférieure à 30 ohms. La prise de terre du type "à plaques enterrées" ou du type "à pic vertical". Dans l'un ou l'autre cas, elle sera en cuivre en acier galvanisé.

Dans le cas où la prise de terre serait "à plaques enterrées" à plaques enterrées", les plaques auront une épaisseur minimale de 2,5 mm si elles sont en acier et de 2 mm si elles sont en cuivre. La surface utile des plaques sera au moins de 0,5 m². Elles seront enterrées à la surface du sol soit au minimum de 200 mm.

Dans le cas où la prise de terre serait à "pic vertical", le pic pourra être constitué soit :

- Par un tube d'acier de diamètre minimal de 25 mm ;
- Par un profilé d'acier de 60 mm de côte au minimum ;
- Par une barre d'acier ou de cuivre de diamètre minimal 14 mm ;

Dans tous les autres cas, les pics seront enterrés verticalement et leur longueur sera au minimum de 2 mètres.

Toutes les boîtes de connexions non enterrées seront placées à plus de 0,5 mètres au-dessus du sol. Elles seront installées de telle sorte que tous les passages de câbles soient étanches, l'étanchéité pouvant être assurée par exemple au moyen de résine siliconée.

➤ **Refoulement, soutènement et alimentation électrique de la pompe et du moteur.**

Les colonnes de refoulement entre la pompe et la surface seront obligatoirement constituées de matériaux de qualité alimentaire, résistant aux eaux agressives. L'acier galvanisé et le polychlorure de vinyle sont exclus. Il revient aux soumissionnaires de proposer des diamètres optimisant le coût et les pertes de charge. La colonne sera livrée avec l'ensemble des accouplements nécessaires, constitués en matériaux non corrodables ; elle comportera un dispositif permettant la fixation du câble électrique d'alimentation, ainsi que l'appareillage destiné à assurer le soutènement de l'ensemble moteur-pompe s'il est nécessaire.

La connexion électrique entre l'ensemble moteur-pompe et le câble de sortie de l'onduleur ou du générateur sera assurée par une boîte de liaison étanche capable de résister à une pression supérieure ou égale à 2 Bars.

➤ **Supports**

Les structures de support permettant l'assemblage des modules en générateur et la fixation de celui-ci seront réalisées en aluminium anodisé ou en acier galvanisé à chaud.

L'ensemble fondations-structures de support devra supporter des vitesses de vent de 150 km/h.

L'ensemble des assemblages sera assuré par des liaisons en acier inoxydable ou en alliage d'aluminium anodisé. Les structures de support seront conçues de telle sorte qu'elles puissent permettre l'échange d'un module individuel.

L'inclinaison des modules sera réglée à 15° et non susceptible d'être modifiée par l'utilisateur.

Dans le cas d'une installation au sol, les pieds de la structure support doivent être boulonnés ou scellés dans des ancrages de béton coulés dans le sol de dimensions minimum 300 mm x 300 mm x 300 mm. La distance entre la partie inférieure du ou des modules et sol doit être égale ou supérieure à 1 m.

➤ **Clôture des panneaux solaires et de la tête de forage**

Le périmètre des panneaux solaires sera clôturé en grillage d'acier galvanisé du type GST 25 d'une hauteur de 2m au-dessus du sol et tenu par des IPN 100 avec tendeurs en des points spécifiques. Ces IPN seront enterrés de 0,40 m en dessous du terrain naturel.

Les poteaux d'angle et ceux intermédiaires seront en béton armé de dimension 30X30X2 m. Les cornières seront percées de 5 trous distants de 0,40 m afin de permettre le passage des files d'acier galvanisé transversaux.

Les IPN seront inclinés vers la fin sur une longueur de 0,5 avec une pente de 45°. La partie inclinée sera percée de 3 trous pour permettre le passage des fils de fer barbelé.

NB : Le plan de mise en œuvre de la superstructure sur chaque site dépendra des réalités du terrain.

II.4. Fourniture et pose d'un réservoir métallique :

Les travaux de construction du château d'eau défini dans le présent dossier concernent l'ensemble des interventions suivantes :

- Le nettoyage et la mise en forme du terrain ;
- La construction de la fondation ;
- La construction, l'équipement hydraulique et électrique et les raccordements du château d'eau ;
- La réalisation du fossé d'évacuation du trop-plein et du bassin d'infiltration d'une profondeur d'un mètre ;
- La mise en place d'enrochements sur toutes les surfaces du fossé et du bassin et le système de coupure de la pompe par pressostat.

Les réservoirs à construire seront métalliques de volume 15 m³ et surélevé de 10 m (surélévation suivant devis quantitatif) sur un piétement en profilés métalliques IPN ou IPE ancrés dans les semelles en béton armé dosé à 350 kg/m³ de ciment CPA 45 ou CPJ 45).

Les fondations seront soit en semelles isolées, soit en radier général. En cas de semelles isolées, un dallage sera coulé sur toute la surface d'emprise. Les dimensions seront déterminées suivant notes de calcul.

L'ensemble sera conçu pour résister à des vitesses de vent de 180 km/h. L'architecture du réservoir est laissée à l'initiative de l'entreprise.

La cuve du réservoir sera en acier soudé de qualité E24. La soudure se fera en respectant toutes les normes en vigueur avec le plus grand soin possible. La soudure du réservoir sera de manière que l'étanchéité soit assurée.

L'épaisseur de l'acier sera d'au moins 5 mm. La protection intérieure (surface en contact avec l'eau) se fera après sablage et application de trois (03) couches de peinture dont la dernière sera en peinture de type alimentaire. A l'extérieur la cuve sera protégée contre la corrosion par deux couches de fond antirouille ou par galvanisation.

La couleur de la peinture extérieure sera déterminée par le Maître d'Ouvrage.

Le réservoir sera équipé de :

- Une conduite de refoulement à partir du forage ;
- Une conduite de distribution ;
- Un by-pass reliant le refoulement à la distribution ;
- Une conduite de vidange qui permet de vider totalement le réservoir lors des lavages ;
- Une conduite de trop plein qui déverse les eaux de débordement du réservoir en cas de non arrêt de la pompe en automatique ou en manuel ;
- Une échelle d'accès à l'intérieur à partir d'un trou d'homme ;
- Une fermeture du trou d'homme ;
- Une règle graduée permettant la lecture du niveau d'eau dans le réservoir.

II.5. Fourniture et pose de conduites :

➤ Description des travaux à réaliser

Les travaux consistent en la fourniture et la pose de canalisations et de leurs accessoires (tés, vannes, coudes, brides etc....) réparties entre le refoulement et la distribution.

L'entreprise comprend, dans ses prestations, outre la pose des canalisations et accessoires, toutes les tâches nécessaires à l'exécution des prestations dans les règles de l'art et au parfait achèvement des travaux comprenant notamment, sans que cela puisse apparaître comme une liste exhaustive :

- Les opérations de repérage, piquetage et implantation des ouvrages ;
- L'ensemble des terrassements (déblais - remblais) et des opérations de compactage ;
- La définition et la réalisation des massifs de butée des conduites et pièces spéciales ;
- Les essais de pression de conduite ;
- La mise en place de bornes de repérage du réseau (à tous les 200m et à chaque changement de direction) ;
- Le nettoyage et l'entretien du chantier.

➤ Conduites et accessoires

L'ensemble des ouvrages de refoulement et de distribution sera en tuyau PVC /PE PN 10/16 à joint caoutchouc destiné à résister à une pression maximale de 10 à 16 bars.

Les tuyaux et raccords doivent être conformes aux normes applicables ou à la norme ISO.

Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi, notamment en ce qui concerne la pression intérieure, les charges extérieures, les surcharges roulantes et la réaction du sol ou des supports.

Toutes les fournitures telles que les tuyaux, vannes, accessoires et autres pièces importantes doivent porter les indications suivantes :

- Marque de l'usine ;
- Tampons ou plaques permettant l'identification du matériel et la pression nominale autorisée ;
- Le diamètre nominal ;
- La qualité des matériaux ;
- De manière à déterminer si la fourniture correspond aux prescriptions requises.

Les diamètres à utiliser sont de DN 32, DN 63, DN 90 et 110 mm pour les conduites.

➤ **Robinetteries et accessoires**

Tous les robinets -vannes enterrés seront placés dans des bouches à clé comprenant une tête de bouche à clé, un tube allongé en PVC, un tabernacle. L'ensemble sera manœuvré par une clé à béquille.

➤ **Tranchées**

La profondeur minimum de la fouille sera telle que la génératrice supérieure de la canalisation soit enfouie de 0,80 mètre et la largeur au fond de 0,50 m.

Le fond de la fouille sera soigneusement débarrassé de tout corps dur. Les sur-profondeurs seront exécutées suivant les nécessités.

La pose sera réalisée conformément aux instructions particulières éventuelles données par le fabricant outre les précautions quant aux sujétions d'ensoleillement et de dilatation.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose seront obstruées à l'aide d'un tampon pour éviter l'introduction de corps étrangers.

Le contrôle se réserve le droit de refuser tout tuyau abîmé, déformé ou défectueux.

L'Entrepreneur ne peut commencer le remblai sans autorisation du Contrôleur ou du Maître d'Œuvre.

Après essai, un remblai de terre sera disposé jusqu'à 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure et soigneusement damé. Le reste de la tranchée sera remblayé avec du matériau tout-venant, provenant de la fouille elle-même, bien compacté par couches successives de 0,20 m environ. Les différentes pièces ou raccords donnant lieu à des changements de direction et tés seront calés par des butées en béton maigre dosé à 250 kg/m³. Les butées devront laisser les joints accessibles.

Récapitulatif des réseaux :

LOT 1

N°	Identification	Unité	Quantité				
			Founena	Massafimbougou	Nokolon	Salah	Kobala
I	Tuyaux refoulement DN 63	ml	25	25	40	25	30

III	Tuyaux PVC DN 110	ml	126				
III	Tuyaux PVC DN 90	ml	281	65	76	135	90
IV	Tuyaux PVC DN 63	ml	925	171	285	246	175
V	Tuyaux PE DN 32	ml	221	202	153	91	100
VI	Longueur totale réseau	ml	1553	438	514	472	365

LOT 2

N°	Identification	Unité	Quantité				
			Massakoni	Djondougou	Sonina	Kaniena	Kankoni
I	Tuyaux refoulement DN 63	ml	25	25	20	20	25
III	Tuyaux PVC DN 110	ml	23				
III	Tuyaux PVC DN 90	ml	264	158	106	50	233
IV	Tuyaux PVC DN 63	ml	235	292	410	302	271
V	Tuyaux PE DN 32	ml	491	360	245	130	202
VI	Longueur totale réseau	ml	1013	810	761	482	706

LOT 3

Composition du réseau de distribution de l'extension y compris réhabilitation

Désignation	Linéaire (m)
PVC PN 10 DE 110	1656
PVC PN 10 DE 90	602
PVC PN 10 DE 63	3701

II.6. Réalisation de bornes fontaines :

La borne fontaine à deux robinets (modèle Direction National de l'Hydraulique) comprend :

- Une aire assainie (1,70 x 2,80) construite en béton d'épaisseur 15 cm sur un lit de sable compacté. A 10 cm du bord extérieur de cette aire assainie, il sera exécuté une rigole de 10cm de large et profond de 15 cm qui recueillera et conduira les eaux déversées dans le regard de 50 x 50 en béton. Ces eaux seront recueillies dans le puisard pour épandage ;
- Une colonne en béton armé évidée de section intérieure 30 x 30 et haute de 1,15 m supporte deux robinets de 1"1/4 ;
- Deux assises de rehausse dimension 50 x 50x 50 pour récipient seront construites ;
- Un puisard de diamètre 2 m et profond de 2,50 m remplis de moellons à qualité d'absorption élevée. Le puisard sera équipé au milieu d'un tuyau PVC perforé et recouvert d'un dallage en béton sur film polyane.

III. Programme d'exécution

Avant le démarrage de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur présentera à l'Ingénieur-conseil pour approbation, un programme d'exécution, précisant les éléments suivants :

- Dates proposées pour remettre à l'Ingénieur-conseil les plans d'exécution détaillés et les notes de calculs ;
- Planning détaillé des approvisionnements des chantiers ;
- Planning détaillé de l'exécution des travaux faisant ressortir les dates prévisionnelles d'achèvement de chaque tâche, par ouvrage ou partie d'ouvrage ;
- Documentation détaillée de l'équipement et des fournitures nécessaires à la réalisation des travaux,
- Moyens mis en œuvre pour l'exécution des travaux ;
- Dispositions prévues pour la pose des canalisations et la réalisation des tranchées ;
- Liste du matériel et du personnel par chantier et une note descriptive sur l'organisation de chantiers,
- Heures de travail pour le personnel de l'Entrepreneur sur le chantier ;
- Dispositions envisagées par l'Entrepreneur pour assurer la protection de ses employés et des riverains de tous les risques inhérents aux travaux ;
- Équipements de sécurité et de signalisation ;
- Nombre d'agents de l'Entrepreneur qui seront affectés sur les diverses parties du chantier ;
- Organigramme de la structure chargée de l'exécution du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.
- Plans d'exécution détaillés de l'ensemble des ouvrages,

Le délai total d'exécution des travaux est de **trois (03)** mois à compter de la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux. Ce délai d'exécution inclut l'installation du chantier et les éventuelles interruptions pendant la saison des pluies.

Il appartiendra à l'Entrepreneur de mettre en place une organisation de chantier pour terminer les travaux dans le délai imparti.

La formation des responsables d'exploitation et le suivi seront réalisés pendant les travaux.

Recueil de données :

L'Entrepreneur consignera dans un carnet de chantier tous les détails techniques des travaux (appellation du chantier, date du début des travaux, description détaillée des travaux avec leurs quantités et les dates correspondantes, liste du personnel présent, incidents divers).

➤ Implantation des ouvrages

L'entrepreneur procédera à ses frais à l'implantation des ouvrages et réalisera tous les piquetages nécessaires. Les travaux préalables aux terrassements sont à la charge de l'Entrepreneur.

➤ Château d'eau

L'Entrepreneur assurera, à ses frais, le remplissage du réservoir jusqu'au niveau du trop-plein. Pendant deux jours, on maintiendra un niveau d'eau sensiblement constant. A l'expiration de ce délai, la baisse de l'eau ne devra pas être supérieure à la baisse qui se produirait du fait de l'évaporation dans un récipient métallique étanche.

Il ne devra pas être décelé de fuite d'aucune sorte et les parois ne devront présenter aucune flexion non élastique ni trace de fatigue.

➤ **Canalisations**

Les essais seront effectués par l'Entrepreneur, à ses frais, suivant les indications du Contrôleur.

Les tronçons d'essai n'excéderont pas 500 mètres, sauf autorisation du Contrôleur.

L'Entrepreneur aura à charge de fournir et poser les plaques pleines, butées provisoires et autres matériels nécessaires aux essais. La conduite sera maintenue en place par des cavaliers de sable laissant les joints apparents.

La conduite sera mise en eau progressivement, en évitant les coups de bélier dus au remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la canalisation.

La pression d'essai sera de 50% supérieure à la pression maximale de service (PMS) et appliquée pendant au moins 30 minutes avec une diminution de pression ne dépassant pas 0,2 bar. Les manomètres de contrôle auront une précision de 0,1 bar.

L'Entrepreneur devra exécuter immédiatement et à ses frais les réparations quelles qu'elles soient dont l'épreuve aura fait connaître la nécessité et en particulier la réfection des joints et le remplacement des tuyaux où se manifesterait le moindre suintement.

Après la réparation de la conduite, il sera procédé à une nouvelle épreuve faite dans les mêmes conditions que ci-dessus.

Un procès-verbal sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre le Contrôleur ou le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur.

La tranchée sera remblayée lorsque l'essai aura été concluant.

➤ **Pompe électrique**

Des essais seront effectués sur site afin de vérifier les performances réelles des fournitures conformément aux prescriptions du fabricant.

➤ **Stérilisation des ouvrages avant leur mise en service**

Le château d'eau ainsi que tout l'ensemble des réseaux (refoulement et distribution d'eau potable) seront traités avec un produit à base de chlore type hypochlorite de sodium (eau de Javel). La durée de contact de la solution sera de 24 heures au moins dans les différentes parties à stériliser

Pour la désinfection, les conduites seront remplies d'eau à laquelle sera ajoutée une quantité de 30 g de chlore actif par m³.

L'adjonction du chlore devra être poursuivie jusqu'à ce que la conduite entière soit remplie d'eau chlorée.

Au cours de la désinfection, toutes les vannes ainsi que toutes les bouches devront être actionnées à plusieurs reprises afin de parvenir également à une désinfection complète de ces éléments.

Chaque désinfection devra faire l'objet d'un constat contradictoire indiquant notamment :

- Les conduites désinfectées, leur longueur et diamètre nominaux
- La date, la durée ainsi que la quantité d'eau nécessaire au curage
- La chloration, avec indication de la nature et de la quantité d'eau chlorée

- Le curage à l'eau claire avec indication de la date, de la durée et de la quantité d'eau de curage consommée.

