

## ANNEXE 1

# Spécification techniques et plans lot1 et lot2

## 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 de travaux de quatre (04) adductions d'eau potable (AEP) dans la région de Koulikoro.

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'entièvre 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 travaux sont repartis en deux (02) lots distincts relevant administrativement des régions de Koulikoro et Dioila, les sites sont situés dans trois (03) Cercles et 04 Communes comme suit :

Cercles	Numéro lot	Communes	Villages/centres	Latitude	Longitude
Koulikoro	Lot 1	Dinandougou	Kakoulé	13°05'38.03" N	7°07'45.00" O
Dioila		Kemekafo	Kanfara-Timini	12°07'39.00" N	6°51'54.97" O
Koulikoro	Lot 2	Nyamina	Séguéla	13°23'59.10" N	6°53'32.50" O
Kati		Safo	Safo	12°45'58.00" N	7°55'43.00" O

Les travaux comprennent :

- Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires ;
- Les travaux d'équipement électromécanique :
  - Les travaux de canalisations et réseaux ;
  - Les installations de traitement, de pompage, de préparation et d'injection des réactifs ;
  - Les travaux d'électricité, d'automatisme.
- Les travaux de canalisations, notamment :
  - La fourniture et pose de tuyaux et de tous appareils d'équipement des canalisations, y compris tous les éléments nécessaires à la confection des joints, la pose des appareils de robinetterie, fontainerie, appareils d'utilisation collective et leur raccordement aux canalisations ;
  - L'exécution de travaux complémentaires nécessaires pour la pose des canalisations et branchements, et la remise en état des lieux ;
  - Le rétablissement provisoire, et s'il y a lieu, la réfection définitive des chaussées, trottoirs et accotements ;
  - La construction des ouvrages en maçonnerie, en béton ou autres, qui constituent l'accessoire de la canalisation tels que regards, massifs d'ancre, butées, fourreaux pour traversées, etc. ;
  - Les travaux éventuels de dépose, repose, modification, remplacement des canalisations ou branchements existants avec leurs accessoires d'équipement.
- Les travaux de génie civil, notamment :
  - La construction du local technique (station de pompage), de la guérite gardien, des deux blocs de trois latrines communautaires, des bornes fontaines, des bornes de signalisations, des réservoirs, ... ;
  - L'exécution de toutes les finitions telles que scellements, enduits, peinture extérieure et intérieure ;
  - L'exécution des étanchéités intérieures et extérieures ;

- Les travaux de bâtiment nécessaires à la construction des locaux techniques ou annexes à l'exploitation, y compris chapes, enduits, toitures, ferronnerie, menuiseries, électricité intérieure et extérieure, plomberie sanitaire ;
- Les clôtures ;
- L'établissement des plans de récolement certifiés conformes à l'exécution ;
- L'entretien des ouvrages pendant le délai de garantie.
- La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques.

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.

## ***1.2. Localisation et contexte climatique***

### **1.2.1. Village de Kanfara-Timini**

Le village de Kanfara-Timini (coordonnées : 12°07'39.00"N et 6°51'54.97"O) est situé à 7 km au sud-ouest du village de Sénon chef-lieu de la commune de Kemekafo. Sénon est à 45 km de la ville de Dioila, accessible par une route latéritique difficilement praticable pendant l'hivernage. L'accès de Kanfara-Timini se fait à partir d'un sentier difficilement praticable pendant l'hivernage.

Le climat est de type Soudano sahélien avec une saison pluvieuse allant de juin à octobre. La pluviométrie annuelle se situe entre 900 mm à 1000 mm. La végétation est dense avec une savane arbustive. Cette savane est composée des arbres : le Karité, le Tamarin, le Baobab, le Caicédrat, le Balanzan, etc.

De nos jours le village est confronté à un phénomène de coupe abusive de bois, malgré la détermination du conseil communal pour endiguer ce phénomène. La faune est pauvre, seulement existent quelques animaux sauvages les lièvres, les perdrix, les rats. Cependant elle s'appauvrit d'année en année à cause de la déforestation.

Le relief du village est peu accidenté (notamment plat). Les sols sont de nature latéritique et argileuses et surtout destinés à la culture des céréales et potagères.

L'hydrographie est composée de mares naturelles et de marigots temporaires pour la plupart et alimentés par des eaux de pluies. Les puits traditionnels au niveau des familles tarissent vers les mois de mars et d'avril. Dans cette condition, les forages prennent la relève jusqu'à la saison pluvieuse.

### **1.2.2. Village de Kakoulé**

Le village de Kakoulé (coordonnées : 13°05'38.03"N, 7°07'45.00"O), est située 15 km au nord de village de Kenenkoun chef-lieu de la commune de Dinandougou. Son accès se fait sur une piste latéritique de Kenenkoun à N'Gounando relativement praticable en toute saison.

Le climat est de type Soudano-Sahélien et comporte deux (02) saisons : une saison sèche (de novembre à mai) et une saison pluvieuse (de mai à octobre).

La végétation est la savane arbustive avec des galeries tapis herbacées discontinues.

Le réseau hydrographique est constitué par quelques ruisseaux non pérennes et bien alimentés pendant l'hivernage. Il n'a pas de débouché sur le fleuve Niger. Le relief dans son ensemble est plat.

### **1.2.3. Village de Séguéla**

Le village de Séguéla (coordonnées : 13°23'59.10"N, 6°53'32.50"O) est situé à 15 km au nord-est de village de Nyamina chef-lieu de commune. L'accès du village est à partir de Nyamina sur une route latéritique facilement praticable en toute saison.

Le village se situe dans une zone soudano-sahélienne avec un climat du type sahélien. Il y a l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies, l'harmattan souffle toute la saison sèche. La formation végétale est constituée de la steppe avec une prédominance d'arbres épineux. Les moyennes thermiques oscillent entre 12 à 14°C pendant la période froide et 35 à 43°C pendant la période chaude. (Source PDSEC)

Le réseau hydrographique est constitué par quelques marigots non pérennes. Il n'a pas de débouché sur le fleuve Niger. Le relief dans son ensemble est plat.

#### **1.2.4. Village de Safo**

Le village de Safo (coordonnées :  $12^{\circ}45'58.00''N$ ,  $7^{\circ}55'43.00''O$ ) est le chef-lieu de la commune de Safo, il est situé à 13 km du chef-lieu du cercle Kati et à 15 km de Bamako. Le village est composé de quatre (04) quartiers : Bougouda-Courani (quartier du chef de village), Noumouna (quartier des forgerons, les KANES), Cidoni ainsi que Kô-kô (derrière la rivière).

La commune de Safo est limitée au Nord-ouest par la commune de Yélékébougou, au Nord par la Communes de Koula, à l'Est par la commune de Tienfala, à l'Ouest par la Commune urbaine de Kati et de Diago (N'Gara), au Sud – Ouest par celle de Dialakorodji, à l'Est et au Sud – Est par les communes de Moribabougou et de Sangarébougou.

La zone du village est caractérisée par un climat tropical de type soudano sahélien avec une saison sèche et une saison pluvieuse. La végétation est une savane arborée typique du climat soudanien. Il n'y a véritablement pas de cours d'eau permanents dans le village de Safo. Il a un relief plat et quasi monotone caractérisé par la présence de zones fertiles favorables à l'agriculture.

### **I.3. 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 ;
- L'ONG chargée de l'intermédiation sociale ;
- 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'article4 du CCAP.

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

### **I.4. 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.5. 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.6. 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. SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

### ***II.1. Spécifications des matériaux et fournitures***

#### **2.1.1. Généralités**

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil les matériaux et fournitures qu'il compte employer (canalisations, raccords, robinetterie, fontainerie et accessoires, granulats, aciers, ciment etc.) avec indication de leur nature et de leur provenance, et accompagnés de leur documentation technique (pour les matériels). Tous les matériaux et fournitures reconnus défectueux doivent être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais.

Nonobstant l'agrément de l'Ingénieur-conseil, l'Entrepreneur restera responsable de la qualité des matériaux et fournitures mis en œuvre. Il lui appartiendra de faire effectuer à ses frais, toute analyse ou essais nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Afin de faciliter la maintenance des systèmes, l'essentiel des matériaux et fournitures utilisés pour la construction doivent être disponibles sur le marché local, ou échangeable avec des matériaux locaux.