Une vidange générale du réservoir et du réseau sera effectuée. Un rinçage à l'eau claire sera mis en œuvre.

IV. Contrôle et surveillance des travaux

L'Ingénieur-conseil et PEPAK/Enabel se réservent le droit de contrôler les chantiers, ateliers et magasins de l'Entrepreneur et de ses fournisseurs, pour la fabrication comme le stockage et le transport de tous les matériaux.

Pendant toute la période des travaux, l'Entrepreneur donnera toutes les facilités aux représentants dûment habilités de l'Ingénieur-conseil et de PEPAK/Enabel afin de permettre le contrôle complet des matériaux, ainsi que pour effectuer tous essais sur ceux-ci.

Les contrôles ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des travaux.

La surveillance et le contrôle des travaux seront assurés par l'Ingénieur-conseil, en rapport avec PEPAK/Enabel.

L'Entrepreneur tiendra un carnet sur lequel seront notées toutes les décisions de l'agent chargé du contrôle, les réserves éventuelles de l'Entrepreneur et toutes observations nécessaires, y compris le rendement par jour et toutes les opérations effectuées. Ce carnet aura une valeur officielle qui lui sera donnée par ordre de service émis avant le début du chantier.

Pour les opérations et décisions particulièrement importantes (arrêt des travaux, modification de programme, etc.), le Maître d'Œuvre établit un ordre de service.

D'une manière générale, l'Ingénieur-conseil surveille sur le chantier la nature et la qualité du matériel et des matériaux mis en œuvre, le dosage et la mise en place des bétons, le respect des linéaires de canalisation, le respect de la profondeur des fouilles et de la pose dans les Règles de l'Art des conduites et accessoires de fontainerie. Il contrôle également le respect des linéaires des conduites d'exhaure et de la pose dans les Règles de l'Art des pompes et des accessoires hydrauliques et électriques.

Le contrôle et la présence de l'Ingénieur-conseil est indispensable pour les travaux suivants dont la date sera indiquée sur les plannings prévisionnels mensuels :

- Implantation de tous les ouvrages et des tranchées,
- Début de pose des conduites par tronçon (approbation préalable des fouilles),
- Ensemble des essais (étanchéité des réservoirs, essais de pression des conduites, essai général du réseau),
- Installation et essai des pompes,
- Désinfection des ouvrages.

Si ces travaux sont réalisés sans la présence du contrôle, ils devront être repris intégralement. Tout changement dans le planning concernant ces tâches devra être communiqué au moins trois (3) jours à l'avance au Maître d'Œuvre qui donnera ou non son accord.

L'Entrepreneur ne pourra pas se prévaloir pour justifier un dépassement des délais, des retards qui seraient occasionnés par la non-disponibilité du contrôle à l'occasion de changements dans le planning qui avait été préalablement approuvé.

Une réunion mensuelle de suivi de chantier sera organisée par l'Entrepreneur. Elle fera l'objet d'un compte-rendu établi par l'Entrepreneur et validé par le Maître d'Œuvre.

Réunion de chantier :

L'Entreprise est tenue d'assister à toutes les réunions fixées par le Maître d'Œuvre. Il aura la faculté de se faire représenter par un Agent ayant tous les pouvoirs pour donner les instructions sur le chantier et pour prendre toute décision d'ordre administrative ou financière.

Dossiers d'exécution, notes de calcul, plans et études préliminaires :

Sauf dispositions contraires, le dossier d'exécution est à la charge de l'entreprise. Il est soumis au visa de l'Ingénieur Conseil qui s'assurera que les documents établis respectent les dispositions du projet. L'Entrepreneur dressera un plan de piquetage comportant longueur et section des différents tronçons, repérage des points d'angles, points spéciaux, repérage des appareils de robinetterie, repérage des ouvrages existants.

Les plans de piquetage et les plans d'exécution seront remis à l'Ingénieur-conseil pour approbation, au plus tard dix (10) jours avant la date de démarrage des travaux correspondants.

Les plans d'exécution comprendront les plans d'implantation des ventouses, vidanges, pièces spéciales, des butées, ancrages, profils en long et en travers des conduites, les dessins de coffrage et de ferrailage et les listes de fers relatifs aux réservoirs, bornes fontaines, locaux techniques, semelle de la clôture grillagée. Ils seront complétés par les documents suivants :

- Levés topographiques complémentaires réalisés par l'Entrepreneur (terrassements généraux, fouilles d'ouvrage, etc.) ;
- Plans d'installation de chantier ;
- Dessins des ouvrages provisoires nécessaires à la desserte du chantier, à l'évacuation des déblais et des eaux et au maintien des circulations existantes.

L'approbation du dossier d'exécution interviendra dans un délai maximal de cinq (05) jours. Ces plans ne pourront ensuite être modifiés qu'après autorisation de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur devra faire sur place tous les relevés topographiques et/ou géométriques nécessaires à la vérification des cotes portées sur les dessins d'exécution. Il demeurera responsable des conséquences de toute erreur de mesure.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier la stabilité des ouvrages par un calcul conforme aux normes et règles usuelles.

Les plans d'exécution devront définir avec exactitude et précision toutes les formes géométriques des éléments constitutifs de la construction et tous les détails du ferrailage. Ils devront indiquer le tracé de toutes les surfaces de reprise, de tous les trous de scellement, de toutes les ouvertures, etc.

Réservoirs :

La vitesse maximale du vent à prendre en compte sera 51 m/s. Les contraintes admissibles des sols pour le dimensionnement des châteaux d'eau seront déterminées à partir des essais de sol devant être réalisés par l'Entrepreneur.

Tous les plans concernant les réservoirs, les essais de sol et les notes de calcul devront recevoir l'agrément d'un bureau de contrôle, membre de l'OICM, agréé par le Maître d'Œuvre. L'intervention de ce bureau est à la charge de l'Entrepreneur.

Pompes immergées :

Le choix des pompes et le dimensionnement des éléments constitutifs des sources d'énergie (panneaux photovoltaïques selon les cas) devront être justifiés par la présentation des caractéristiques et performances annoncées par le constructeur dans les conditions normales de fonctionnement.

L'Entrepreneur établira une note de calcul montrant la compatibilité électrique (puissance de fonctionnement, puissance au démarrage) des différents éléments, ainsi que la capacité du système à produire le volume d'eau quotidien nécessaire.

D'autre part et préalablement à tous travaux, l'Entrepreneur réalisera, sous sa responsabilité et à ses frais, toutes les études, essais et reconnaissances complémentaires à celles déjà réalisées ou à celles explicitement demandées telles que :

- Reconnaissances et essais de sol (essais géotechniques : essais sur site, prélèvement d'échantillons, analyse et essais au laboratoire) au droit des implantations des réservoirs et, si nécessaire, des bâtiments ;
- Calcul des fondations des ouvrages en béton projetés ;
- Calcul des ferraillements des ouvrages en béton armé projetés.

Dossiers de récolement :

Les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, seront établis par l'Entrepreneur et soumis au visa de l'Ingénieur-conseil avant la réception provisoire. Si l'Ingénieur-conseil ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai d'un mois après leur remise par l'Entrepreneur, les dossiers seront réputés acceptés.

Les dossiers de récolement comprendront, groupés en un ou plusieurs classeurs cartonnés, de format normalisé (plans de format A1) les documents suivants :

- Les plans des conduites d'adduction du réservoir, représentant tous les éléments remarquables sur le terrain et le profil en long ;
- Les plans des ouvrages et de leurs équipements ;
- Les carnets de croquis de repérage des nœuds comportant les indications suivantes (format A4) ;
- Numérotation des équipements hydrauliques spéciaux ;
- Distances des angles et points spéciaux par rapport à des repères fixes ;
- Emplacements et repérages des appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et appareils divers ;
- Position des ouvrages existants au voisinage du tracé ;
- Renseignements utiles sur les traversées spéciales ;
- Les catalogues des pièces de rechange ;
- Les notices d'entretien et d'exploitation des équipements et des ouvrages ;
- Les plans et les notes de calcul des ouvrages exécutés.

Les dossiers de récolement ainsi constitués seront remis en trois exemplaires provisoires, plans et documents, et trois exemplaires définitifs, plans et documents.

Chaque document portera un tampon indiquant la mention "récolement" et comportera le tampon et la signature de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur-conseil.

La remise des dossiers de récolement conditionne la réception provisoire des ouvrages.

V. Réception des travaux

Les réceptions se feront en trois phases : une réception technique, une réception provisoire et une réception définitive.

Réception technique :

La réception technique est tenue lorsque le Contrôleur des travaux et l'Entreprise considèrent que les travaux sont achevés sur tout ou une partie des chantiers. Les réceptions techniques pourront se faire progressivement, à mesure que les différents chantiers sont achevés (réceptions techniques partielles). Lors de la réception technique, le Contrôleur des travaux et l'Entreprise identifient et formulent les réserves, consignées dans une fiche de réception technique (modèle projet). L'Entreprise a un délai de 15 jours pour lever les réserves sur chaque chantier, suite à quoi le Contrôleur vérifiera sur place la levée effective des réserves.

Les ouvrages doivent être entièrement conformes au cahier des clauses techniques particulières, aux plans types, aux autres exigences contractuelles et normes et standards de l'UNICEF, et aux meilleures pratiques du domaine.

Une fois la levée des réserves constatées par le Contrôleur, le PV de réception technique sera signé par les parties concernées sous la supervision du Contrôleur (modèle projet) et l'Entreprise demandera au Contrôleur la réception provisoire.

Réception provisoire :

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée par l'Ingénieur-conseil lorsque ceux-ci auront été complètement achevés conformément au CSC, après que l'ensemble des essais et opérations de désinfection ait été exécutés avec succès et le chantier nettoyé. Il n'y aura pas de réception partielle des différents équipements.

Dans le cas des ouvrages pour lesquels des réserves sont émises, ceux-ci ne pourront être réceptionnés que lorsque les réserves auront été levées.

Toute réception provisoire se fait en présence du représentant de l'Ingénieur-conseil, et de l'Entrepreneur ou son représentant.

Les opérations préalables à la réception comportent :

- La reconnaissance des ouvrages exécutés dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché,
- Les épreuves prévues par le présent CSC,
- La constatation de l'exécution par l'Entrepreneur, dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché, des formations des gestionnaires sur les aspects techniques et de maintenance de l'AEP/AES,
- La constatation éventuelle de l'inexécution de prestations prévues au marché,
- La constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et de la remise en état des terrains et des lieux,
- Les constatations relatives à l'achèvement des travaux,
- Les essais de fonctionnement des équipements et des installations,
- La fourniture des plans de récolement,
- La fourniture du certificat d'origine des fournitures ; les certificats seront établis par des organisations habilitées.
- La vérification de tous les détails d'exécution et d'installation.

La réception provisoire fera l'objet d'un procès-verbal.

VI. Méthodologie générale

De manière générale, l'Entrepreneur fournira tous les équipements, appareils de mesure, pièces de raccord, etc., nécessaires au contrôle des travaux réalisés (pompes, manomètres, raccords souples, joints, clés, ...) et permettant à la mission de contrôle de valider les tests à mener.

La vérification approfondie ou réception technique des ouvrages d'alimentation en eau construits dans le cadre de ce contrat se fera en trois phases qui peuvent être combinées :

- Phase 1 : Collecte des documents de référence,
- Phase 2 : Inspection visuelle des équipements et contrôle de la fourniture et de la construction des éléments prévus aux marchés,
- Phase 3 : Vérification de la qualité des éléments, c'est-à-dire de leur conformité au CCTP, aux normes, aux bonnes pratiques, vérification du fonctionnement des équipements.

Les opérations de réception porteront sur les éléments suivants :

1. Production
2. Réservoir
3. Distribution, réseau et bornes fontaines
4. Clôtures grillagée (avec le portail et le portillon)
5. Autres divers (, formation, plans de récolement et rapport)

Phase 1 : Collecte des documents de référence

Il s'agit pour l'essentiel :

- Des plans d'exécution approuvés,
- Des PV entérinant des modifications,
- Des PV de réception partielle établis au moment des travaux par le contrôleur et l'entreprise.

Ces documents seront fournis par l'entreprise.

L'entreprise fournira également, pour chaque appareil : le mode d'emploi, les précautions d'utilisation,

les consignes d'entretien, les certificats de conformité, ..., chaque document pouvant varier selon le type d'appareil. Ces documents seront rassemblés dans un ou plusieurs classeurs et clairement identifiés.

1. Production

Marque, modèle et caractéristiques des éléments suivants, et autres documents selon les besoins (manuel d'entretien, manuel de fonctionnement, etc.) :

- Pompe,
- Compteur,
- Anti-bélier,
- Pressostat,
- Autres divers selon les cas : clapet anti-retour, vanne, ventouse, etc.
- Panneaux solaires,
- Onduleurs,
- Paratonnerre et équipements de sécurité.

2. Réservoir

- Rapport géotechnique,
- Note de calcul des fondations,
- Note de calcul de la structure en acier,
- Plans : fondations, élévation, structure en acier, tuyauteries et raccords, etc.

3. Réseau

- Note de calcul hydraulique,
- Carnet de nœuds,
- Plan du réseau,
- Plan des bornes fontaines, etc.

4. Infrastructures

- Plan de masse orienté, reprenant selon les cas, les bâtiments, le forage, le château, le champ solaire, la clôture (avec le portail et le portillon),
- Plan du bâtiment du gardien (guérite)

5. Divers

Marque, modèle et caractéristiques des éléments suivants, et autres documents selon les besoins (manuel d'entretien, manuel de fonctionnement, etc.) :

- Pompe de type Japy,
- etc.

Ces PV permettront de confirmer la réalisation ou la fourniture d'équipements qui ne sont plus visibles ou mesurables.

Phase 2 : Inspection visuelle

Il s'agit de constater que les éléments prévus au marché sont effectivement fournis et/ou construits, et en nombre suffisant. Beaucoup d'éléments sont enterrés et ne sont plus visibles. Dans ce cas, on se basera sur les PV de réception partielle établis par le contrôleur et l'entreprise au moment des travaux.

Dans certains cas, il sera demandé à l'entreprise de déterrer ou de dégager quelques éléments choisis au hasard pour vérifier leur présence, leur conformité et leur fonctionnement.

Phase 3 : Vérification du fonctionnement

Certains éléments de l'AES doivent non seulement être fournis, mais ils doivent être fonctionnels de la manière prévue au marché :

- Pompe électrique du forage,
- Éléments du manifold de la tête de forage,
- Pressostat, électrodes d'arrêt "forage sec",
- Anti-bélier,
- Compteurs,
- Robinets des BF,
- Vannes, ventouses, vidanges,
- Mise en route de la pompe,
- Générateur solaire.

Outre le fonctionnement des appareils, il conviendra de tester l'étanchéité de la cuve du réservoir et du réseau d'eau.

L'entreprise mettra le matériel de mesure et de test à disposition pour la réception technique.

Matériel de mesures générales :

- Mesure des longueurs, dimensions métriques : double-mètre, décamètre, chaîne d'arpenteur, pied à coulisse, etc.

Matériel spécifique :

- Débit de la pompe immergée : compteur de débit, manomètre
- Appareils électriques : voltmètre-ampèremètre
- Étanchéité des réseaux : pompe (8 bars), manomètres
- Débit des robinets : récipient calibré (seau de 12 litres), chronomètre

Ce matériel de mesure et de test sera décrit avec ses caractéristiques sur la fiche du matériel, qui reprendra l'identification et les caractéristiques des principaux appareils de mesure, comme la pompe de mise en pression des réseaux, les manomètres et compteurs :

- Marque,
- Modèle,
- Caractéristiques pertinentes.

FICHES DE RÉCEPTION TECHNIQUE

1 Production

- Aménagement de la tête de forage
- Pompe immergée et accessoires
- Champ solaire
- Armoires électriques
- Lampadaire

2 Réservoir - château d'eau

- Fondations
- Structure en acier et cuve
- Canalisations d'entrée et de sortie
- Équipements annexes : échelle, indicateur de niveau.

3 Réseau et conduites, y compris bornes fontaines

4 Clôtures

Réception définitive

La réception définitive suit la même procédure que la réception provisoire. Elle aura lieu à l'issue de la période de garantie qui sera de douze (12) mois à partir de la date de réception provisoire matérialisée par le procès-verbal.

Pendant cette période de garantie qui sera également une phase de suivi et de formation continue, l'Entrepreneur devra constituer un dossier récapitulant toutes les données techniques : suivi des performances (débits, consommations huiles et carburant), pannes et interventions avec la description détaillée des pièces changées et les montants facturés aux AUEP.

La réception définitive ne pourra être prononcée et le décompte définitif réglé dans sa totalité qu'après remise de ce dossier.

Si des conditions inférieures à celles de la réception provisoire étaient constatées, l'Entrepreneur sera dans l'obligation de rétablir les caractéristiques initiales à ses frais, quelle que soit la durée nécessaire pour ces travaux.

Dispositif et lot d'outillage pour la pose et la dépose des pompes

L'Entrepreneur fournira dans chaque site AES un dispositif pour la pose et la dépose des pompes (trépied muni d'un treuil), ainsi qu'un lot d'outillage qui sera décrit dans son offre, afin d'assurer les réparations courantes sur les pompes (raccord/isolation du câble électrique, etc.).