#### **2.1.2. Conformité aux normes - Cas d'absence de norme**

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et masses, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception de matériels et matériaux devront être conformes aux normes ISO, CE ou aux normes en vigueur au Mali, homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché. L'Entrepreneur sera réputé connaître ces « normes » et règles techniques.

En cas d'absence de normes ou de règles techniques, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées par des progrès techniques, et à défaut d'indications du CCTP, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur-conseil ses propres albums et catalogues, ou à défaut, ceux de ses fournisseurs.

De même, dans la mesure où l'Entrepreneur appliquerait des normes différentes et s'écartant de celles prises en référence, le soumissionnaire sera tenu de préciser les normes adoptées. L'Ingénieur conseil, dans ce cas, se réservera le droit d'accepter ou non ces normes.

Malgré cette acceptation et jusqu'à la réception définitive des travaux, ils pourront, en cas de mauvaise qualité ou malfaçon, être remplacés par l'Entrepreneur et à ses frais.

#### **2.1.3. Provenance, qualité et mise en œuvre des matériels et matériaux**

L'Entrepreneur devra fournir toutes informations ou toutes justifications sur la provenance des composants, matériels et matériaux proposés à l'aide de ses reçus ou tout autre document.

Tous les matériels, matériaux, machines, appareils, outillage et fournitures entrant dans le cadre des fournitures doivent être neufs, de fabrication récente et de construction soignée. Sauf prescription contraire du maître d'ouvrage, l'utilisation de tous matériaux et matériels de réemploi sera interdite.

L'entrepreneur assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux pour la bonne marche du chantier.

Il lui appartiendra de faire effectuer à ses frais toutes analyses ou essais de matériaux nécessaires à une bonne exécution des ouvrages. Il appartiendra aussi à l'Entrepreneur d'effectuer toutes démarches, d'obtenir toutes les autorisations en accord avec la réglementation et de régler les frais et redevances ou indemnités pouvant résulter de l'ouverture des chantiers.

Les matériels et matériaux qui, bien qu'acceptés au lieu de provenance, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

Si l'Entrepreneur demande à substituer aux fournisseurs retenus d'autres fournisseurs, l'Ingénieur-conseil ne pourra lui accorder cette autorisation que si la qualité des matériels ou matériaux sera supérieure ou au moins égale à celle des matériels initialement prévus.

L'Entrepreneur ne pourra alors prétendre à aucune modification des prix correspondants du Marché du fait de l'augmentation des prix des matériels, des frais de transport ou des frais d'extraction des matériaux.

Les matériels et matériaux doivent être de la meilleure qualité disponible sur le marché et mis en œuvre selon les règles de l'art.

#### **2.1.4. Contrôle des matériaux, matériels et produits**

L'Ingénieur-conseil se réserve le droit d'exercer son contrôle dans les carrières, magasins et chantiers de l'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants, tant sur la présentation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages.

Ces contrôles ne diminueront en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux et matériels mis en œuvre.

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par l'Entrepreneur à l'Ingénieur-conseil sur sa demande.

Les essais de contrôle ou de réception des matières et matériaux par l'Ingénieur-conseil ou effectués sur sa demande, seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **2.1.5. Emprunt de matériaux meubles et gisements**

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'effectuer toutes les démarches, d'obtenir toutes autorisations ou accords, de régler les frais, redevances ou indemnités pouvant résulter de l'exploitation des carrières ou gisements et de l'emprise des installations de chantiers.

Les matériaux d'extraction devront provenir des emprunts et carrières agréés. L'Ingénieur-conseil pourra arrêter l'exploitation d'un site s'il estime que le gisement ne fournit plus de matériaux de qualité convenable.

L'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux décrets et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne les extractions des matériaux.

La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, seront effectuées par un laboratoire agréé, aux frais de l'Entrepreneur et sur demande de celui-ci.

L'Entrepreneur sera tenu d'obtenir l'autorisation de l'Ingénieur-conseil pour chacun des gisements de matériaux qu'il compte exploiter. Il soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil, dans un délai maximum de dix (10) jours après l'ordre de commencer les travaux, les gisements qu'il compte exploiter avec indication des spécifications des matériaux rencontrés. L'Ingénieur-conseil aura

alors cinq (05) jours pour se prononcer sur l'agrément de l'emprunt ou prescrire des études complémentaires.

L'agrément des emprunts ne dégagera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui demeure entièrement responsable de la conformité des matériaux aux spécifications définies dans le présent CCTP après leur mise en œuvre.

Après l'exploitation de chaque gisement, l'Entrepreneur sera tenu d'aménager le ou les exutoires nécessaires au drainage des eaux de ruissellement.

#### **2.1.6. Prescriptions communes**

Tous les matériels, appareils et installations doivent être conçus et disposés en vue d'une exploitation simple et d'un entretien commode. Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi et assurer sans défaillance le service auquel ils seront destinés.

Ils doivent être protégés ou peints conformément à la pratique industrielle ; toutefois cette protection ne doit en aucune manière être susceptible de modifier les qualités des eaux de consommation.

Ils doivent résister à tous les facteurs extérieurs par eux-mêmes ou par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action de l'eau.

#### **2.1.7. Matériaux pour remblaiement des tranchées**

- Matériaux provenant de déblais**

En règle générale, et dans toute la mesure du possible, les matériaux provenant de déblais seront réutilisés en remblais, à l'exception toutefois des matériaux contenant plus de 0,5 % de matières organiques, des vases et des matériaux fins très argileux, des blocs de rocher et des débris animaux et végétaux, dont les matériaux devront être expurgés.

Leur mise en place sera faite conformément aux prescriptions du présent CCTP.

- Matériaux provenant d'emprunts**

Lorsque les matériaux issus des déblais se révéleront inutilisables pour le remblaiement des tranchées, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil les matériaux d'emprunt qu'il envisage d'utiliser pour le remblaiement des tranchées.

Les sables et/ou graviers employés pour l'enrobage des conduites seront également soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur conservera, après leur mise en place, l'entièr responsabilité de la conformité des matériaux aux spécifications définies au présent CCTP.

#### **2.1.8. Agrégats pour mortier et béton**

Les granulats pour mortier et béton sont extraits des bancs de gravier ou de sable roulé, soit obtenus par un concassage et broyage de roches extraites de carrières.

Les agrégats devront être durs, propres, sains et débarrassés de tout détritus organique ou terreux et criblés avec soin. Leur stockage doit être réalisé sur des radiers en béton, briques ou planches, afin d'éviter des impuretés quelconques.

Les sables pour mortier et béton présenteront des dimensions maxima de cinq millimètres (5mm) et ne devront pas contenir en poids plus de 5 % de grains traversant le tamis AFNOR n° 27 (maille carrée 0,4 mm).

Les sables fins destinés aux travaux de jointement ou d'enduit ne devront avoir aucune de leurs dimensions supérieures à deux millimètres (2 mm).

Les graviers destinés à la confection du béton armé devront traverser un tamis de 25 mm, sans pouvoir passer à travers un tamis de 5 mm.

Les graviers et pierrailles destinés à la confection du béton non armé devront traverser un tamis de 60 mm sans passer par un tamis de 15 mm.

Les graviers ferrugineux ne seront pas acceptés et les graviers poussiéreux devront être lavés avant utilisation.

#### **2.1.9. Ciments**

Le ciment employé sera du ciment Portland, classe CPJ 35 ou CPJ 45, conditionné en sacs de 50 kg. Les emballages devront être en parfait état lors de l'approvisionnement sur chantier. Les locaux affectés à l'emmagasinage sur chantier seront efficacement protégés contre les intempéries.

Tout ciment qui lors du test au durcissement montre une augmentation du volume sera refusé. De même, le ré-ensachage ainsi que les récupérations de poussière de ciment seront interdites.

#### **2.1.10. Eau**

L'eau de gâchage doit être propre, exempte d'argile, de vase et de débris végétaux

#### **2.1.11. Coffrages**

Les matériaux de coffrage seront au choix de l'Entrepreneur qui justifiera les qualités requises pour un bon comportement des coffrages et soumettra les matériaux utilisés à l'agrément de l'Ingénieur-conseil.

Les matériaux et matériels de coffrages seront retenus pour permettre une parfaite étanchéité lors des opérations de bétonnage. L'ouverture des joints par le retrait du bois sera prévenue en arrosant les coffrages.

Les coffrages devront être rigides et suffisamment élargis pour éviter toute déformation ou déplacement pendant les opérations de mise en œuvre et pendant le durcissement du béton. Ils devront donner des surfaces lisses et sans bavure ou ségrégation. L'application d'une huile de décoffrage est obligatoire.

Les tolérances après décoffrage sont définies comme suit :

- 5 mm pour 20 cm d'épaisseur ;
- 10 mm de 21 à 50 cm d'épaisseur.

#### **2.1.12. Aciers pour béton armé**

L'acier employé pour le béton aura la qualité définie par les normes internationales ou équivalentes en vigueur. Les fers ronds lisses seront en acier doux du type Fe E24 et les barres d'acier à haute adhérence seront du type Fe E40. L'acier pour les armatures de béton sera à grain très fin et homogène. Il doit se plier à froid, sans formation de criques ou de fissures d'aucune sorte.

Il ne sera pas, en principe, exigé d'essais pour ces aciers. Toutefois, si des défauts se manifestaient en cours d'emploi de ces armatures, l'Ingénieur-conseil pourrait exiger la réalisation d'essais de traction et de pliage à froid définis par les normes NF A03 101 et NF A03 107.

Les aciers seront disposés sans contact avec le sol, en lots classés par diamètre et par nuance d'acier. Il appartiendra à l'Entrepreneur de déterminer les sections des fers à béton pour tous les ouvrages. La note de calcul ainsi que les plans de ferraillage seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

Les fers à béton ne devront pas présenter des traces exagérées de rouille. En cas de doute, un martelage sera demandé à l'Entrepreneur afin de débarrasser les fers des particules oxydées superficielles.

### **2.1.13. Tuyaux en PVC et pièces de raccord pour tuyaux PVC**

Les conduites en polychlorure de vinyle (PVC) et pièces de raccord seront conformes aux normes internationales ISO en vigueur.

Les canalisations en PVC de qualité alimentaire auront les caractéristiques suivantes :

- De séries de pression maximale de service PN 10, rigide ;
- À joints souple (emboîtement et bout mâle) ;
- Bague d'étanchéité en élastomère ;
- Caractéristiques d'épaisseur suivant les normes NFT 54016 ;
- Les contraintes à la traction et à l'allongement à la rupture seront conformes à la norme NFT54026.

Les canalisations PVC et raccords seront conformes aux normes et recommandations NF54 conformes aux normes 150161/1 ; 150/3606 ; 150/3126.

Sauf mention particulière, les pièces de raccords (tés, coudues, réducteurs, adaptateurs, etc.) sur les conduites en PVC seront :

- En fonte ductile à joint automatique pour tous les raccords à brides (tés EEB et BBB, coudues BB, réductions BB, bride-uni, bride-emboîtement, plaques pleines, etc.).
- En PVC PN16 à coller pour tous les raccords à emboîtement de type tés, coudues et réductions EE.

L'assemblage entre tuyaux et pièces raccords se fera par joints à bague d'étanchéité.

Les tés seront avec 3 emboitements ou à 2 emboitements et tubulure bride. Les tés suivis de réduction pourront être remplacés par des tés réduits ainsi que les brides-emboîtement des coudues par des coudues à emboîtement.

Toute la boulonnerie pour pièces de raccord sur les réseaux et dans les ouvrages sera protégée contre la corrosion et sera :

- En acier galvanisé ;
- En acier cadmié
- En acier zingué ;
- Ou en acier inoxydable pour les équipements qui sont eux-mêmes en acier inox.

## **2.1.14. Tuyaux en acier galvanisé et pièces de raccord pour tuyaux en acier galvanisé**

Les tuyaux en acier galvanisé devront répondre aux normes internationales en vigueur en ce qui concerne la qualité des matériaux, la fabrication, l'épaisseur des parois de tuyaux et les conditions de livraison.

Le raccordement des tuyaux en acier galvanisé se fera par joints à vis. Les raccords à brides seront surtout utilisés pour l'installation des raccords et des pièces spéciales.

Les pièces de raccords, coudes, tés seront exécutés à partir d'éléments tubulaires présentant les mêmes caractéristiques que les tuyauteries.

## **2.1.15. Appareils de robinetterie hydraulique et accessoires**

### **• Généralités**

Tous les appareils de robinetterie et accessoires devront être dimensionnés selon les diamètres compatibles avec les conduites qu'ils équipent et devront être identifiés par un marquage placé sur le corps et comportant les inscriptions suivantes :

- Le nom du fabricant ou la marque de fabrique ;
- Le diamètre nominal DN ;
- La pression nominale PN.

Le fournisseur devra soumettre un descriptif détaillé du matériel. Ce document technique devra comprendre la description et le fonctionnement des appareils.

Tous les appareils de robinetterie seront prévus pour une pression maximale admissible de 10 bars. Le matériau utilisé ne doit pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

Le sens de fermeture sera FSH (Fermeture Sens Horloge) sauf prescription contraire.

Les accessoires de joint à brides devront être conformes aux spécifications suivantes :

- Boulons conformes à la norme NF E 25 112 ou ISO 4014 ;
- Écrous conformes à la norme NF E 25 401 ou ISO 4032 ;
- Rondelles métalliques conformes à la norme NF E 25 513 ou ISO 887 ;
- Bagues de joint en élastomère (EPDM éthylène propylène diène monomère ou NBR butadiène) conforme à ISO 4633. Les bagues de joint devront être d'épaisseur minimale de 3 mm.

### **• Robinets-vannes à opercule**

Les robinets-vannes à opercule seront en fonte ductile fabriqués conformément à la norme ISO 7259 type A, et à extrémités à brides (BB). Les extrémités à brides devront avoir des dimensions conformes à celles des brides de raccordement de la norme ISO 7005 2.

Les dimensions face à face des robinets-vannes à extrémités à brides seront conformes à la norme ISO 5752, Série de base 14 (écartement court) ou Série de base 15 (écartement long). Les robinets-vannes enterrés seront nécessairement à écartement long.

Les robinets-vannes seront de conception à vis de manœuvre non montante. L'étanchéité de la vis de manœuvre des robinets-vannes sera assurée par au moins deux joints toriques. Ces joints devront pouvoir être remplacés quand le robinet-vanne sera sous pression et dans la position grande ouverte.

Le corps, le chapeau et l'obturateur seront en fonte ductile conforme à la norme ISO 1083. L'obturateur sera entièrement revêtu d'élastomère, avec double ligne d'étanchéité et zones de

guidage. Son étanchéité dans le corps du robinet-vanne devra être assurée par compression de l'élastomère.

Les robinets-vannes seront protégés intérieurement et extérieurement par un revêtement de poudre époxy ou équivalent en épaisseur minimale 150 microns, après grenaillage conforme à la norme ISO 8501 1 Grade SA 2.5. Le produit choisi pour le revêtement ne devra pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

La vis de manœuvre sera réalisée en acier inoxydable à 13 % de chrome ou équivalent. L'écrou de la vis de manœuvre pourra être en bronze d'aluminium, en laiton ou équivalent.

La boulonnerie extérieure sera en acier inoxydable. La préférence sera donnée aux robinets-vannes ne présentant pas de boulonnerie de liaison entre le corps et le chapeau.

Chaque robinet-vanne devra subir des essais hydrauliques en usine selon la norme ISO 5208 :

- Essai de l'enveloppe à 1,5 fois pression maximale admissible.
- Essai du siège à 1,1 fois pression maximale admissible.

Les robinets-vannes devront comprendre les accessoires suivants, selon le mode de commande :

- Un carré de manœuvre fixé sur la vis de manœuvre pour une commande directe par clé à béquille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé sans tige de manœuvre).
- Un manchon d'accouplement fixé sur la vis de manœuvre pour la commande à distance par clé à béquille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé avec tige de manœuvre).
- Un volant avec indication des sens de manœuvre pour une commande manuelle (cas de vanne en chambre).

Les autres accessoires tels que clé à béquille, tige de manœuvre, tube allonge, bouche à clé seront compris dans les fournitures.