Pièces de rechange et outillage pour les réparations sur conduites

L'Entrepreneur fournira dans chaque site AES des pièces de rechange et un lot d'outillage pour le(s) plombier(s).

Ces pièces de rechange doivent permettre d'effectuer les réparations courantes.
Les quantités à fournir pour chaque centre sont les suivantes :

- 2 colliers pour 500 m de conduite installée,
- 10 m de PEHD par collier fourni,
- 1 compteur de rechange par BF
- 1 vanne d'arrêt de rechange par BF,
- 2 longueurs de 3 m de tuyau PVC par 500 m de conduite installée,
- Manchons par tuyau fourni.

La caisse à outils fournie à chaque AUEP doit permettre d'effectuer les réparations courantes et l'installation de branchements particuliers.

Balisage

Le repérage des conduites enterrées sera fait avec des poteaux en béton de classe B implantés aux principaux nœuds du réseau aux endroits indiqués par l'Ingénieur Conseil. Ils auront une hauteur de 0.6m dont 0.3m seront ancrés dans le sol. Le numéro du nœud sera inscrit dans le béton sur au moins deux faces de la borne.

Formation et suivi

Les systèmes de pompage seront utilisés et entretenus par un responsable mécanicien et son adjoint qui auront été proposés dès le début des travaux par l'Association de Usagers de l'Eau Potable et approuvés au préalable par l'ONG en charge de l'animation. Un plombier et son adjoint seront également désignés suivant la même procédure.

L'Entrepreneur aura à former ce responsable mécanicien et son adjoint au fonctionnement, à l'entretien courant et à la détection des problèmes ou pannes des installations, ainsi qu'à la tenue de cahiers techniques de suivi du fonctionnement et de l'entretien qui seront établis avec le Maître d'Œuvre en début des travaux. L'Entrepreneur formera également le plombier et son adjoint et les associera aux travaux depuis le début des fouilles jusqu'à la pose des tuyaux et des pièces spéciales.

Cette formation commencera dès la phase d'installation à laquelle le responsable mécanicien concerné et son adjoint ainsi que le plombier et son adjoint seront associés. Elle sera poursuivie durant la première année de fonctionnement (phase de suivi pendant le délai de garantie) par des passages réguliers de l'Entrepreneur qui permettront de réaliser avec le responsable mécanicien les trois premières vidanges en moyenne à de passages réalisés respectivement 1 mois, 3 mois et 6 mois après la mise en service).

L'Entrepreneur décrira précisément dans son offre le planning et le contenu des formations initiales et continues qu'il s'engage à réaliser.

Essais d'étanchéité du réservoir

Le réservoir sera rempli graduellement avec de l'eau potable (0,5 m/jour). Les mesures des fuites éventuelles seront réalisées pendant une semaine, à partir du dixième jour suivant la mise en eau complète. Elles ne doivent pas excéder 250 cm³/jour/m² de surface mouillée. Si le débit surfacique de fuite est supérieur, l'Entrepreneur devra en rechercher les causes et y remédier. Un nouvel essai sera alors effectué. Chaque essai fait l'objet d'un procès-verbal. La réception provisoire du château ne pourra être prononcée que lorsque cet essai est satisfaisant.

Avant la mise en service du réservoir il sera rincé au chlore. Lorsque le résultat de cette analyse n'est pas satisfaisant, l'opération sera reprise jusqu'à ce que l'eau soit déclarée bactériologiquement potable.

Lorsque cet essai aura décelé des fuites ou suintements, tant dans le corps de l'ouvrage qu'aux passages des tuyauteries, l'entrepreneur sera tenu de réparer l'ouvrage et l'Ingénieur pourra exiger que l'essai soit repris.

La réception provisoire ne pourra être prononcée qu'après une exécution concluante des essais d'étanchéité.

Le contrôle est considéré comme réussi lorsqu'aucune fuite d'eau n'est constatée de l'extérieur et qu'aucune baisse mesurable du niveau d'eau n'apparaît dans un délai de 48 heures.

La vérification sera faite par l'Ingénieur en présence de l'entrepreneur et sera sanctionnée par un procès-verbal.

Désinfection des réservoirs

La désinfection se fera à l'hypochlorite à raison de 10 g de chlore actif par m³ d'eau. Elle se fera selon le mode opératoire suivant :

- Traitement du forage après mise en place de la pompe pendant 24 heures,
- Remplissage du réservoir et du réseau d'eau claire en ouvrant successivement les décharges et points de puisage de l'amont vers l'aval. On laissera couler une heure pour évacuer les matières solides qui auraient pu s'introduire lors des travaux on refermera en sens inverse les différentes décharges,
- Le réservoir étant plein d'eau est désinfecté en premier, en isolant par la vanne de tête de distribution du réservoir du reste du circuit. Durée du contact : 24 heures. Après 24 heures, contrôle de la teneur en chlore résiduel, on ramènera la teneur à 10 g/m³ puis on ouvrira successivement de l'amont vers l'aval toutes décharges jusqu'à l'apparition du désinfectant. On refermera les décharges en sens inverse.
- Après 24 h, évacuation et rinçage du réservoir et des conduites et analyse de contrôle bactériologique doivent être fournis avant la réception provisoire.

Essai général de fonctionnement

Après l'achèvement du montage et l'exécution satisfaisante des essais partiels, la totalité des installations sera testée par des campagnes de mesures de pression sur le système en charge. Les conduites seront éprouvées vannes aval fermées pendant des durées minimales d'une heure par essai au cours desquelles la pression devra rester constante.

Clôture grillagée des panneaux solaires et de la tête de forage

La tête de forage et les panneaux solaires seront protégés par une clôture grillagée dont les dimensions intérieures (largeur et longueur) seront fonction des ouvrages et équipements à protéger.

La clôture sera constituée de grillage (diamètre 2 mm) galvanisé simple torsion de maille 50 x 50 mm (hauteur 1,80 m) et soutenu par des cornières de 50 et des poteaux de 15 x 15 en béton armé dosé à 300 kg/m³ réalisés aux différents angles et après toutes les trois cornières.

L'espacement maximum entre les axes des cornières ne pourra excéder 3 m. Le grillage sera attaché au moyen de quatre rangées de fil de fer galvanisé diamètre 2.5 mm et du fil de fer recuit. Le fil de fer galvanisé sera tendu sur les poteaux avec quatre tendeurs et raidisseurs. Les cornières seront protégées de la rouille par une double couche croisée de peinture antirouille. Le bas du grillage sera ancré dans le béton de la base de la clôture en parpaings.

L'accès à l'enceinte se fera par un portillon cadénassé de 1,00 m de large et 1,80 m de hauteur. Le portillon sera fixé sur un poteau en béton (section 0,3 x 0,3 m), lui-même reposant sur une semelle en béton de section 50x50x50 cm.

Les IPN seront inclinés vers la fin sur une longueur de 0,5 avec une pente de 45°. La partie inclinée sera percée de 3 trous pour permettre le passage des fils de fer barbelé

Fourniture et pose de panneau de visibilité

La fourniture et pose de panneau de visibilité en tôle de 10/10ème de dimension 150x100 cm avec un encadrement en tube carré de 40 mm, monté sur IPN 80 de hauteur 175 cm fixé au sol avec graphisme selon le modèle du projet sur le panneau (sur les deux faces).

Onduleurs et autres interfaces

L'onduleur sera logé dans une boîte de protection répondant aux spécifications de l'indice IP 5,5 à l'extérieur ou IP 5,4 sous abri des normes IEC 144 ou DIN 40050, et ceci même après installation, donc après mise en place de tous les passages de câbles. L'isolation de l'onduleur doit obéir aux réquisitions de la norme IEC 439.

Il comprendra un interrupteur manuel de l'alimentation de la pompe.

L'onduleur disposera de protections automatiques contre les phénomènes suivants :

- Inversion de polarité à l'entrée ;
- Court -circuit à la sortie ;
- Dénoyage de la pompe ;
- Blocage du moteur.

En outre, il sera ajouté un circuit automatique d'arrêt du moteur quand le réservoir en aval est plein. Ce dispositif inclura un coupe-circuit, une électrode au niveau du réservoir et une longueur de câble suffisante.

La protection de l'onduleur contre les surtensions liées à la foudre sera assurée par un dispositif de **type FRANKLIN** ou équivalent entre la terre et chacun de deux pôles d'entrée.

L'onduleur comportera des visualisations pour des conditions suivantes :

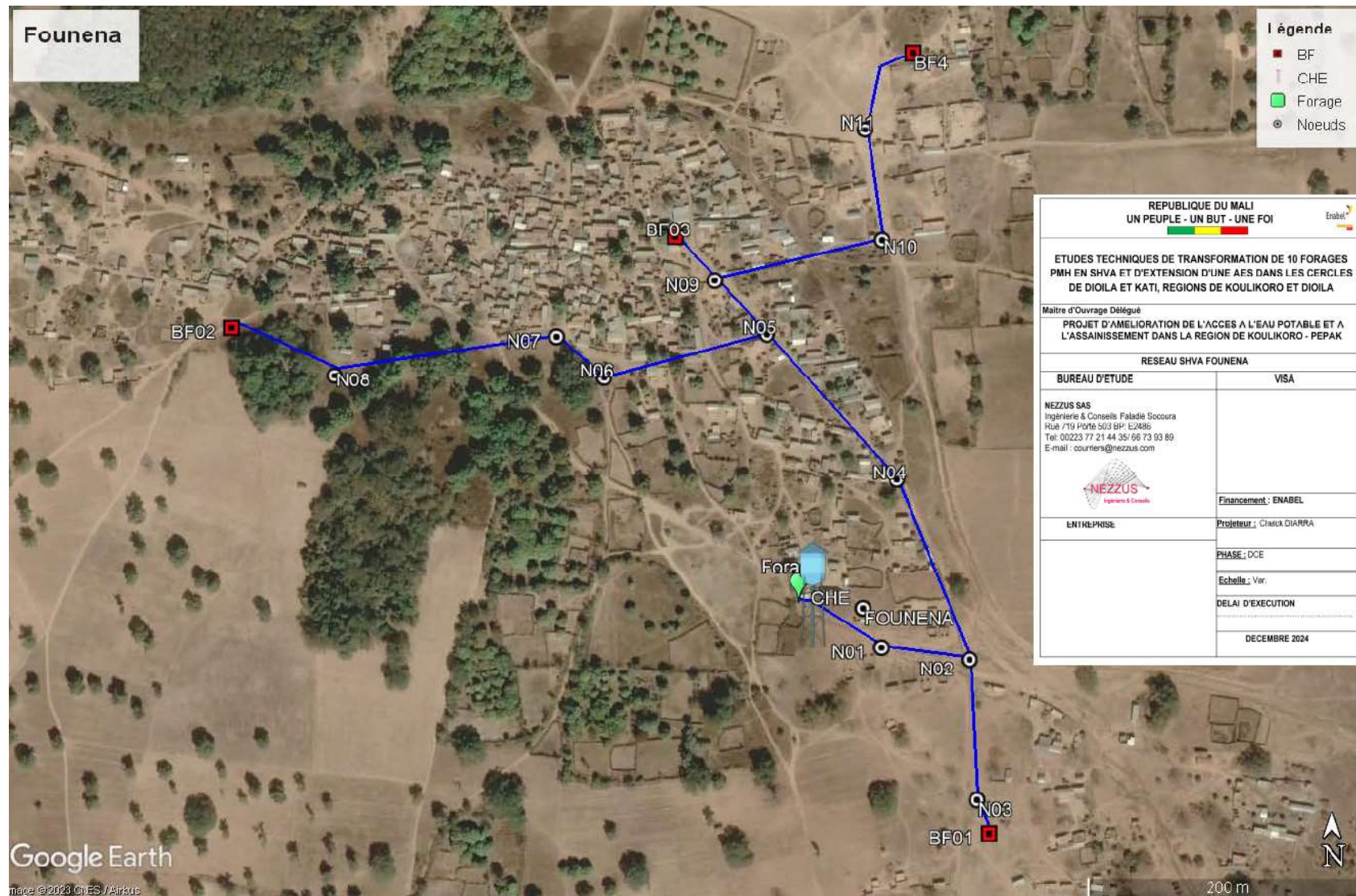
- Fonctionnement normal,
- Dénoyage de la pompe (manque d'eau),
- Blocage du moteur de la pompe.

Le générateur photovoltaïque sera installé à proximité de la tête de forage, l'ensemble de l'installation de surface étant protégé par un enclos dont la construction est à la charge de l'attributaire. L'enclos sera fermé d'une porte cadénassée d'une largeur de 1m au moins.

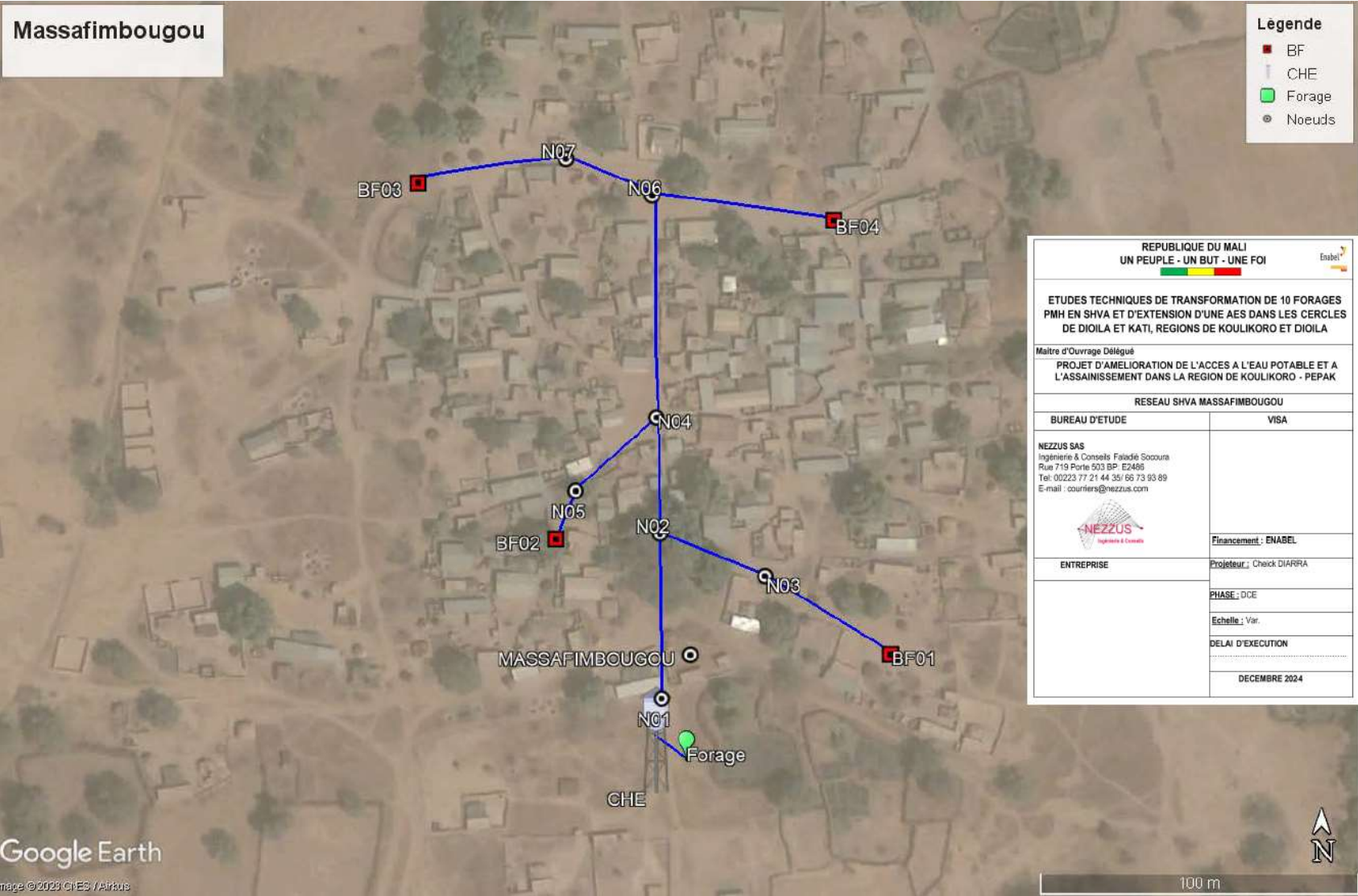
La clôture sera réalisée en grillage galvanisé (acier) de maille 50 mm et diamètre minimum 3mm ; la hauteur sera 2m au moins, la forme de l'enclos sera adaptée à la disposition de modules mais devra permettre une libre circulation autour des modules.

Les piquets seront en acier galvanisé ancré dans les plots de béton de 400 mm par 200 mm. La distance entre deux piquets ne sera pas supérieure à 2m.