- **Robinets de puisage**

Les robinets de puisage destinés aux usages sont en laiton d'un type comportant un dispositif d'étanchéité constitué d'une matière imputrescible.

- **Ventouses**

Les ventouses automatiques placées sur les conduites seront des ventouses triples effets.

Les ventouses doivent permettre de réaliser automatiquement les trois opérations suivantes :

- Purge de l'air chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.
- Admission de l'air lors de la vidange des conduites
- Extraction de l'air lors des remplissages des conduites

Les matériaux de construction seront :

- Corps et couvercle : fonte ductile ;
- Flotteur : acier laitonné surmoulé élastomère, donnant une sphère métallique parfaitement calibrée et guidée ;
- Tuyère petit orifice : laiton.

L'étanchéité du corps et du couvercle en fonte, des garnitures, etc., devra être parfaite, ainsi que celle du robinet d'arrêt, s'il sera incorporé à la ventouse.

Les ventouses seront nettoyées et grenaillées selon la Norme ISO 8501 1 Grade SA 2.5 et recouvertes intérieurement et extérieurement avec un revêtement de poudre époxy ou équivalent en épaisseur minimale 150 microns. Le produit choisi pour le revêtement ne devra pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

Toutes les ventouses comprendront un robinet d'isolation incorporé. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra prévoir à ses frais un robinet-vanne d'isolation sous la ventouse.

### **2.1.16. Autres accessoires**

- **Accessoires de robinetterie et de canalisations**

Sont compris sous cette dénomination :

- Les bouches à clé, tubes allongés, cloches et lunettes, tabernacles et tous organes de manœuvre des robinets-vannes, etc. ;
- Les gaines étanches, manchettes ou viroles pour passage de canalisation à travers les parois en maçonnerie ou en béton.

- **Manchettes d'étanchéité**

Les robinets-vannes à opercule seront en fonte ductile fabriqués conformément à la norme ISO 7259 type A, et à une extrémité à bride. Les extrémités à brides devront avoir des dimensions conformes à celles des brides de raccordement de la norme ISO 7005 2.

Les manchettes d'ancrage placées sur les ouvrages en béton tels que les réservoirs devront être munies d'une colletette d'étanchéité. Le soudage de ces colletettes sur les ferraillages avant coulage du béton des ouvrages est interdit.

- **Joint, brides et boulons**

La fourniture des boulons, écrous et rondelles de caoutchouc des joints, est incluse dans le marché. Les anneaux, bagues et rondelles de caoutchouc pour joints élastiques seront obtenus par moulage ou par découpage. Ils auront les sections et dimensions suffisantes pour remplir complètement leur logement après serrage normal du joint.

Ils devront présenter une section nette, régulière, brillante et ne comportent ni bavure, ni crique, ni soufflure, ni saillie, ni retrait. Ils peuvent être livrés sans insertion ou avec une ou plusieurs insertions de toile, ou graphités extérieurement, notamment les joints pour brides et après accord de l'Ingénieur-conseil. Les joints devront être marqués selon le type de tuyaux sur lequel ils devront être utilisés si une confusion paraît possible.

Pour assurer l'étanchéité des joints, les brides devront avoir une surface plane et lisse obtenue, soit par un procédé de moulage donnant une précision suffisante, soit par un usinage ou moulage du brossage.

### **2.1.17. Electropompe, colonne d'exhaure, ligne piézométrique, câbles électriques, armoire électrique et système d'arrêt automatique**

Les pompes immergées seront de type pompe centrifuge à plusieurs étages, à simple flux, avec des roues à aubes radiales ou semi-axiales, en acier inoxydable. Le moteur submersible sera à courant triphasé 380 V ou 230 V pour les systèmes voltaïques, 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. Le corps de la pompe est placé en haut et le moteur en bas. L'aspiration sera protégée par des crépines. Elles devront obéir aux normes « eau potable ».

Compte tenu de l'agressivité des eaux à pomper, les colonnes d'exhaure ne pourront pas être en acier galvanisé. Elles seront donc en acier inoxydable ou en tuyau souple (type Foraduc ou Wellmaster)

ou en tuyau PEHD. Dans les 2 derniers cas, l'Entrepreneur devrait installer un câble d'acier suspendu à la tête de forage pour éviter la chute de la pompe. Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra justifier que les caractéristiques mécaniques des colonnes et de leurs accouplements à la pompe et à la tête de forage sont suffisantes pour résister sans dommages aux efforts et contraintes auxquels l'ensemble sera soumis.

Le diamètre de la colonne d'exhaure devra être choisi de façon à ce que les pertes de charge linéaires soient minimisées dans la colonne.

Une ligne piézométrique sera placée et fixée le long de la colonne d'exhaure jusqu'à 1 m au-dessus de la pompe. Elle sera constituée d'un tube PVC DN 30 mm pour permettre le passage aisément d'une sonde de niveau électrique classique (diamètre 15 mm, longueur droite rigide : 25 cm).

L'entrepreneur mettra en place le système de mesure de niveau d'eau qui est à installer dans le forage - type SEBA MDS « Dipper » 2", alimentation en énergie indépendante > 10 ans, type Ott system « Orphimedes » ou équivalent.

Les accessoires de l'electropompe immergée sont les suivants :

- Câble de raccordement électrique,
- 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.

Le câble électrique pour l'alimentation des pompes devra avoir une section suffisante pour ne pas induire une chute de tension supérieure à 3 % pour un mode de démarrage direct. Ce câble sera fixé jusqu'au local du groupe électrogène ou un autre local dans le cas d'un système solaire.

Tous les câbles et gaines en contact avec l'eau de pompage seront de qualité alimentaire.

Toutes les pompes devront être fournies avec un parafoudre et une armoire de commande incluant un système de protection manque d'eau. L'armoire de commande 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. Cette armoire sera fixée dans l'abri du groupe électrogène ou un autre local dans le cas d'un système solaire.

Le fonctionnement de la pompe sera régulé :

- Soit par le pressostat soit par poire à mercure :
  - Pressostats et vanne à flotteur : arrêt de la pompe dès que la pression augmente brutalement dans la conduite d'adduction, i.e. quand le réservoir est plein et que le flotteur installé dans le réservoir bloque la sortie de la conduite d'adduction ;
  - Poire à mercure et asservissement de la pompe : arrêt de la pompe dès que la poire atteint le niveau maximum dans le réservoir ;
- Par une électrode de protection « manque d'eau », qui sera placée dans le forage à une profondeur spécifiée par le Maître d'Ouvre :
  - Arrêt de la pompe dès que le niveau dynamique atteint une profondeur proche de la pompe.

Il ne sera pas nécessaire de prévoir une électrode de remise en service automatique :

- D'une part, parce qu'il est prévu des gardiens auprès des installations,
- D'autre part, parce que l'origine de l'arrêt pour manque d'eau devra être contrôlée et qu'en cas de remise en marche automatique, il existe un risque d'arrêts et de redémarrages répétés des pompes préjudiciable à leur durée de vie.

Le choix des pompes et leurs installations de contrôles fera l'objet d'une note de calcul qui sera soumise au Maître d'Œuvre pour approbation.

### **2.1.18. Groupe électrogène**

Les groupes électrogènes devront être adaptés au fonctionnement en milieu tropical. Ils devront sans problème pouvoir fonctionner sans interruption seize (16) heures par jour tout au long de l'année. Les moteurs seront de préférence des diesels lents (1 500 tr/mn) refroidis à air ou à eau. Le démarrage se fera par démarreur électrique (batteries), mais il devra également être possible de démarrer manuellement (manivelle).

Un générateur de courant triphasé (50 Hz – 380V) sera directement accouplé au moteur. Un ajusteur de tension fait varier la tension nominale dans un domaine de  $\pm 5\%$ .

Le groupe sera équipé d'un réservoir, intégré sur le skid (traineau), transparent ou équipé d'un indicateur du niveau du carburant.

Les coffrets de commande et contrôle comprendront au minimum voltmètre, ampèremètre(s), compteur horaire et disjoncteur tétra polaire et seront nécessairement de type mural.