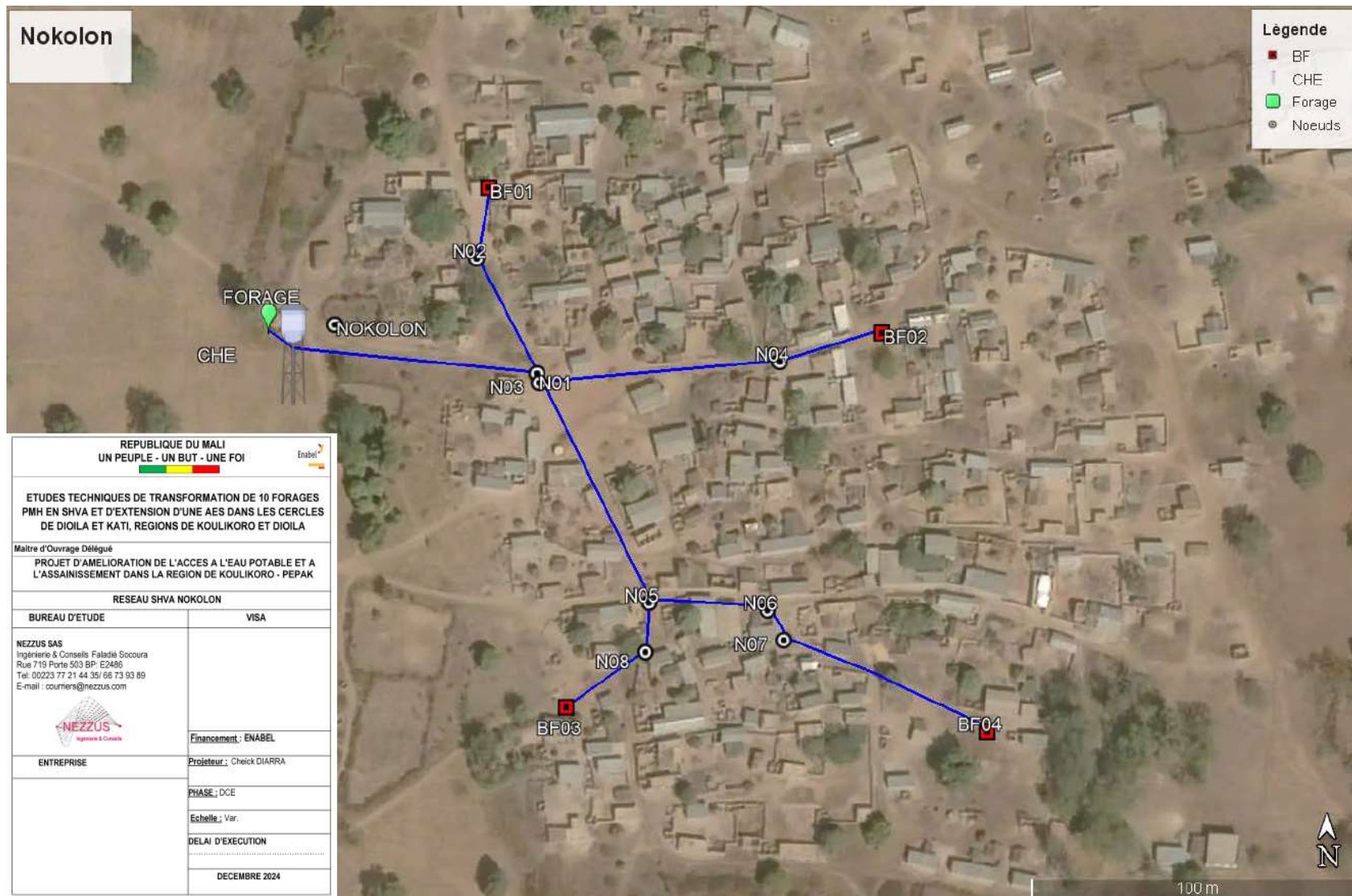
CARTES DES RESEAUX – LOT 1



Massafimbougou



Nokolon



REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES
PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES
DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA

Maitre d'Ouvrage Délégué
PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A
L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK

RESEAU SHVA SALAH

BUREAU D'ETUDE

NEZZUS SAS
Ingénierie & Conseil Paladié Socoura
Rue 719 Porte 503 BP: E2486
Tel: 00223 77 21 44 35/ 66 73 93 89
E-mail: co.untiers@nezzus.com

VISA

Financement: ENABEL

Projeteur: Cheick DIARRA

PHASE: DCE

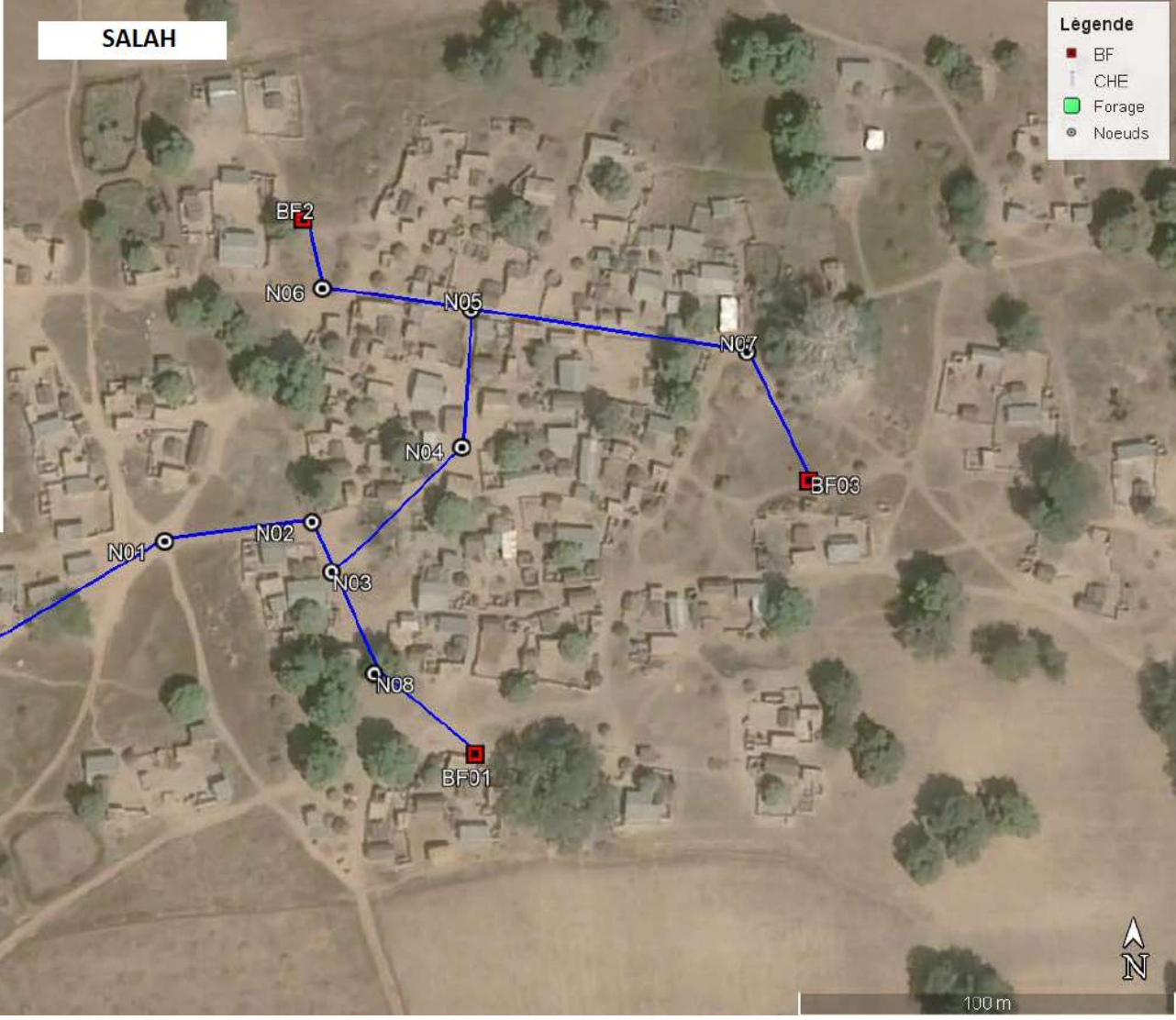
Echelle: Var.

DELAI D'EXECUTION

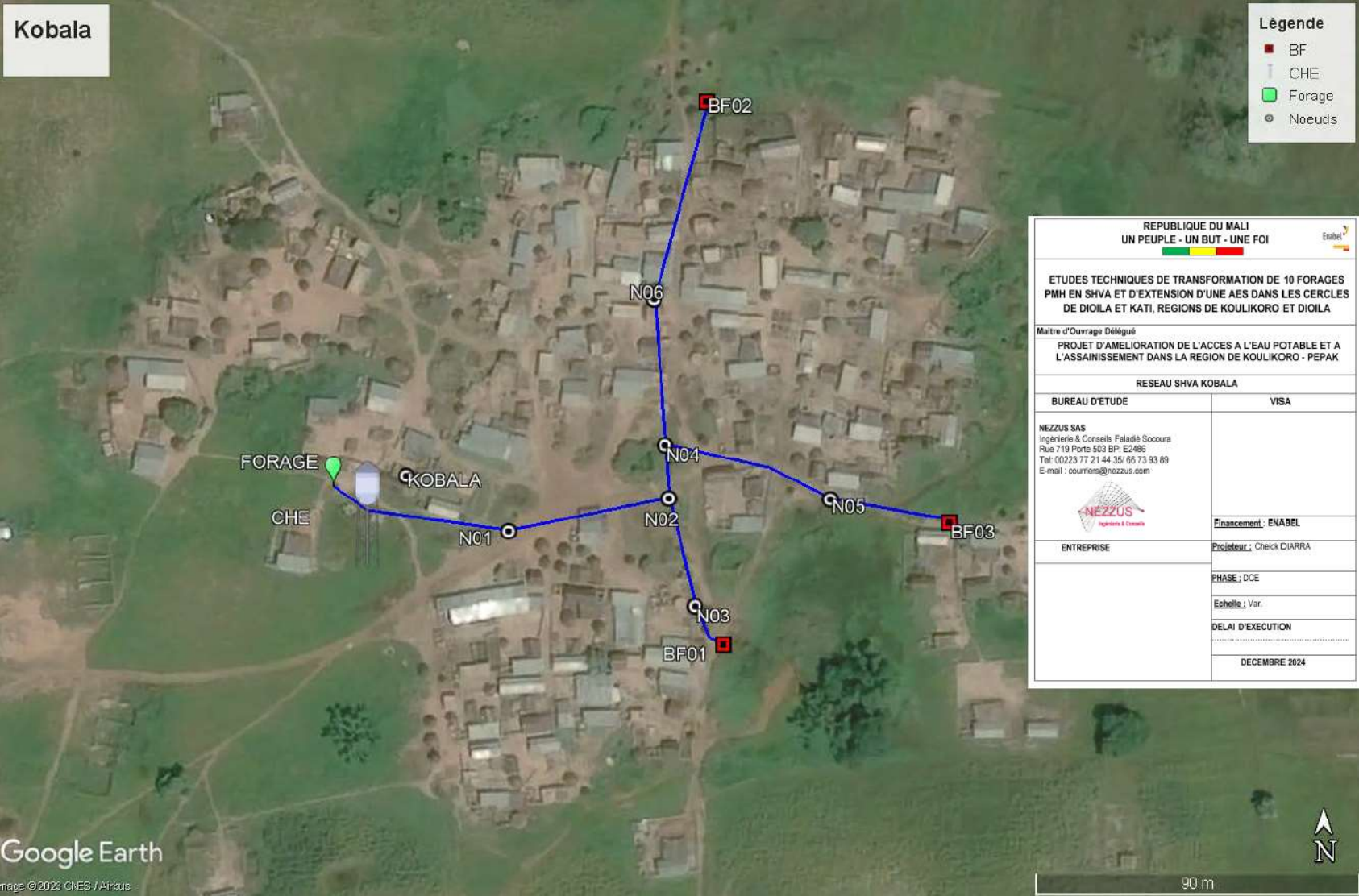
DECEMBRE 2024

ENTREPRISE





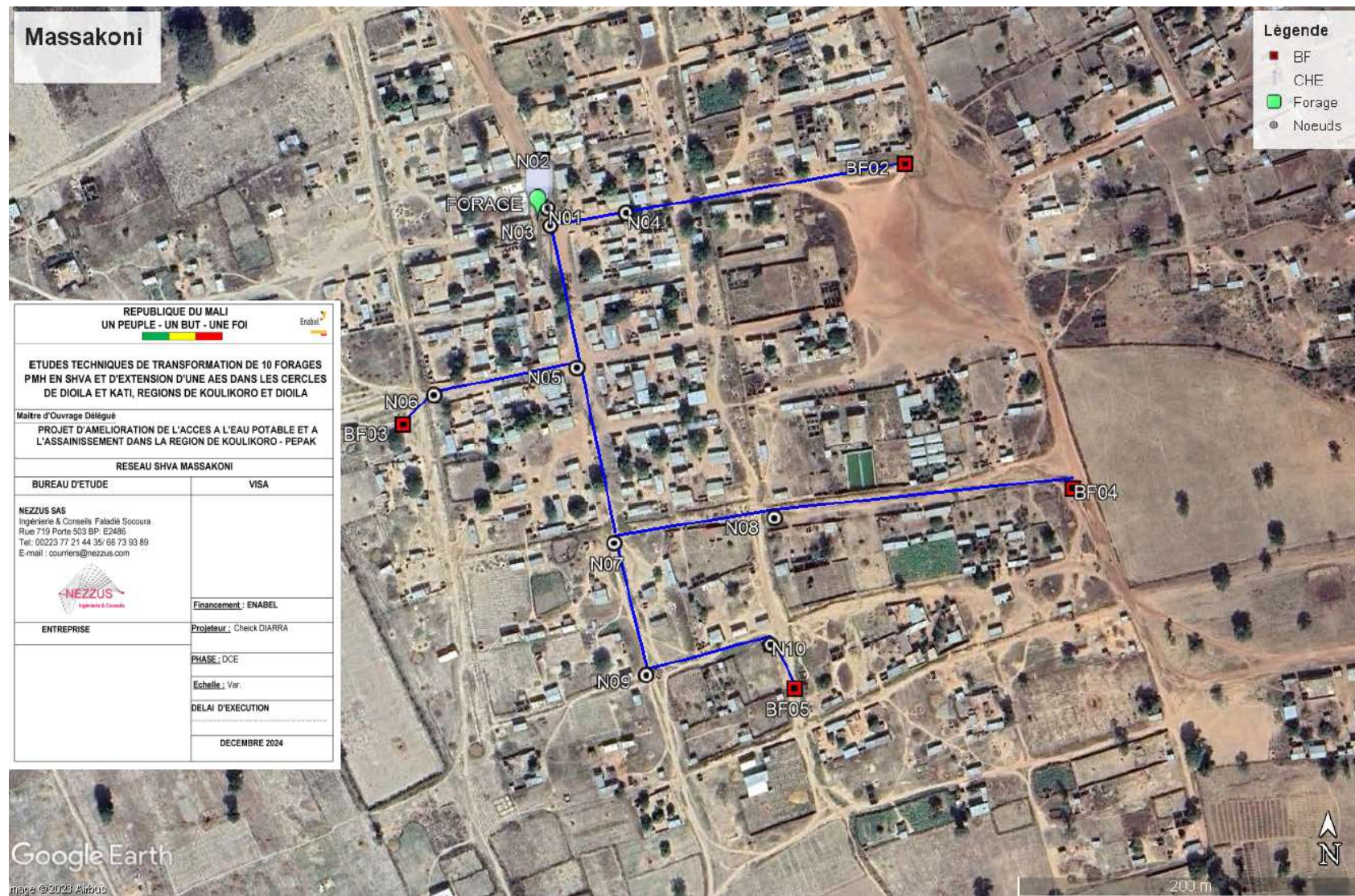
Kobala



- Légende**
- BF
 - CHE
 - Forage
 - Noeuds

REPUBLIQUE DU MALI UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI	
ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA	
Maitre d'Ouvrage Délégué PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK	
RESEAU SHVA KOBALA	
BUREAU D'ETUDE	VISA
NEZZUS SAS Ingénierie & Conseils Rue 719 Porte 503 BP: E2486 Tel: 00223 77 21 44 35/ 66 73 93 89 E-mail : courtiers@nezzus.com	
Financement : ENABEL	
Projeteur : Cheick DIARRA	
PHASE : DCE	
Echelle : Var.	
DELAI D'EXECUTION	
DECEMBRE 2024	

CARTES DES RESEAUX – LOT 2



DJONDOUGOU

Légende

- BF
- CHE
- Forage
- Noeuds

Google Earth

Image © 2023 Maxar Technologies

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES
PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES
DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA

Maitre d'Ouvrage Délégué
PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A
L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK

RESEAU SHVA DJONDOUGOU

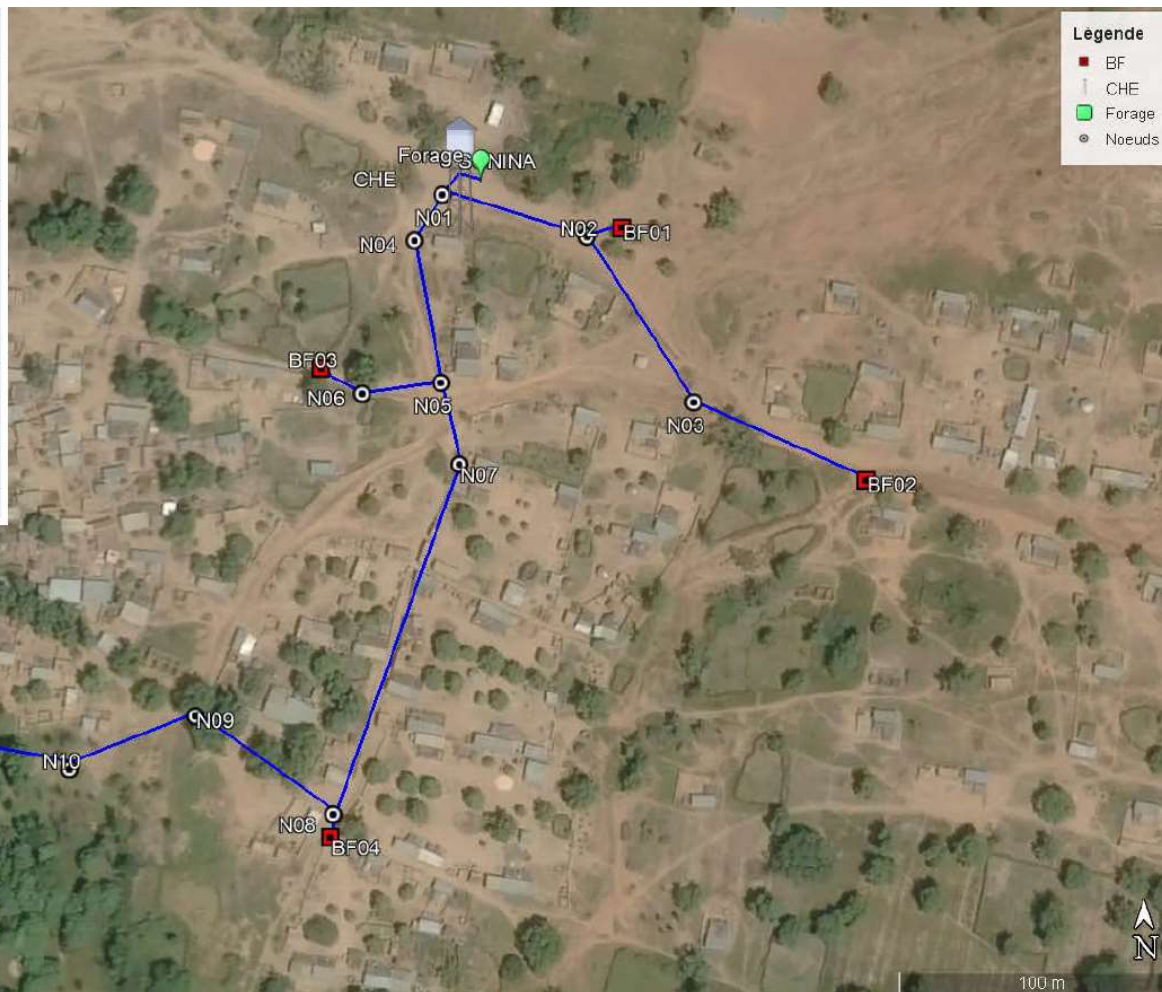
BUREAU D'ETUDE	VISA
NEZZUS SAS Ingénierie & Conseil Rue 719 Porte 503 BP- E2486 Tel: 00223 77 21 44 55/ 66 73 93 89 E-mail: coumen@nezzus.com	
	Financement : ENABEL
ENTREPRISE	Projeteur : Cheick DIARRA
	PHASE : DCE
	Echelle : Var
	DELAI D'EXECUTION
	DECEMBRE 2024



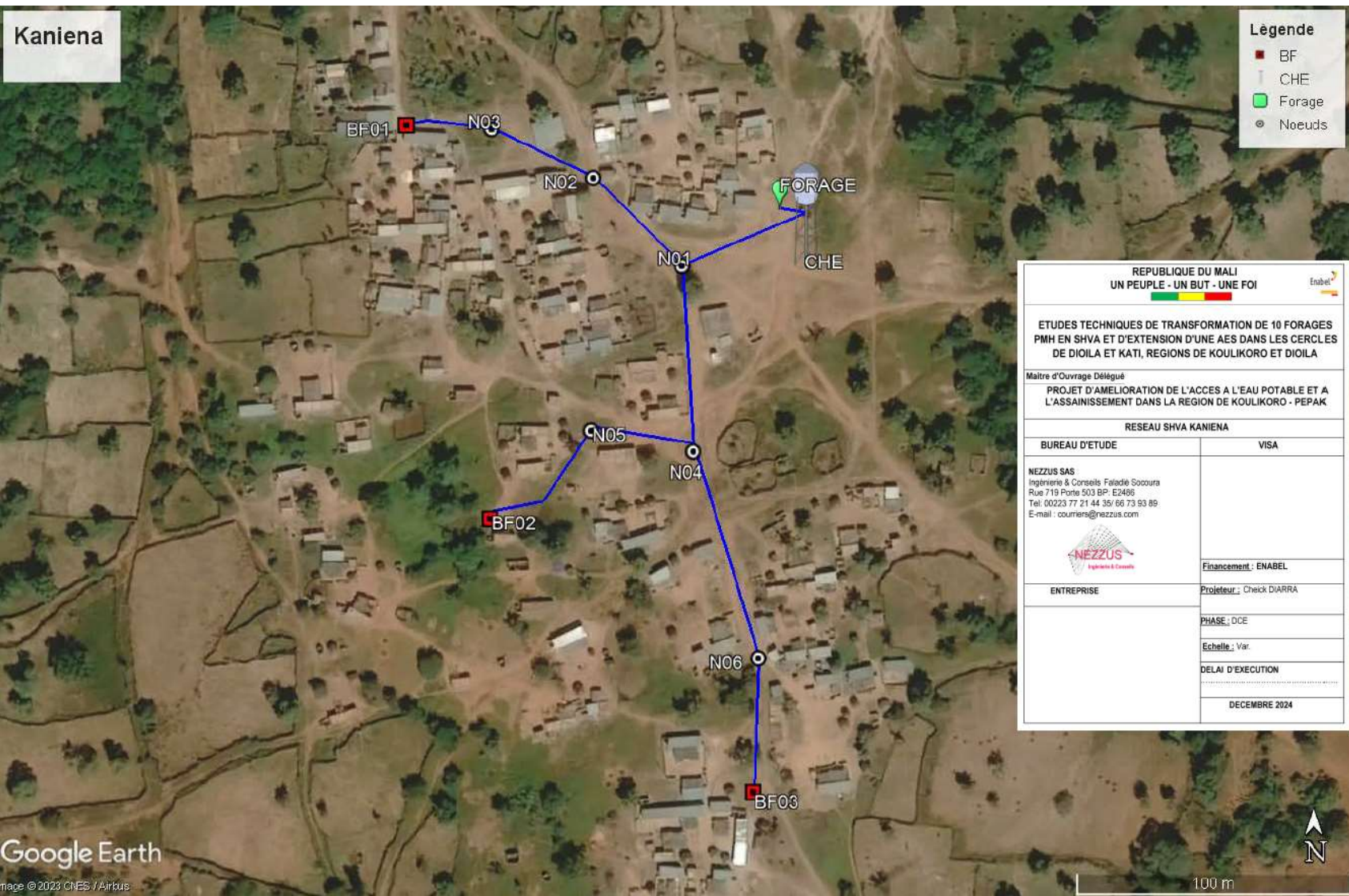
100 m

Sonina

REPUBLIQUE DU MALI UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI	
ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA	
Maitre d'Ouvrage Délégué PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK	
RESEAU SHVA SONINA	
BUREAU D'ETUDE	VISA
NEZZUS SAS Ingénierie & Conseils Rue 719 Porte 503 BP: E2486 Tel: 00223 77 21 44 35/66 73 93 89 E-mail: courriers@nezzus.com	
	Financement: ENABEL
ENTREPRISE	Projeteur: Cheick DIARRA
	PHASE: DCE
	Echelle: Var
	DELAI D'EXECUTION
	DECEMBRE 2024



Kaniena



Google Earth
image © 2023 CNES / Airbus

Légende

- BF
- CHE
- Forage
- Noeuds

REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

Enabel

ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES
PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES
DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA

Maitre d'Ouvrage Délégué
PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A
L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK

RESEAU SHVA KANIENA

BUREAU D'ETUDE	VISA
NEZZUS SAS Ingénierie & Conseils Rue 719 Porte 503 BP: E2486 Tel: 00223 77 21 44 35/ 66 73 93 89 E-mail : courmiers@nezzus.com	
	Financement : ENABEL
ENTREPRISE	Projeteur : Cheik DIARRA
	PHASE : DCE
	Echelle : Var.
	DELAI D'EXECUTION
	DECEMBRE 2024



100 m

Kankoni

REPUBLIQUE DU MALI UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI	
ETUDES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION DE 10 FORAGES PMH EN SHVA ET D'EXTENSION D'UNE AES DANS LES CERCLES DE DIOILA ET KATI, REGIONS DE KOULIKORO ET DIOILA	
Maitre d'Ouvrage Délégué	
PROJET D'AMELIORATION DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LA REGION DE KOULIKORO - PEPAK	
RESEAU SHVA KANKONI	
BUREAU D'ETUDE	VISA
NEZZUS SAS Ingénierie & Conseil Rue 719 Porte 503 BP. E2486 Tel: 00223 77 21 44 35/ 66 73 93 89 E-mail: courriers@nezzus.com	
	Financement : ENABEL
ENTREPRISE	Projeteur : Cheick DIARRA
	PHASE : DCE
	Echelle : Var.
	DELAI D'EXECUTION
	DECEMBRE 2024

- Légende**
- BF
 - CHE
 - Forage
 - Noeuds

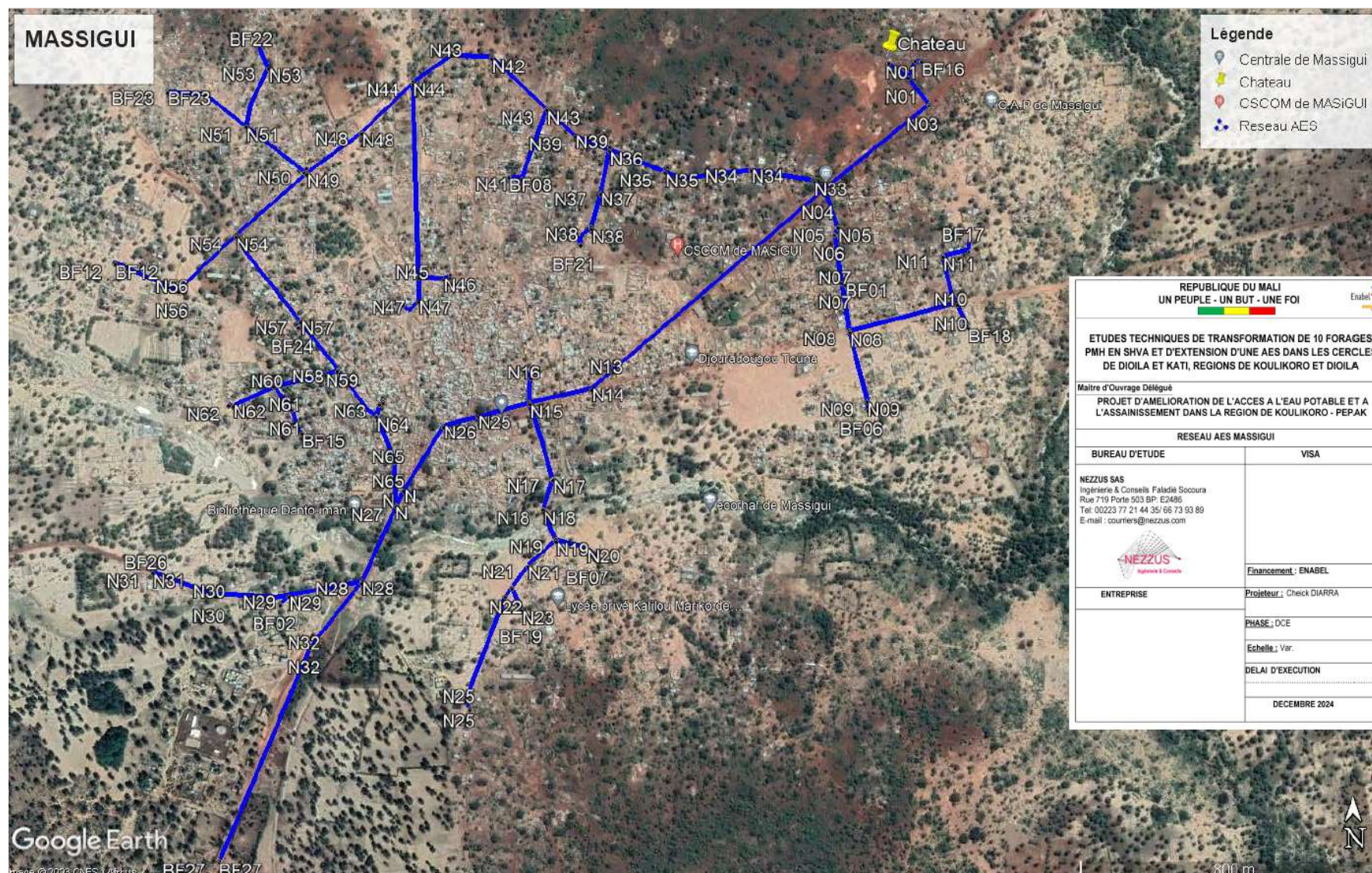
Google Earth

image © 2023 CNES / Airbus



100 m

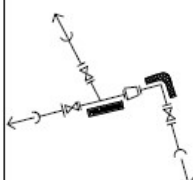
CARTE DU RESEAU – LOT 3



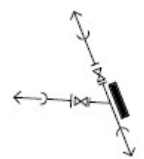
CARNET DES NOEUDS – LOT 1

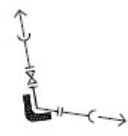
FOUNENA

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Coude 1/4 BE PVC Ø110	01
		Bride-Emboitement Ø110	02
		Vanne d'arrêt DN100	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01

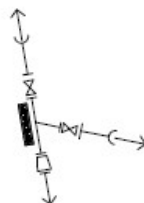
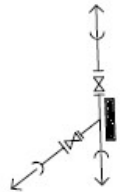
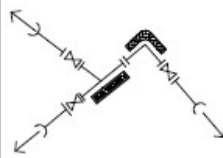
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Té égal Bride-Bride Ø110/90	01
		Coude 1/4 BB PVC Ø63	01
		Cone de réduction 110/63 Bride-Bride	01
		Vanne d'arrêt DN110	01
		Bride-Emboitement Ø110	01
		Vanne d'arrêt DN90	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Tube allonge	04
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
08		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø32	01
11		Tube allonge	03
		Massif de butée	02

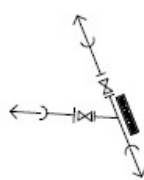
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
05		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
09		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
06		Coude 1/3 BE PVC Ø63	01
		Bride—Emboitement Ø63	01
07		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	01
10		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01

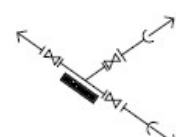
MASSAFIMBOUGOU

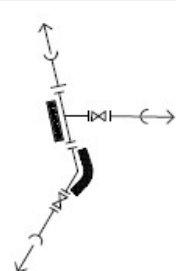
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Coude 1/3 BE PVC Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN80	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Té égal 60'Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Cone de réduction 90/63 Bride-Bride	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
05		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø32	01
07		Tube allonge	03
		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
04		Té égal 60'Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
06		Té égal Bride-Bride Ø63/60	01
		Coude 1/4 BB PVC Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	02

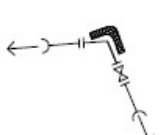
NOKOLON

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/90	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Vanne d'arrêt DN90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

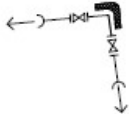
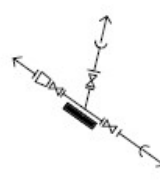
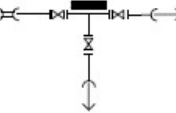
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
04		Bride-Emboitement Ø63	01
07		Bride-Emboitement Ø32	01
08		Tube allonge	03
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	03
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	01

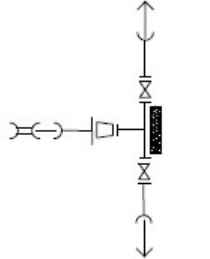
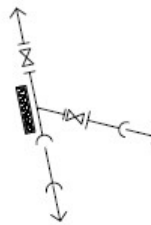
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
05		Té égal 60°Bride-Bride Ø63/60	01
		Coude 1/3 BB PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
06		Coude 1/3 BE PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01

SALAH

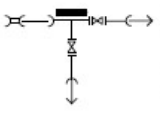
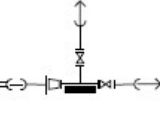
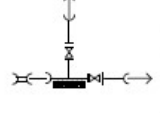
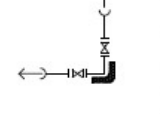
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
01		Coude 1/3 BE PVC Ø90	01	
		Bride-Emboitement Ø90	01	
		Vanne d'arrêt DN80	01	
		Tube allonge	01	
		Bouche à clé	01	
		Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
02		Coude 1/4 BE PVC Ø90	01	
		Bride-Emboitement Ø90	02	
		Vanne d'arrêt DN90	90	
		Tube allonge	02	
		Bouche à clé	02	
		Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
03		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01	
		Cone de réduction 90/63 Bride-Bride	01	
		Bride-Emboitement Ø63	03	
		Vanne d'arrêt DN60	03	
		Tube allonge	03	
		Bouche à clé	03	
		Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
04		Coude 1/3 BE PVC Ø63	01	
		Bride-Emboitement Ø63	01	
		Vanne d'arrêt DN60	01	
		Tube allonge	01	
		Bouche à clé	01	
		Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
05		Machon PVC63	01	
		Té égal Bride-emboitement Ø63/60	01	
		Bride-Emboitement Ø63	02	
		Vanne d'arrêt DN60	03	
		Tube allonge	03	
		Bouche à clé	03	
		Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE	
06		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01	
07		Bride-Emboitement Ø63	01	
08		Bride-Emboitement Ø32	01	
		Tube allonge	03	
		Massif de butée	02	

KOBALA

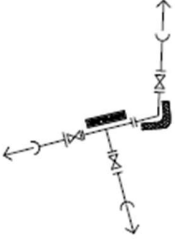
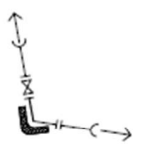
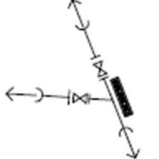
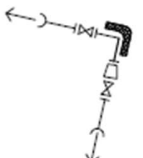
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
1		Coude 1/3 BE PVC Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN80	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
2		Machon PVC110	01
		Té égal Bride-Bride Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Cone de réduction 110/63 Bride-Bride	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
05		Bride-Emboitement Ø32	01
		Tube allonge	03
06		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
04		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bride-uni Ø63	01
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

CARNET DES NOEUDS – LOT 2

MASSAKONI

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Té égal Bride-Bride Ø110/60	01
		Coude 1/4 BB PVC Ø110	01
		Vanne d'arrêt DN110	02
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø110	02
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
5		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
3		Massif de butée	01
		Bouche à clé	02
		Tube allonge	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Cone de réduction 110/63 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Té égal Bride-Bride Ø63/60	01
02		Machon PVC110	01
		04	
		06	
		08	
		10	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
7		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø32	01
		Tube allonge	03
		Massif de butée	02
		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-Emboitement Ø63/60	01
09		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01

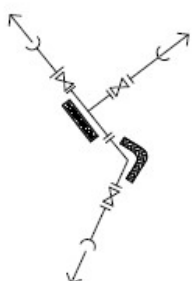
DJONDOUGOU

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Té égal Bride-Bride Ø90/60	01
		Coude 1/3 BB PVC Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN90	02
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø90	02
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
05		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	01
08		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
07		Bride-Emboitement Ø32	01
		Tube allonge	03
09		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
6		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
04		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01
		Cone de réduction 90/63 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

SONINA

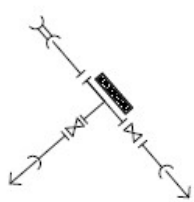
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Machon PVC90	01
		Té égal Bride-emboitement Ø90/60	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø63	0
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Vanne d'arrêt DN80	02
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
06		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø32	01
10		Tube allonge	03
	Massif de butée	02	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
04		Coude 1/3 BE PVC Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN80	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
05		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Cone de réduction 90/63 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Bride-uni Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
07		Coude 1/3 BE PVC Ø63	01
09		Bride-Emboitement Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
	Massif de butée	01	
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
08		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN63	90
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

KANIENA

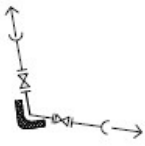
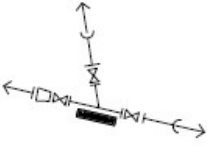
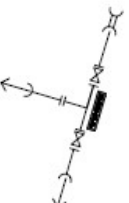
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Té égal Bride-Bride Ø90/60	01
		Coude 1/3 BB PVC Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN90	02
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø90	02
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN63	90
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

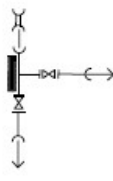
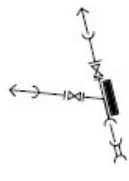
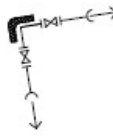
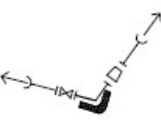
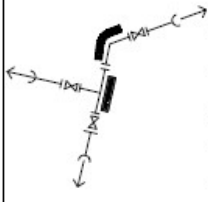
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
03		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
05		Bride-Emboitement Ø63	01
06		Bride-Emboitement Ø32	01
		Tube allonge	03
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
02		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-Bride Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Bride-uni Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

KANKONI

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
01		Coude 1/3 BE PVC Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Vanne d'arrêt DN80	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
2		Machon PVC90	01
		Té égal Bride-emboitement Ø90/60	01
		Bride-Emboitement Ø90	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Vanne d'arrêt DN80	01
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
3		Té égal 60°Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Cone de réduction 90/63 Bride-Bride	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	03
		Tube allonge	03
		Bouche à clé	03
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
04		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
05		Bride-Emboitement Ø63	01
07		Bride-Emboitement Ø32	01
08		Tube allonge	03
		Massif de butée	02
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
6		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

CARNET DES NOEUDS – LOT 3

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
08		Machon PVC63	01
		Té égal Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
10		Machon PVC63	01
		Té égal 60'Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
11		Coude 1/4 BE PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
12 62 38		Coude 1/3 BB PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
		Vanne d'arrêt DN63	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
19		Té égal Bride-Bride Ø63/60	01
		Coude 1/3 BB PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	03
		Vanne d'arrêt DN60	03
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	02

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
25		Coude 1/4 BB PVC Ø63	01
		Bride-Emboitement Ø63	01
31		Cone de réduction 63/32 Bride-Bride	01
		Vanne d'arrêt DN63	01
53		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
		Massif de butée	01

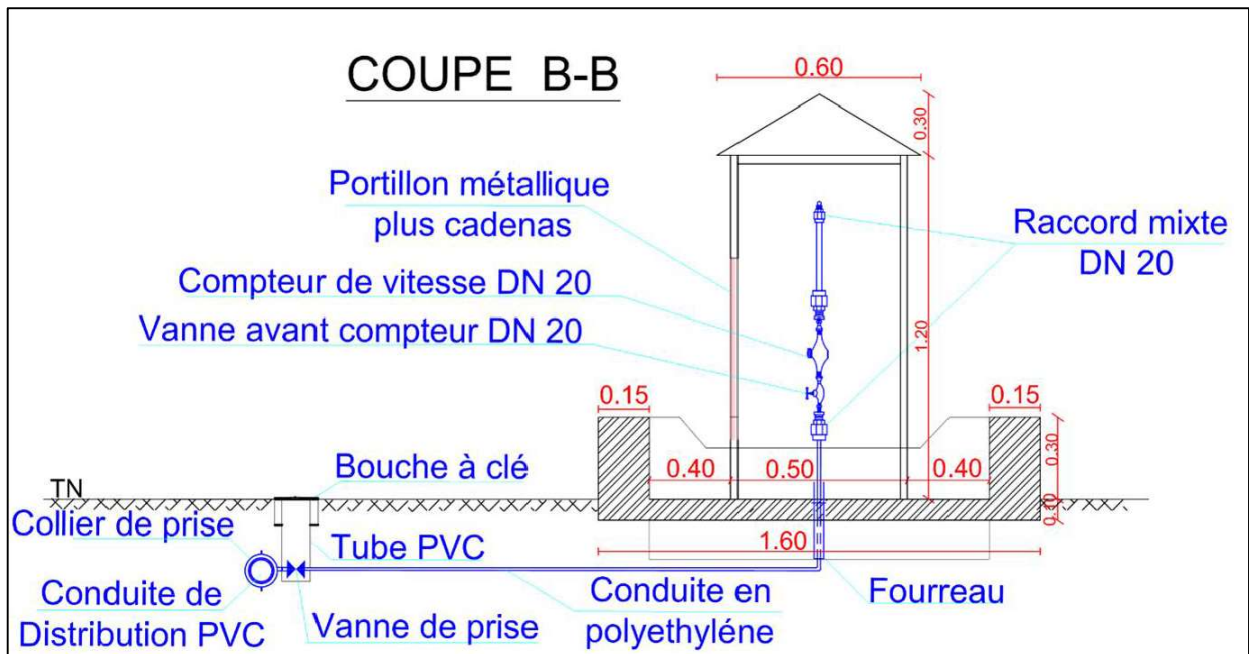
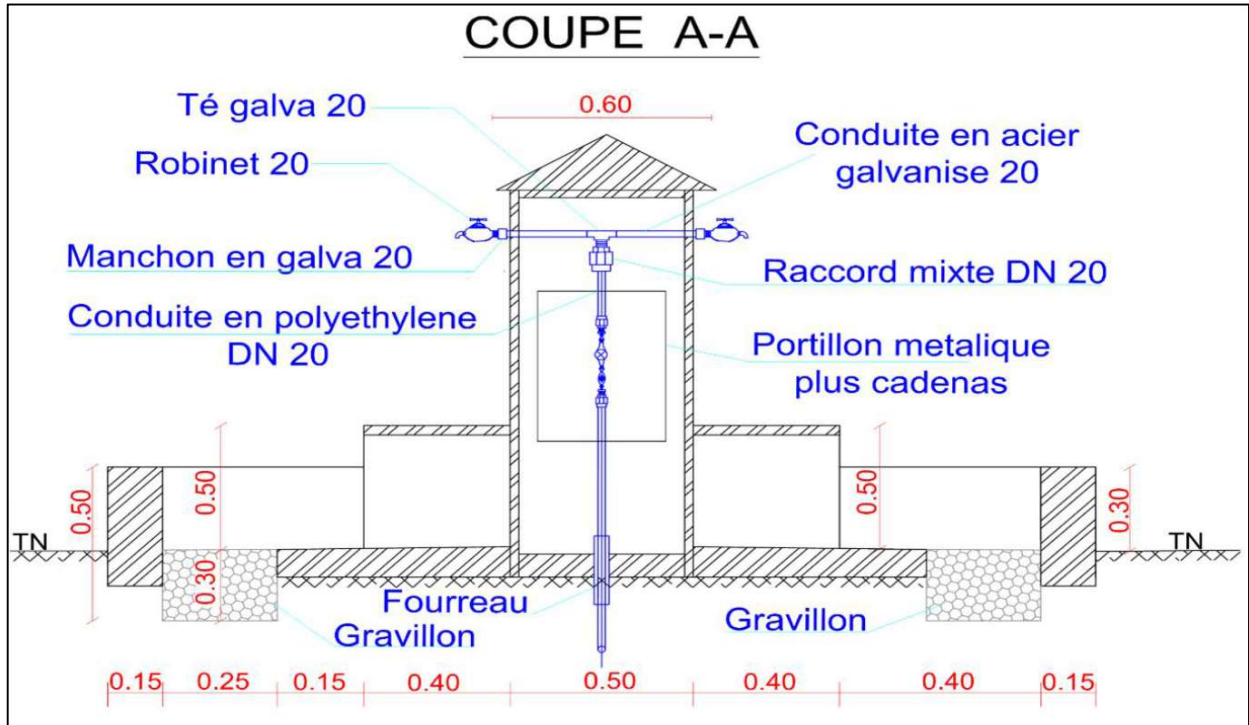
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
22		Machon PVC63	01
		Té égal 60'Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
30		Coude 1/3 BE PVC Ø63	01
		Bride-Bride Ø63	01
32		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	01
		Bouche à clé	01
	Massif de butée	01	

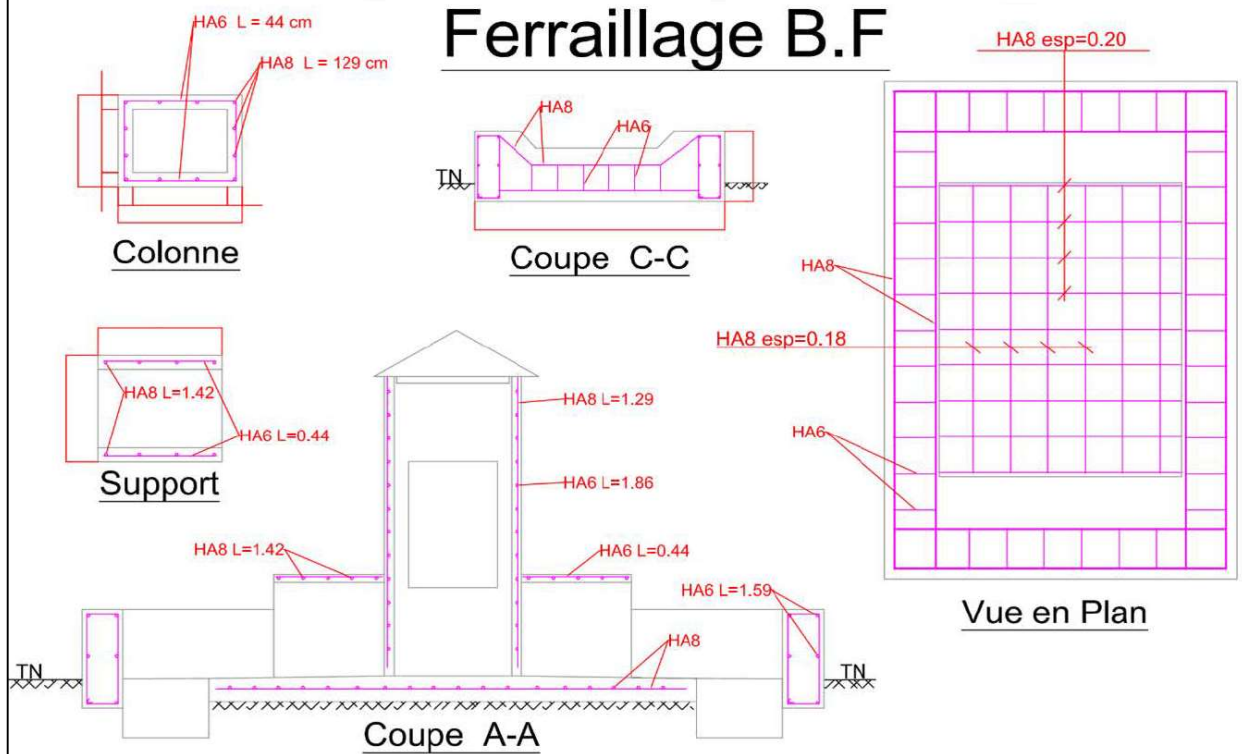
N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
36		Machon PVC110	01
		Té égal Bride-emboitement Ø110/63	01
		Bride-Emboitement Ø110	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Vanne d'arrêt DN110	01
		Vanne d'arrêt DN60	01
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

N°	REPRESENTATION	EQUIPEMENTS	NOMBRE
51		Machon PVC63	01
		Té égal 60'Bride-Emboitement Ø63/60	01
		Bride-Emboitement Ø63	02
		Bride-Uni Ø63	01
60		Vanne d'arrêt DN60	02
		Tube allonge	02
		Bouche à clé	02
		Massif de butée	01