Les groupes électrogènes seront dotés de :

- Sonde pour pression d'huile trop basse et température d'eau trop haute
- Contact à clef: OFF/MARCHE/START
- Boutons poussoirs : Display d'alarmes avec arrêt automatique en cas de pression d'huile trop basse, température d'eau trop haute, arrêt d'urgence
- Lampes témoin : Pression d'huile, température d'eau, charge de batterie
- Cadran de lecture : ampères-mètre (3 ou 1), voltmètre + sélecteur, compteur horaire, fréquencemètre.

Les groupes seront livrés et montés sur un châssis anti-vibration (silent bloc). Ce châssis sera installé sur un socle en béton armé.

L'échappement sortira à l'extérieur du local et relié au groupe par un tuyau souple ou tuyau rigide monté sur silentblocs, afin d'éviter les désordres occasionnés par les vibrations.

Comme pour les pompes, le choix des groupes fera l'objet d'une note de calcul qui sera soumise au Maître d'Œuvre pour approbation. La puissance sera déterminée par l'Entrepreneur en fonction de celle de la pompe à alimenter, plus quelques ampoules.

### **2.1.19. Générateur solaire**

Les systèmes photovoltaïques seront constitués d'un ensemble de panneaux de capteurs polycristallins, d'une puissance unitaire de 300 WC. Leur nombre sera fonction de la puissance demandée dans chaque centre.

Le système sera sans accumulateurs (système « au fil du soleil »).

Les panneaux choisis seront compatibles avec les conditions d'utilisation régnant au Mali : températures élevées, gradient de température quotidien, vents de sable, orages violents, etc.

Ce poste comprend la fourniture et l'installation des éléments connexes :

- Plots d'installation,
- Fixations compatibles avec les conditions de vent,
- Onduleurs compatibles avec les conditions locales,
- Câbles électriques,
- Connexions électriques,
- Armoire de commande,
- Mise à la terre,
- Tout systèmes de protection électrique (inversion de polarité, court-circuit), thermique (points chauds) et de contrôle (marche à sec, blocage du moteur, réservoir plein).

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,
- Chargeur de batterie.

Dans le cas de systèmes mixtes (solaire + thermique), le panneau de commande comprendra également un commutateur 3 voies : solaire-thermique-arrêt.

Les panneaux solaires seront supportés par des poteaux en béton. Les panneaux seront fixés dans le béton à l'aide de ferrures adéquates et seront fixés à l'aide de visseries inviolables. Un plan des supports sera fourni par l'entrepreneur au Maître d'Œuvre pour approbation.

L'entrepreneur mettra un lampadaire pour l'éclairage des panneaux solaires qui comprend :

- Un poteau en acier galvanisé, h = 6 m,
- Un module photovoltaïque, puissance minimum 45 Watt crêtes,
- Une batterie solaire 12 volts capacité minimale 120 ampères-heures, blindée ne nécessitant aucune maintenance,
- Un régulateur électronique de charge assurant le contrôle et la commande des batteries,
- Une tête complète d'éclairage : luminaire avec réflecteur étanche, une réglette fluorescente 18 watts 24 volts avec ballast électronique,
- Un système de surveillance intégré protégeant la zone des panneaux par déclenchement d'une sirène. Une cage à batterie ventilée en béton ou acier avec couvercle métallique à fermeture avec cadenas.

## **II.2. Mode d'exécution des travaux**

### **Programme d'exécution de l'Entrepreneur**

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, la réalisation des lignes électriques ;
- 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 six (06) 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 et au cours de la première année d'exploitation (période de garantie).**

#### **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).

#### **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 quinze (15) 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 ferraillage 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 ferraillage. 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 et énergie électrique**

Le choix des pompes et le dimensionnement des éléments constitutifs des sources d'énergie électrique (Groupe électrogène, 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.

En ce qui concerne les groupes, il faudra indiquer les consommations en carburant-lubrifiant pour la charge prévue, les plans d'entretien avec le détail de tous les filtres et pièces nécessaires sur toute la durée de vie prévue du groupe (sur la base d'un fonctionnement de 16 heures/jour).

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 ferraillages des ouvrages en béton armé projetés.

### **Dossiers de récolelement**

Les dossiers de récolelement 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 récolelement 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 récolelement 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 "récolelement" et comportera le tampon et la signature de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur-conseil.

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

### **Conduite des travaux et organisation du chantier**

- **Installation générale et repli du chantier**

L'aménagement des locaux destinés à l'hébergement de son personnel, aux bureaux, magasins, ainsi que toutes les installations de chantier et d'ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des travaux qui lui sont confiés, seront exécutés par l'Entrepreneur sous son entière responsabilité de façon à assurer l'achèvement de chaque phase des travaux dans les délais prévus.

Pour entreposer ses équipements et son matériel, l'Entrepreneur devra disposer d'une base principale dans un des centres et de bases secondaires dans le (ou les) autre(s) centres concernés par le marché.

Le bureau de chantier sera situé dans la base principale. C'est là qu'auront lieu les réunions de chantier mensuelles avec le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Ces postes comprennent les frais d'installation de chantier, l'amenée et le repli du matériel de toute nature nécessaire à la réalisation des prestations définies au CCTP. Il rémunère également :

- L'aménagement du site et l'établissement des aires de stockage et de préparation de matériaux ;
- La mobilisation du matériel et son transport sur le site, classement, stockage, gardiennage, implantation des ouvrages ;
- Les frais de branchements aux réseaux divers ;
- Les fournitures et frais d'installation des échafaudages, des baraques de chantier, etc. ;
- Les dispositifs de protection des ouvrages environnants et les dispositifs de sécurité et d'hygiène pour le personnel travaillant sur le site ;
- Les frais de nettoyage, de gardiennage ;
- L'enlèvement en fin de chantier de tous les matériaux en excédent et la remise en état des lieux ;
- Et toutes sujétions.

Sur l'emprise du chantier, la Commune mettra à la disposition de l'Entrepreneur les terrains nécessaires au projet. L'Entrepreneur fera son affaire personnelle de l'occupation des terrains situés en dehors des emprises du projet, qu'il désire occuper.

L'Entrepreneur prend le terrain dans l'état où il se trouve. A l'emplacement et aux abords des ouvrages projetés, le sol sera soigneusement décapé et débarrassé de tous objets ou matériaux qui pourraient s'y trouver. Il sera procédé au défrichage, abattage des arbres éventuels, sur l'emplacement des constructions, extractions de souches et des racines s'il y aura lieu.

Tous les détritus et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges publiques ou dans tous autres lieux qui pourraient être désignés. Aucun arbre se trouvant en dehors des surfaces de construction ne sera arraché sans l'avis de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur donnera le libre accès de ses installations aux représentants de l'Ingénieur-conseil et du Maître d'ouvrage, et à toute autre personne agréée par l'Ingénieur-conseil.

Les installations devront être considérées comme destinées exclusivement aux travaux, objets du présent Appel d'offres. L'Entrepreneur ne pourra les utiliser à d'autres fins sans l'accord écrit de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur posera dès le début des travaux au moins deux (2) panneaux d'information au public de 1,50 m x 1,50 m posés à 2,00 m du sol et établis suivant le modèle remis par l'Ingénieur-conseil.

- **Matériel de chantier**

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations sera fourni par l'Entrepreneur. Ce matériel sera conduit, entretenu et maintenu en état de marche par l'Entrepreneur qui assurera également la fourniture des matières consommables et des pièces de rechange et d'entretien nécessaires à son fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

L'Entrepreneur devra satisfaire à toutes les charges et prescriptions de police en vigueur relatives à ce matériel.

La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur n'est pas considérée comme limitative et l'Entrepreneur ne pourra éléver aucune réclamation ni prétendre à une prolongation des délais contractuels, si au cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter son matériel pour remplir ses obligations.

Un état du matériel présent sur le chantier, qu'il s'agisse de matériel fourni par l'Entrepreneur ou éventuellement mis à sa disposition par le Maître d'ouvrage ou son représentant, sera tenu à jour par l'Entrepreneur et fourni à l'Ingénieur mensuellement. Cet état mentionnera par jour les nombres d'heures de marche, d'attente et de panne, ainsi que les affectations de chaque engin par ouvrage.

Le matériel, les installations provisoires et les matériaux approvisionnés sur le chantier seront considérés comme destinés exclusivement aux travaux.

L'Entrepreneur n'aura pas le droit de les retirer (à l'exception de déplacements intérieurs du chantier) sans le consentement écrit de l'Ingénieur-conseil. Ce dernier ne pourra, cependant, sans motif valable, refuser son autorisation.