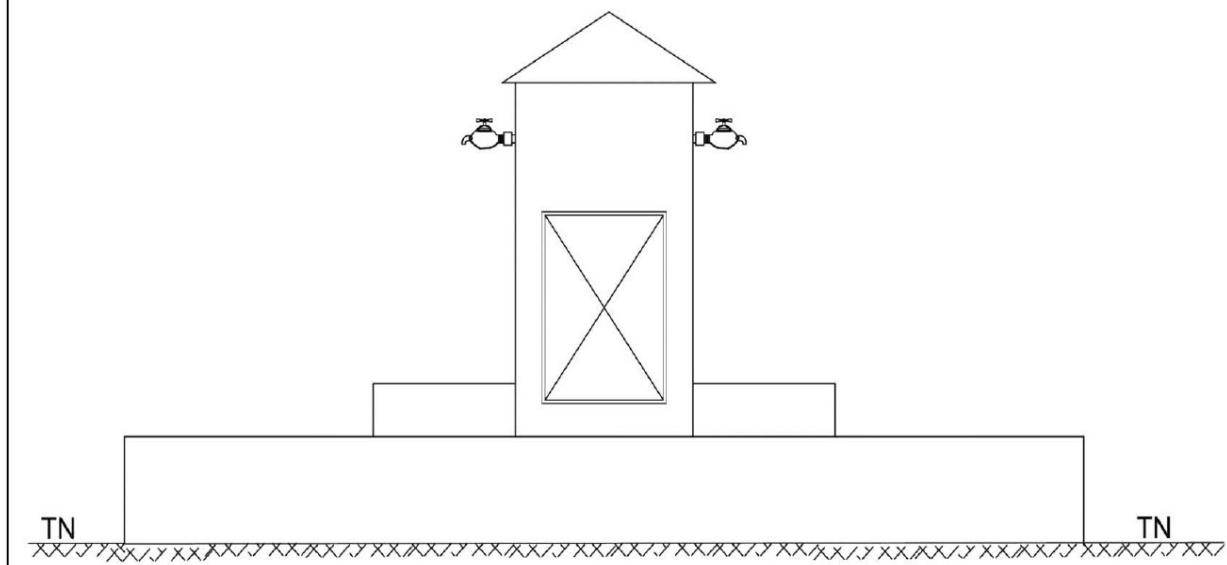
PLANS – LOTS 1,2 ET 3



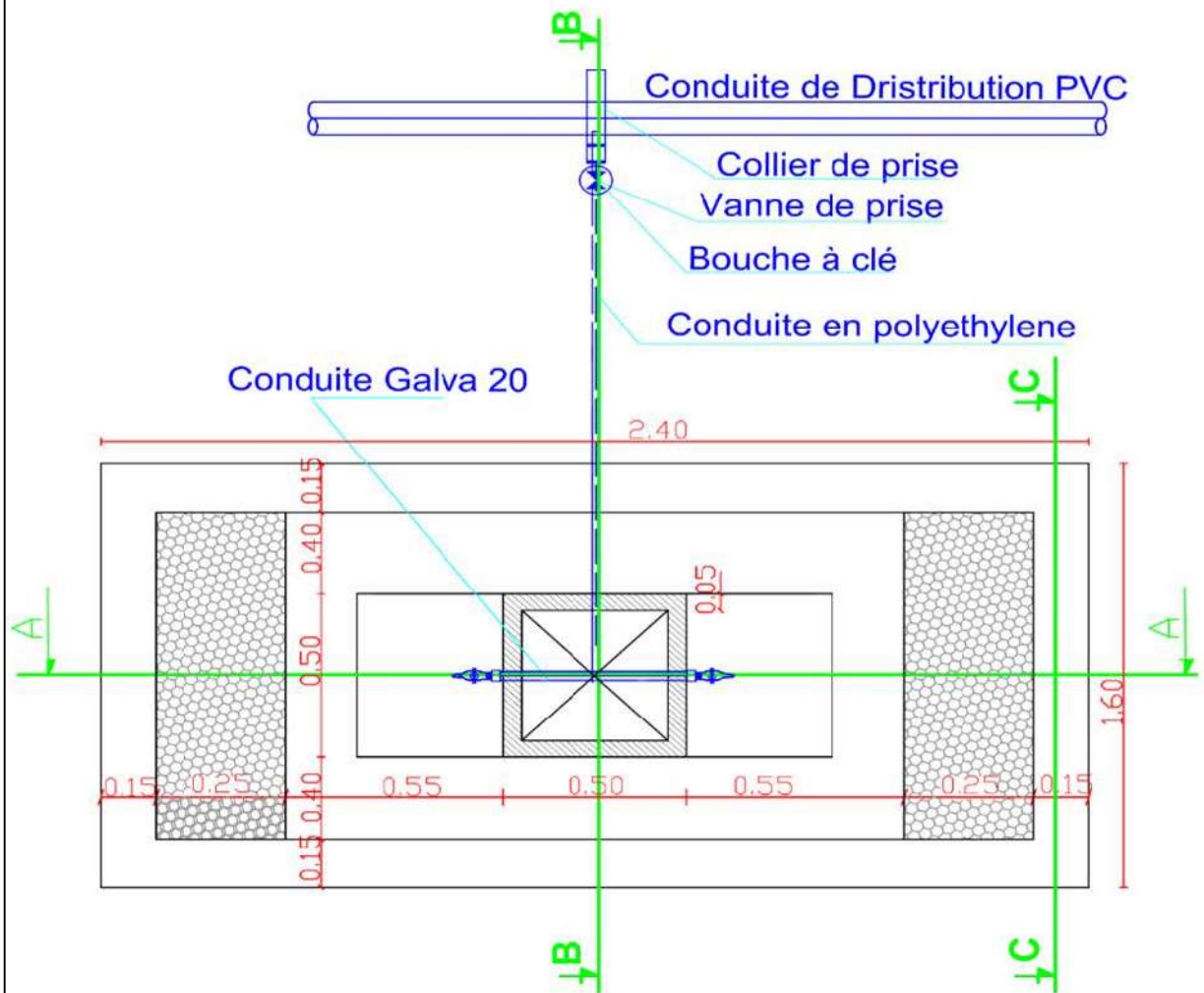
Ferrailage B.F

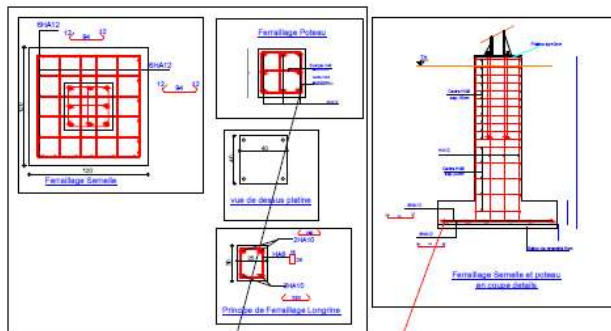


Vue de Face

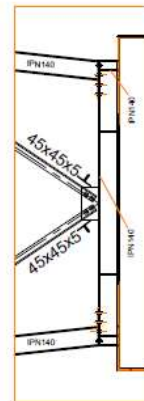


BORNE FONTAINE VUE EN PLAN

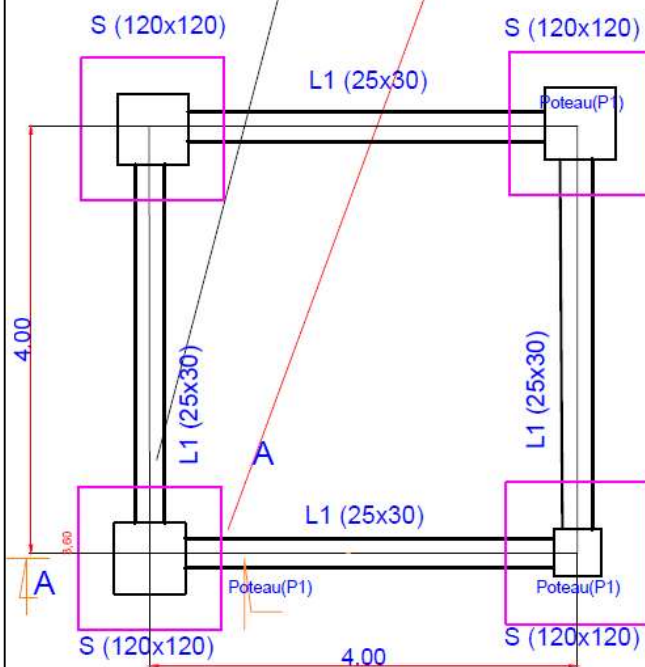




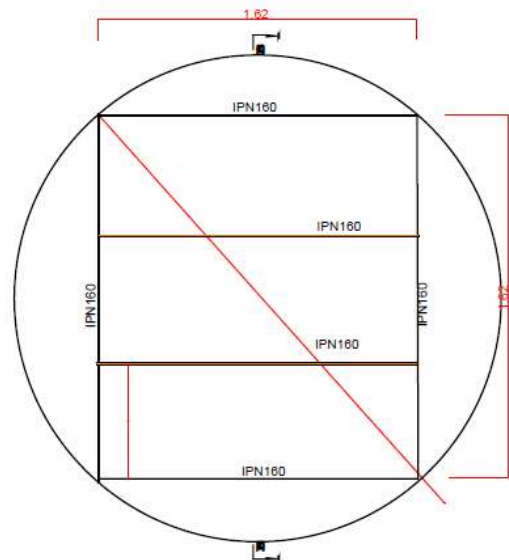
Poteau(P1) = 50x50cm,
Semelles(s) = 120x120cm,

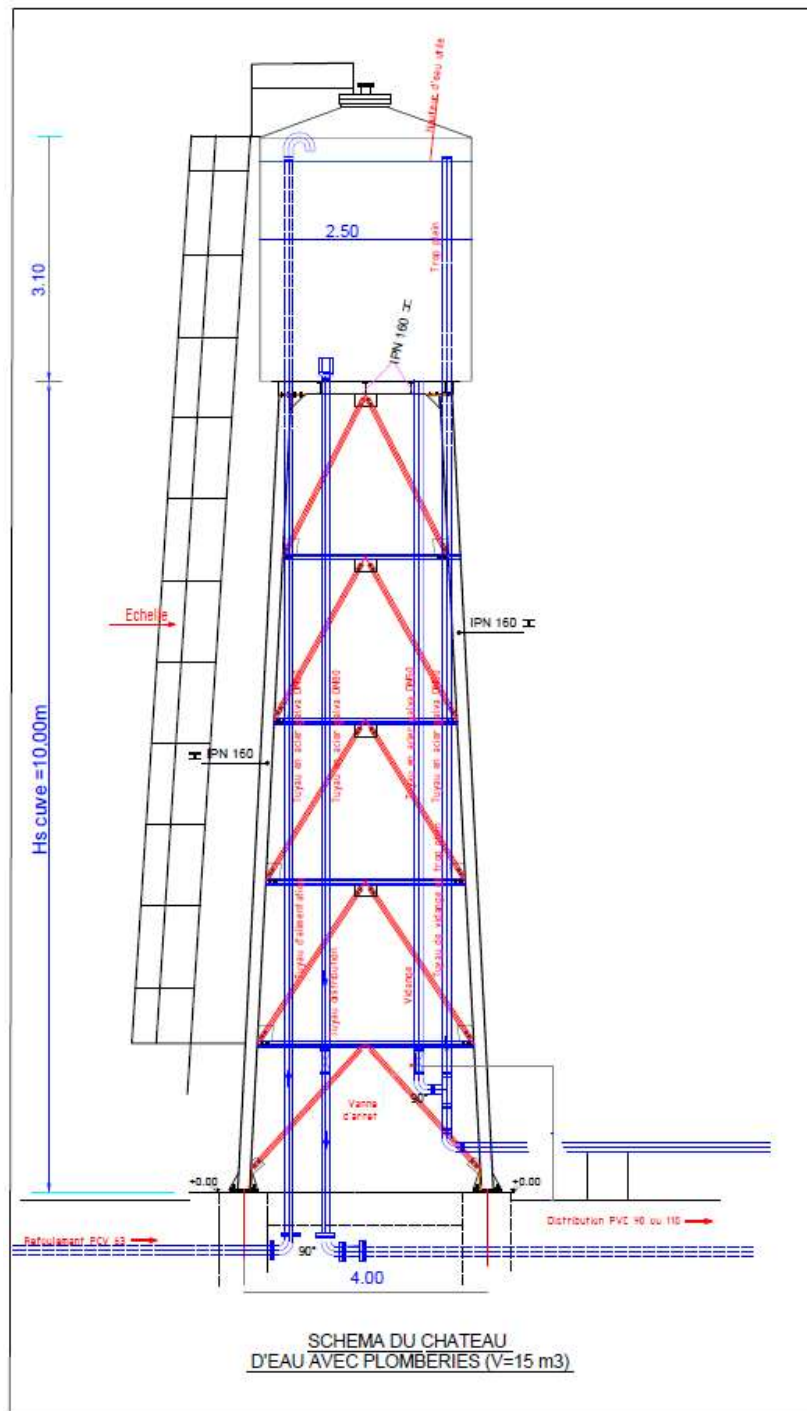


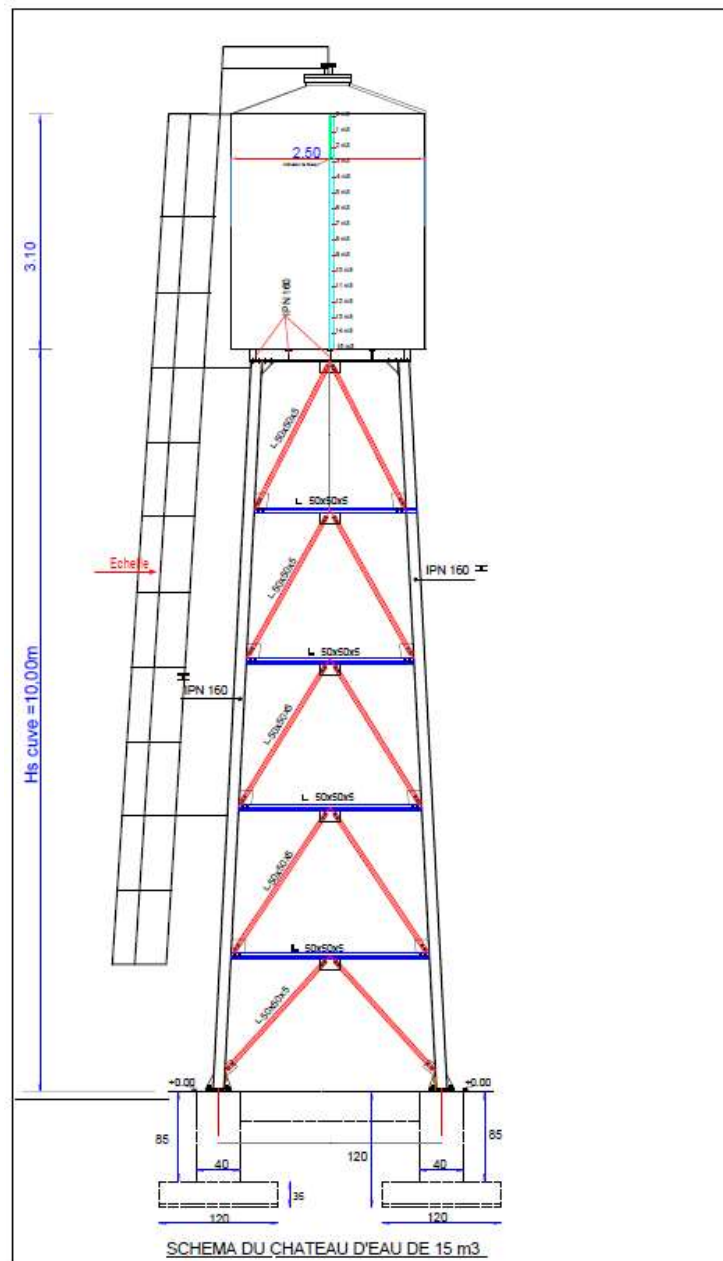
Vue en plan support de cuve

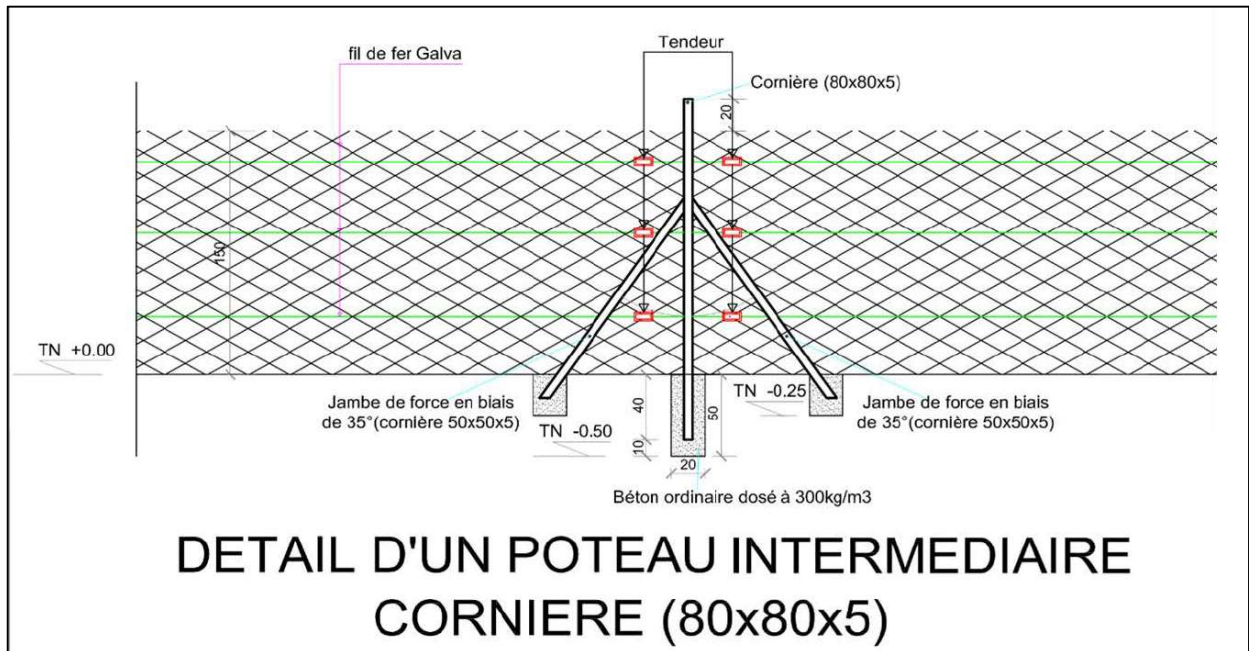
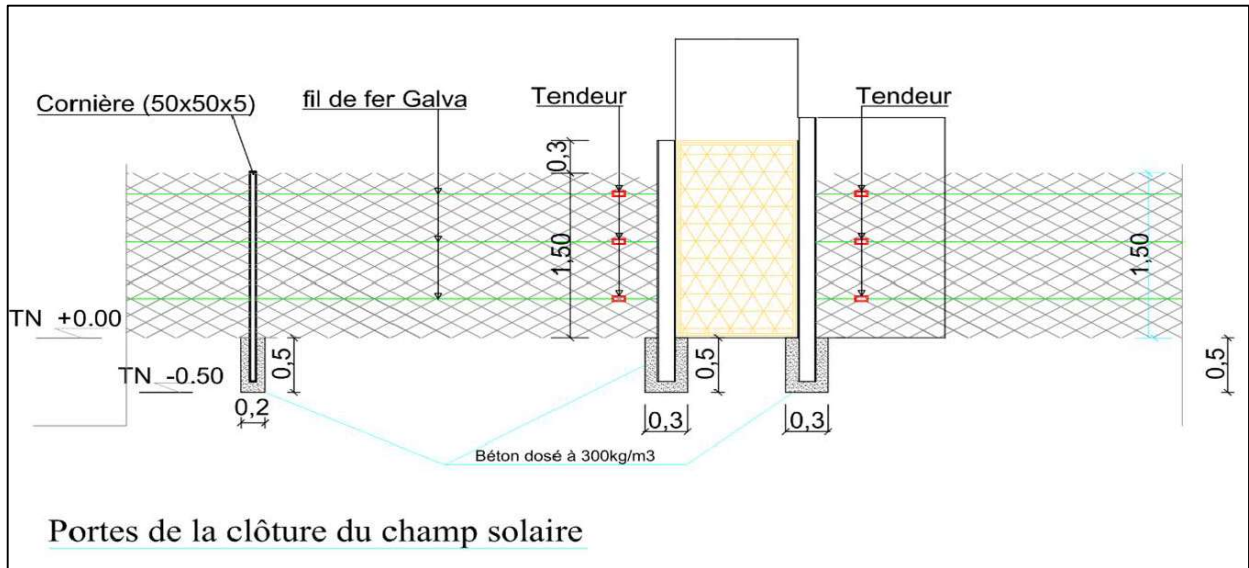


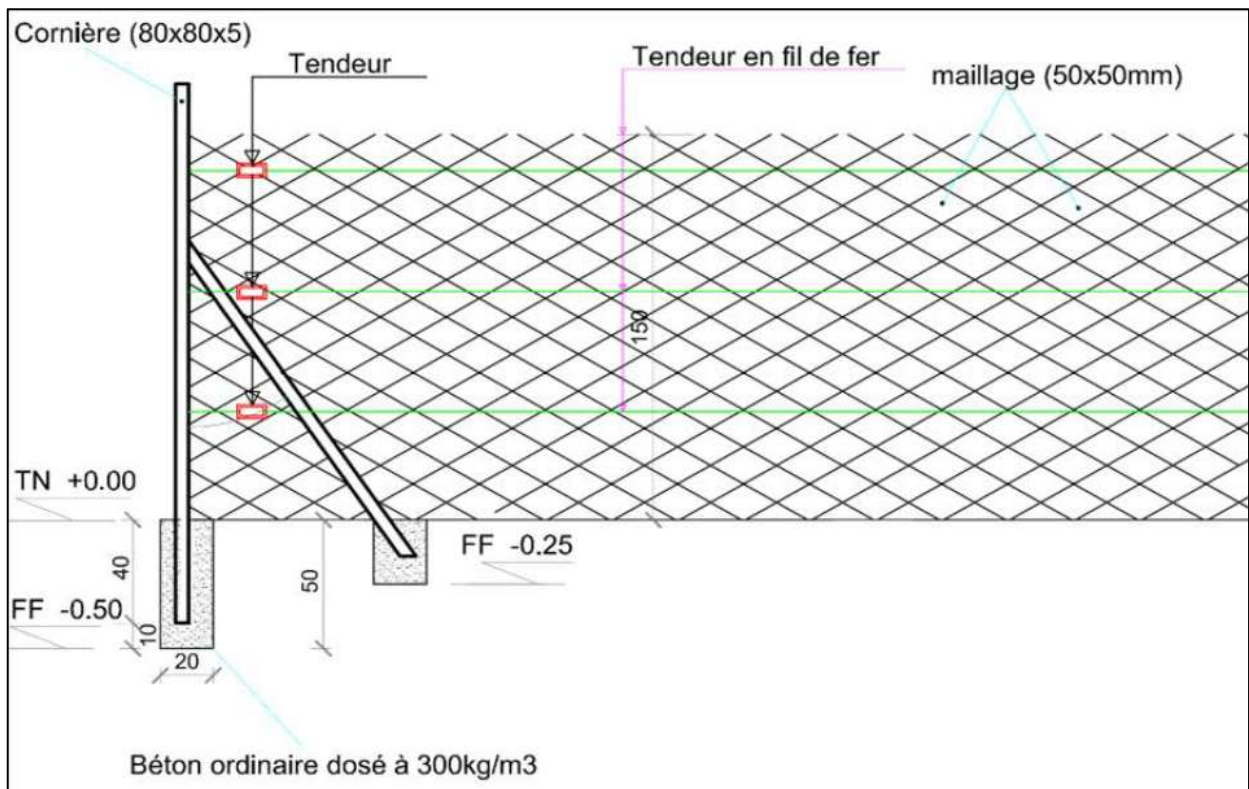
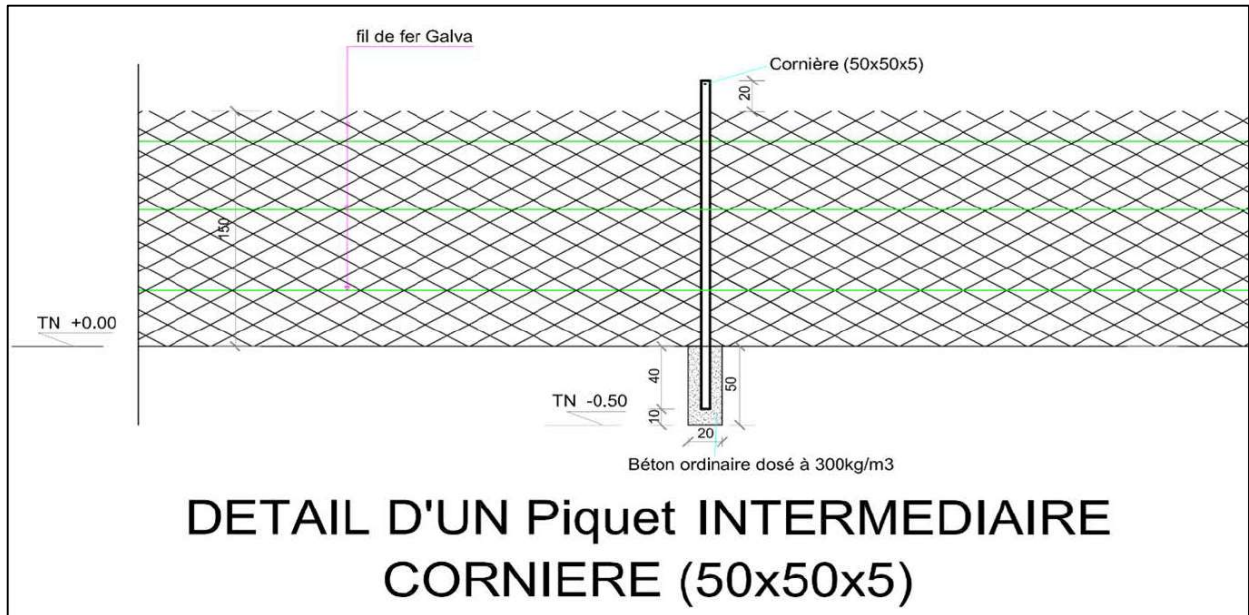
VUE EN PLAN FONDATION
DU CHATEAU D'EAU
DE 15 m³

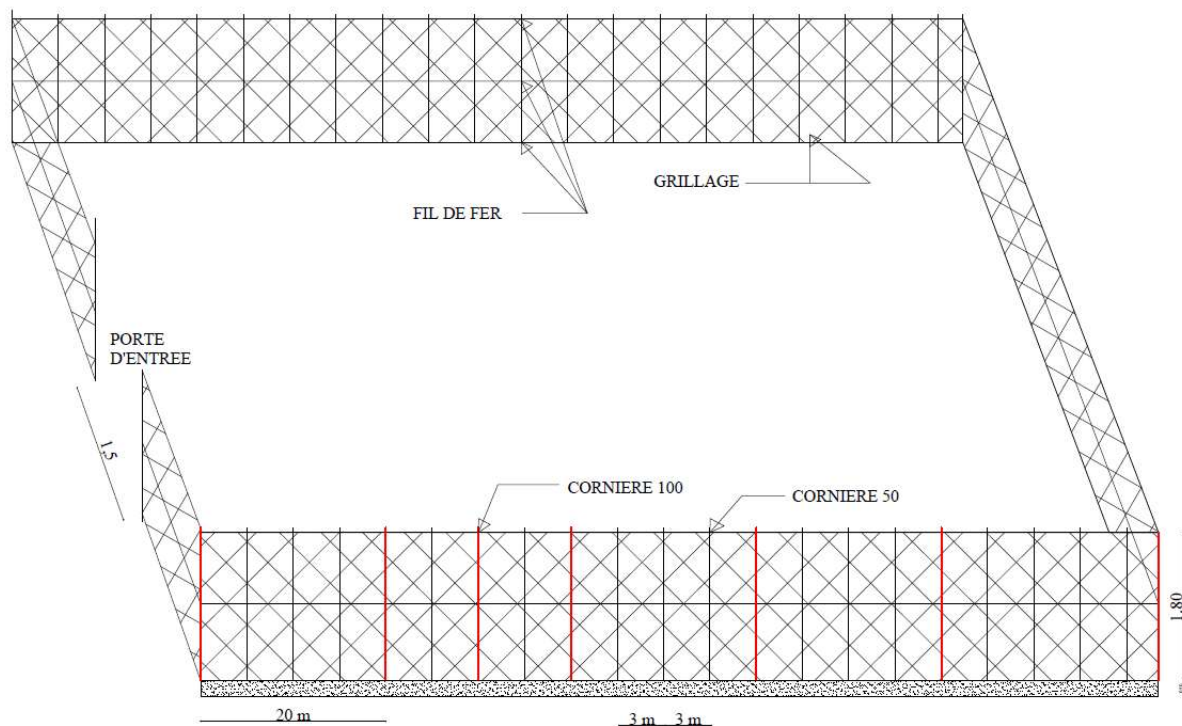












CLOTURE GRILLAGEE POUR LA TETE DE FORAGE ET LE CHAMP SOLAIRE

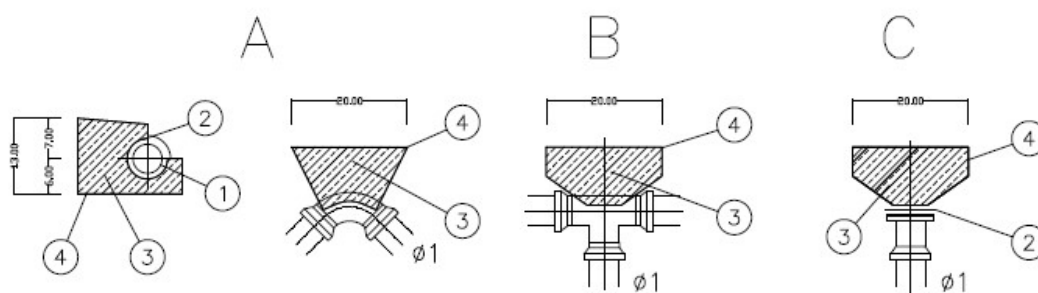
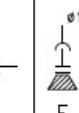


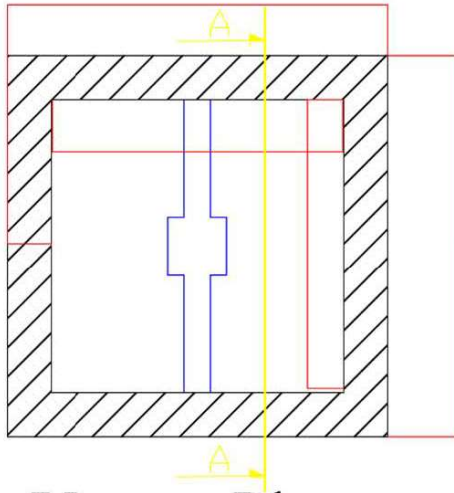
TABLEAU I

PRESSION D'ESSAI P1 10 BAR PRESSION DU SOL P2 1 BAR								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B	C
$\phi 1$	90°  F	60°  F	45°  F	30°  F	22°  F	11°  F	 F	 F
mm	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
65	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05	0.05
80	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02	0.08	0.08
100	0.16	0.11	0.08	0.06	0.04	0.02	0.11	0.11
150	0.35	0.25	0.19	0.13	0.10	0.05	0.25	0.25
200	0.56	0.40	0.31	0.21	0.16	0.08	0.40	0.40
250	0.93	0.66	0.51	0.34	0.26	0.13	0.66	0.66
300	1.33	0.94	0.72	0.49	0.37	0.19	0.94	0.94
400	2.34	1.66	1.28	0.86	0.65	0.33	1.66	1.66
500	3.53	2.50	1.93	1.30	0.98	0.50	2.50	2.50
600	5.09	3.61	2.78	1.88	1.41	0.72	3.61	3.61
700	6.91	4.90	3.77	2.55	1.91	0.98	4.90	4.90
800	9.01	6.39	4.92	3.32	2.49	1.28	6.39	6.39
900	11.42	8.10	6.24	4.21	3.16	1.62	8.10	8.10

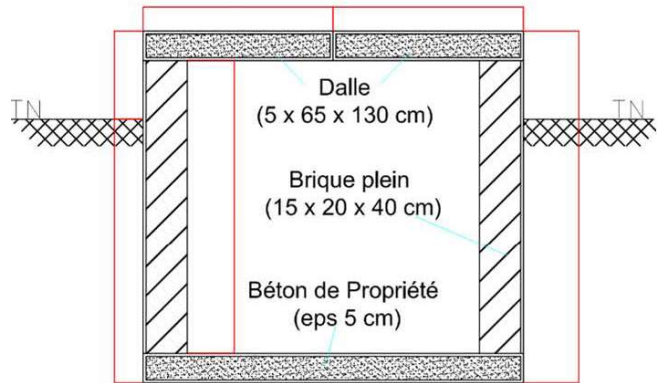
TAB. II

P1 (bar) \ P2 (bar)	10	15	20	25	30
2	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5
1.5	0.67	1.0	1.33	1.67	2.0
1.0	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
0.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

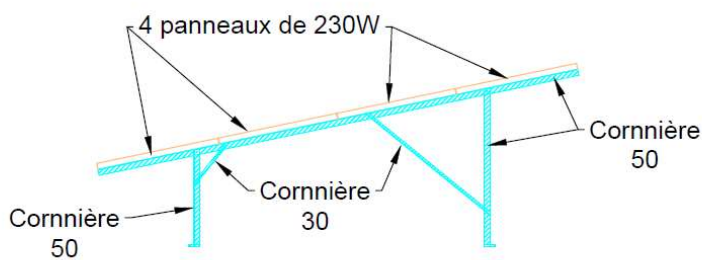
Regard Type



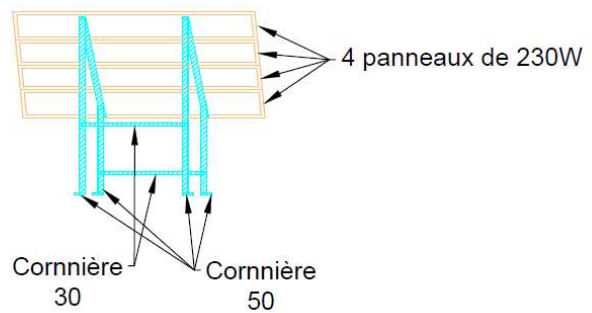
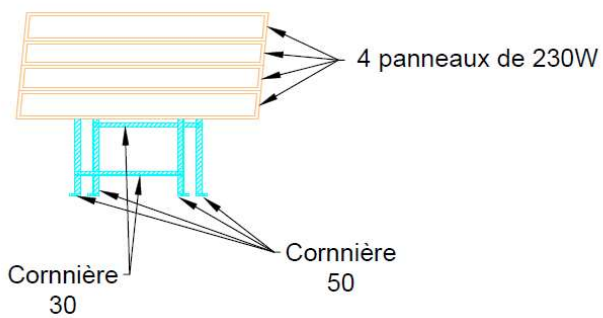
Vue en Plan



Coupe A-A



Détail Panneau et support



SCHEMA DE LA TÊTE DE FORAGE