- **Transport des matériels, matériaux et fournitures**

L'Entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur, tant en ce qui concerne leurs moyens d'acheminement sur le site, que leur utilisation sur les voies publiques d'accès au chantier. Pour le transport des tuyaux en PVC, l'Entrepreneur veille à utiliser un camion avec plancher qui soit, d'une part bien plate, d'autre part de longueur au moins égale à celle de tuyaux. Il évite de poser au-dessus des tuyaux, des objets lourds ou présentant des angles vifs. Leur déchargement devra se faire sans brutalité, en prenant bien soin de ne pas les laisser tomber. Le bennage sera interdit.

### **Implantation des ouvrages – piquetage**

À partir des bornes existantes, l'Entrepreneur effectuera, conformément aux plans fournis :

- L'implantation des conduites ;
- L'implantation des ouvrages ;
- Les piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la bonne conservation des bornes existantes à partir desquelles il aura effectué l'implantation des ouvrages.

Les opérations de piquetage, faites selon les plans du dossier d'appel d'offre et en accord avec l'Ingénieur-conseil, seront effectuées par l'Entrepreneur à ses frais. Elles s'effectueront dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de l'ordre de démarrage des travaux :

- Seront effectuées par les soins de l'Entrepreneur les opérations de reconnaissance et de définition du tracé des conduites, ainsi que les levés topographiques complémentaires jugés nécessaires par l'Ingénieur-conseil.
- Seront effectuées par l'Entrepreneur, les opérations de piquetage des ouvrages et des conduites. Les têtes de piquets seront rattachées en plan et en altitude à des repères fixes existants ou à établir.

Le piquetage et les plans d'exécution seront soumis dans un délai de quinze jours après émission de l'ordre de service de démarrage, à l'Ingénieur-conseil pour approbation.

L'implantation des divers ouvrages devra ensuite être rigoureusement respectée. Toute modification devra avoir au préalable l'approbation écrite de l'Ingénieur-conseil.

### **Composition des mortiers et bétons**

- **Bétons**

L'étude de la composition des bétons incombe à l'Entrepreneur.

On prévoit les types suivants de béton :

- Béton classe A : béton pour béton armé

- Béton classe B : béton non armé
- Béton classe C : béton de propreté.

La composition proposée par l'Entrepreneur devra permettre d'obtenir les résistances mécaniques suivantes en fonction des dosages :

Désignation des bétons	Dosage du ciment (kg/m <sup>3</sup> )	Résistance en (MN/m <sup>2</sup> ) à la			Traction 28 jours	
		Compression				
		7 jours	28 jours			
Béton de propreté (classe C)	200 kg	5,5	8,0	-		
Béton pour éléments non armés (classe B)	250 kg / 300 kg	12,4	18,0	1,8		
Béton pour tous les éléments de construction (classe A)	350 kg / 400 kg	18,6	27,0	2,3		

Les bétons doivent être préparés au fur et à mesure de besoins, et être mis en place immédiatement. Les quantités excédentaires sont jetées hors du chantier. Le malaxage est obligatoirement effectué à la bétonnière.

Pour la composition du béton de la fondation des réservoirs, l'entrepreneur devra obligatoirement se faire assister par un laboratoire agréé par l'administration qui effectuera les essais appropriés.

#### • Mortiers

Classe	Composition	Application
A	600 kg de ciment/m <sup>3</sup> , sable livré en 2 granulats	Enduit étanches avec adjuvant hydrofuge
B	400 kg de ciment/m <sup>3</sup> , sable livré en 2 granulats	Chapes de sol, fabrication de claustras
C	300 kg de ciment/m <sup>3</sup>	Enduit extérieur
D	250 kg de ciment/m <sup>3</sup>	Enduits intérieurs, mortier pour hourder les maçonneries

La manipulation des éléments des mortiers se fait sur des aires en bois ou en maçonnerie, les malaxages sont exécutés au fur et à mesure de l'emploi. L'utilisation des mortiers hydrauliques spéciaux et d'adjuvants est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre et sont à préparer selon les prescriptions du fournisseur. L'emploi de mortier rebattu sera interdit.

#### Exécution des bétons

Préalablement à toute exécution, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre les agrégats et le ciment qu'il compte utiliser avec indication de leur nature et de leur provenance.

Nonobstant l'agrément du Maître d'Œuvre pour la qualité des matériaux et le lieu d'emprunt, l'Entrepreneur reste responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre.

Les plans de coffrages et de ferraillage sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les coffrages doivent résister sans déformation aux efforts résultant de la mise en œuvre et des pilonnages du béton. L'étanchéité est suffisante pour que l'excès d'eau du béton ne puisse entraîner le ciment.

La fabrication du béton est exclusivement exécutée à la bétonnière et il doit être vibré à la mise en place. La consistance du béton doit pouvoir être mesurée sur le chantier à tout moment. Le béton est à protéger de la dessiccation et la pluie. Il est humidifié par arrosage pendant au moins 48 heures après bétonnage.

Les fondations, les piliers et les chaînages sont coulés sans interruption. Si après décoffrage, la surface du béton n'est pas convenablement fine, l'Entrepreneur applique un enduit à ses propres frais.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander à tout organisme agréé de faire, aux frais de l'Entrepreneur, des prélèvements de béton en vue d'étudier la résistance de celui-ci.

### **Préparation des bétons**

Les bétons seront préparés de préférence mécaniquement à proximité du lieu des travaux, conformément aux normes internationales en vigueur.

L'Entrepreneur opérera de préférence par gâchée correspondant à un nombre entier de sacs de ciment. Dans le cas contraire, la quantité de ciment rentrant dans chaque gâchée sera déterminée par pesage.

Les stockages des différents granulats et du sable devront être parfaitement distincts, aucun mélange n'étant accepté avant introduction des composants dans la bétonnière.

### **Procédures de bétonnage**

Pour la réalisation de tous les travaux de bétonnage, l'Entrepreneur devra prendre en considération les règles pour le calcul de l'exécution des constructions en béton armé et toutes autres instructions. Le béton armé sera coulé conformément à la consistance indiquée. Le béton sera posé, compacté et vibré. Les armatures seront placées de telle façon que les valeurs de recouvrement minimal soient respectées.

Le transport et la pose du béton s'effectueront d'une façon telle que son homogénéité soit garantie et qu'aucune ségrégation ne soit possible.

### **Armatures pour béton armé**

Les armatures seront façonnées à froid aux dimensions strictement conformes aux plans d'exécution. Le diamètre du mandrin de pliage des barres principales sera supérieur ou égal à 10 fois le diamètre des barres. Le pliage des barres de diamètre supérieur ou égal à 12 mm se fera mécaniquement.

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification.

Le recouvrement des barres se fera sur une longueur de 40 fois le diamètre.

En l'absence d'acier soudable, toute fixation par points de soudure sur chantier sera interdite. Dans le cas contraire, les soudures ne seront acceptées que si elles sont indiquées sur les plans.

Les armatures seront disposées dans les coffrages exactement aux emplacements prévus sur les plans. Elles seront arrimées ou fixées par ligatures. Des cales en béton en nombre suffisant seront placées et permettront le respect des bétons de recouvrement.

La tolérance de mise en place des aciers passifs sera égale au minimum des 2 valeurs suivantes :

- 1 cm ;

- 3% du bras de levier mécanique de la section (pour les armatures principales).

## Travaux d'enduits

Tous les éléments de béton et toutes les maçonneries en parpaings seront à pourvoir un jour avant l'application de l'enduit, d'une couche en ciment projeté.

Ils seront arrosés parfaitement avant l'application de l'enduit. Aucune couche d'enduit ne pourra être appliquée sur une base sèche.

Sauf disposition particulière mentionnée dans le présent CCTP, toutes les maçonneries en élévation recevront un enduit d'épaisseur 2 cm en mortier classe D pour l'intérieur, et classe C pour l'extérieur. Les enduits des maçonneries sont exécutés en deux couches, la dernière, dressée à la règle et talochée, devant présenter des surfaces parfaitement lisses. Les enduits ne sont exécutés qu'après la pose et le réglage des huisseries et le scellement des conduites ou matériels.

Tous les enduits de fondation, au contact de terrains humides, reçoivent un revêtement étanche appliqué en deux couches.

## Maçonnerie en élévation

Les éléments de maçonnerie en élévation (mur, cloison, etc.) seront montés par assises réglées à joints croisés, tout bloc recouvrant ceux de l'assise inférieure sur une largeur de 0,10 m au moins, les joints auront 15 mm d'épaisseur.

Les agglomérés de ciment et dallettes sont toujours réalisés avec des granulats soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ils sont dosés à raison de 250 kg de ciment/m<sup>3</sup> d'agrégats, et ils sont comprimés et vibrés mécaniquement. Pendant la période de séchage fixée à 28 jours, ils sont protégés des effets du soleil, et arrosés au moins une fois par jour. Leurs surfaces devront être planes, celles destinées à être enduites sont suffisamment rugueuses pour assurer l'adhérence de l'enduit.

Les matériaux employés, en particulier les briques pleines faites en main, devront être de qualité suffisante et seront soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil. Les matériaux de qualité reconnue insuffisante seront évacués du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

## Travaux de peinture

Tous les travaux de peinture devront être exécutés suivant les règles d'art et devront être réalisés en parfait état de finition et de propreté. Ils devront être nets de toutes traces et débarrassés de toute souillure, trace de mortier, de peinture, etc. et de taches de toute nature.

Les peintures et les vernis seront de qualité supérieure et devront être agréés par l'Ingénieur-conseil avant emploi. Ils seront inaltérables aux agents atmosphériques pendant une durée d'au moins trois ans pour les parties exposées à l'air extérieur. Il ne sera employé sur le chantier que de la peinture approvisionnée en bidons plombés.

La peinture qui entre en contact avec l'eau potable devra être de qualité alimentaire, et être appliquée conformément aux spécifications techniques du fabricant.

Tous les travaux préparatoires comme grattage, époussetage, rebouchage, ponçage ou autres, seront obligatoires, pour arriver à la parfaite exécution des ouvrages. Sauf indication contraire, toutes les fournitures, matériaux et le matériel nécessaires à la mise en œuvre des peintures, seront comprises dans les prestations.

Les teintes seront déterminées par l'Ingénieur-conseil sur proposition de l'Entrepreneur.

Il sera exécuté :

- Sur toutes les menuiseries métalliques, deux (2) couches de peinture à l'huile sur une (1) couche d'impression. La peinture d'impression des menuiseries métalliques reçue en usine est, si nécessaire, brossée, poncée et ragréée avant application des peintures définitives,
- Sur les canalisations apparentes, portes et trappes des regards, ainsi que le métal déployé, une couche de peinture à l'huile sur la couche d'impression (minium ou antirouille qui sera à poser avant montage),

### **Terrassement en tranchées**

La largeur des tranchées et niches devra être, en tous points, suffisante pour qu'il soit aisément d'y placer les tuyaux et appareils de fontainerie, d'y effectuer convenablement les remblais et, éventuellement, d'y confectionner les joints. Les tranchées auront une largeur minimale de 0,60 m.

La profondeur normale des tranchées pour conduite sera telle que l'épaisseur du remblai ne devra pas être inférieure à 0,80 m hors chaussée au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

La profondeur des tranchées n'excédera pas, sauf autorisation de l'Ingénieur-conseil et cas exceptionnel, une profondeur telle que l'épaisseur du remblai au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite soit supérieure à 1,50 m.

Dans le cas de traversées de pistes secondaires et de pistes importantes ou route, la profondeur sera portée respectivement à 1,2 et 1,3 m. Les tranchées devront s'approfondir régulièrement à l'approche de ces traversées.

Le fond des tranchées sera parfaitement dressé et purgé des pierres rencontrées. Lorsque des maçonneries ou blocs rocheux isolés apparaîtront dans le terrain, ils seront arasés à 0,10m au-dessous des fouilles et remplacés sur cette épaisseur, par des déblais meubles pilonnés jusqu'au niveau du fond ou par du sable.

Lorsqu'une tranchée sera ouverte dans un terrain boisé, on devra procéder au débroussaillement et, éventuellement, à l'abattage des arbres et dessouchage sur la largeur nécessaire à la bonne exécution des travaux.

L'Entrepreneur procèdera, s'il y a lieu, aux étalements et blindages nécessaires.

Un lit de pose de sable ou de terre tamisée, d'une épaisseur minimale de 10 cm, sera mis en place sur le fond de fouille.

Il est absolument interdit à l'Entrepreneur de commencer la pose des tuyaux dans une tranchée avant d'en avoir reçu l'autorisation de l'Ingénieur-conseil ; celle-ci sera donnée après vérification du fond de fouille.

**Les soumissionnaires sont censés connaître la nature des terrains considérée : terrain de toute nature : tendre et rocheux etc ...**

**Aucune plus-value rémunérée n'est prévue pour fouille en terrain dur. Les frais liés à ces prestations sont réputés être incluses dans le prix unitaire.**

L'emploi de l'explosif pourra si nécessaire être autorisé pour l'exécution des fouilles en terrain rocheux compact, après accord écrit du Maître d'Œuvre.

## **Stockage des fournitures hydrauliques**

Les canalisations, les pièces de raccord et de robinetterie seront stockées sur un parc de l'Entrepreneur jusqu'à leur sortie pour les travaux de pose. L'Entrepreneur tiendra à jour un inventaire du magasin.

Le terrain envisagé pour le stockage des fournitures sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

Les piles de tuyaux en PVC ne dépasseront pas 1,5 m de hauteur et seront fondées sur des cales épaisses, en bois, de manière à isoler les tuyaux du sol et à leur permettre un repos à l'horizontal sur toute leur longueur. Les tuyaux en PVC devront obligatoirement être protégés rigoureusement contre les actions du soleil et des rayons ultraviolets (stockage sous abri).

Tous les matériaux ou matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur à ses frais. Il assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux et matériels pour la bonne exécution des travaux.

L'Entrepreneur restera responsable des fournitures jusqu'à la réception définitive et remplacera, à ses frais, tout matériel perdu ou cassé, qu'elle qu'en soit la raison.

## **Manutention des tuyaux**

La manutention des tuyaux et des pièces spéciales doit se faire avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et il convient d'éviter de les rouler sur des pierres ou en sol rocheux.

## **Coupe des tuyaux**

Selon les exigences de la pose, l'Entrepreneur a la faculté de procéder à des coupes de tuyaux. Toutefois, cette opération doit être faite aussi peu fréquemment que possible. La coupe doit être faite avec des outils appropriés.

## **Pose des tuyaux en tranchée**

Avant leur mise en œuvre, les tuyaux, pièces spéciales et appareils devront être à pied d'œuvre, soigneusement nettoyés et purgés de tout élément étranger.

Pendant la pause, toutes les précautions seront prises pour éviter l'introduction, à l'intérieur des conduites, de détritus ou de corps étrangers, pour ne pas endommager l'intérieur du tuyau. Les extrémités de la conduite posée devront être bouchées soigneusement avec des tampons en bois ou autre pendant les interruptions de travail.

La pose des canalisations et accessoires devra être suivie par la confection de massif de butée et descente de cavalier. La pente des canalisations sera présentée au contrôle de l'Ingénieur-conseil par tronçons d'au maximum 100 m sauf autorisation contraire de l'Ingénieur-conseil. Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement. Une pente minimale de 0,2 % devra être respectée.

La mise en place et le montage des conduites et des accessoires hydrauliques devront être effectués par des ouvriers qualifiés. L'Ingénieur-conseil aura plein pouvoir pour demander à l'Entrepreneur la présentation des références des poseurs. Dans le cas où ces derniers ne lui paraîtraien pas remplir les garanties suffisantes, l'Entrepreneur devra remplacer ces ouvriers immédiatement.

## **Pose des accessoires**

Les robinets-vannes devront pouvoir être démontés facilement de telle sorte que leur remplacement ne provoque ni déplacement de canalisation ni démolition du massif de maçonnerie. Les tuyauteries ne devront exercer sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps de l'appareil.

Les ventouses seront systématiquement placées sous regard et raccordées aux canalisations au moyen d'un té réduit posé sur la conduite principale.

L'emplacement des vidanges et ventouses, sur les plans et schémas de pose, n'est donné qu'à titre indicatif. La position exacte de ces ouvrages devra être définie par l'Entrepreneur sur le terrain en accord avec l'Ingénieur-conseil.

### **2.2.20. Blocs de butée et d'ancrage**

Les points de conduite donnant lieu à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer les canalisations (coudes, tés, raccords, clapets et vannes d'arrêt, cônes, etc.), seront contrebutés par des massifs en béton susceptibles de résister à ces efforts et à ceux qui seront développés pendant l'épreuve.

Les pièces à contrebuter s'appuieront sur les massifs de butées, soit directement, soit par l'intermédiaire de béquilles. Elles pourront aussi être reliées aux massifs fonctionnant alors comme massifs d'ancrages, au moyen de colliers à scellement.

Les massifs de butées ou d'ancrage, ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs, seront exécutés par l'Entrepreneur conformément aux calculs et plans d'exécution soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil. Ils seront dimensionnés suivant la pression d'épreuve à appliquer sur le tronçon de conduite concerné et suivant la nature du sol.

Les dimensions des massifs de butée pour différents types de raccords sont présentées, à titre indicatif, dans les plans fournis en annexe.

### **2.2.21. Remblaiement des tranchées**

Lorsque les épreuves d'une conduite seront reconnues satisfaisantes par l'Ingénieur-conseil, celui-ci autorisera l'Entrepreneur à procéder au remblaiement de la tranchée dans la section qui aura été soumise à l'essai.

A partir du fond et jusqu'à 0,20 m au moins au-dessus des tuyaux, le remblaiement sera exécuté à la main, soit avec du sable d'apport, soit, si les conditions sont favorables, avec les déblais meubles soigneusement purgés de pierres ou de matériaux durs et damés par couches de 10 cm sur les flancs et autour des tuyaux.

Le reste du remblai sera fait avec les déblais expurgés des blocs du rocher, débris végétaux et animaux, sauf conditions défavorables (terres argileuses pour les traversées de chaussées, etc.), par couches de 0,30 m au maximum, convenablement pilonnées et, s'il y a lieu, arrosées.

Les déblais non employés en remblais et les débris seront, dans la mesure du possible régalé sur place ou, en cas d'impossibilité, évacués par l'Entrepreneur, sans que cette opération donne lieu à paiement particulier, l'évacuation des déblais étant comprise dans les prix unitaires de fouilles.

Lorsque les tranchées sont situées sur les accotements des chemins, le remblai sera soigneusement tassé. Un bourrelet correspondant au foisonnement susceptible d'être résorbé par le jeu des

intempéries sera maintenu et signalé jusqu'à ce qu'il soit procédé, après tassement, au nivellement définitif.

Lorsqu'il y a lieu de consolider les terrains et le lit de pose des conduites en raison de l'instabilité de sols aquifères ou des risques d'affouillement par des eaux incluses, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les drainages voulus suivant les règles de l'art, à l'aide de drains placés sous la conduite le tout étant enrobé d'un matelas suffisant de graviers ou de sables graveleux, l'emplacement des regards de visite et de déversement des eaux captées sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur demeurera responsable, jusqu'à la réception définitive, des déformations ou tassements qui pourront se produire aux abords de la tranchée remblayée et consécutifs à une exécution défectueuse des travaux.

### **2.2.22. Curage et désinfection des conduites**

Après les épreuves définies à la section II.3.9 du présent CCTP, les conduites feront l'objet, d'un curage au moyen de chasses d'eau aussi nombreuses que nécessaire, pour l'évacuation complète des matériaux qui auraient pu s'introduire accidentellement dans la canalisation au cours des travaux de pose. La quantité d'eau utilisée à cet effet sera au moins égale à 3 fois le contenu de la conduite.

Avant leur mise en service, la totalité des conduites devra être désinfectée à l'aide d'une solution d'hypochlorite de calcium. Pour la désinfection, la conduite sera remplie d'eau à laquelle sera ajoutée une quantité de 20 g/m<sup>3</sup> de chlore actif.

En raison des pertes d'eau chlorée lors de déplacement des eaux non traitées, il faudra prévoir pour la désinfection une quantité d'eau chlorée égale à 2 fois le volume de la conduite.

Les conduites resteront remplies pendant une période de 24 h et la teneur en chlore résiduel devra au moins être égale 5 g/m<sup>3</sup>.

Toutes les vannes devront être actionnées à plusieurs reprises pendant la désinfection afin de parvenir également à une désinfection complète de ces éléments.

La désinfection une fois terminée, les conduites du réseau seront curées avec une quantité d'eau fraîche égale à 2 fois le volume de la conduite. Lorsque les conduites désinfectées auront été convenablement curées, des prélèvements de contrôle seront faits immédiatement par un laboratoire agréé pour contrôle de la concentration en chlore total et libre. Si les résultats sont jugés satisfaisants par l'Ingénieur-conseil, le réseau pourra être mis en service. Si les résultats sont défavorables, l'opération de curage et désinfection sera renouvelée.

La désinfection des conduites sera à la charge de l'Entrepreneur, de même que les frais d'analyse. La réception provisoire ne peut être prononcée qu'après exécution de cette désinfection.

Pendant cette opération, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles et informera la population de la nocivité du chlore.

Note : Une alternative à l'utilisation d'hypochlorite de calcium pourra être l'utilisation de permanganate de potassium qui devra être dosé à 30 g/m<sup>3</sup>.

### **2.2.23. Installation des groupes de pompage**

Les pompes et leurs moteurs doivent être posés comme prévu au dossier d'exécution visée. Leur installation devra être conforme aux prescriptions du constructeur. En cas d'installation de

plusieurs pompes, chaque pompe est positionnée de manière à ne pas perturber le fonctionnement des autres.

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage seront effectués selon les normes et/ou selon les prescriptions du constructeur de la pompe.

Aucun effort généré par la dilatation des tuyauteries ou les poussées hydrauliques sur les divers éléments de tuyauterie ne doit se répercuter sur la pompe. Les dispositions nécessaires sont à définir par l'entrepreneur.

#### **2.2.24. Câblage électrique**

Les fils et les câbles sont de sections déterminées selon les intensités et les chutes de tension admissibles.

Le câble est mis en œuvre de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection et à la sécurité des personnes.

Pour les groupes immersés l'emploi d'un câble de classe AD8 selon NF C 15-100 est impératif dans la partie immersée.

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure doivent être réalisées en fils et en câbles de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités et chutes de tension admissibles. Elles doivent être mises hors de portée et posées de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection des travailleurs contre les courants électriques.

#### **2.2.25. Mise en service des installations – Garantie**

L'Entrepreneur assurera, à ses frais, la mise en service des installations et vérifiera le fonctionnement de tous les appareils en prenant les précautions voulues.

Une fois l'essai général de fonctionnement des installations terminé, les installations seront remises au Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur sera responsable des appareils, équipements et conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre. L'Entrepreneur sera tenu, en ce qui concerne les canalisations, de remplacer les tuyaux, raccords et appareils qui se briseraient et donneraient lieu à des fuites ou qui seraient d'un fonctionnement défectueux, et de procéder à la réfection des joints et des soudures où se manifesteraient des suintements ou des fuites.

L'Entrepreneur sera également responsable des dégâts que pourraient occasionner dans les mêmes conditions la rupture des conduites et des appareils.

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations dont la nécessité lui serait notifiée par l'Ingénieur conseil dans le délai prévu par cette notification. S'il ne se conforme pas à ces prescriptions, il sera pourvu d'office aux remplacements et réparations par le Maître d'ouvrage, aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet, conformément aux dispositions du Cahier des Prescriptions Spéciales.

Les obligations imposées ci-dessus se prolongeront si nécessaire, au-delà du terme fixé, jusqu'à ce que les ouvrages aient été mis en état de réception définitive.

## **II.3. Essais**

### **2.3.1. Généralités**

Les cadences d'essais indiquées ci-après seront minimales et pourront être augmentées à la convenance de l'Ingénieur-conseil.

Le matériel et les fournitures nécessaires aux essais seront mis à la disposition de l'Ingénieur-conseil par l'Entrepreneur, les dépenses correspondantes étant réputées incluses dans les prix unitaires. Sans que la liste ci-après soit exhaustive, il est donné ci-dessous, à titre indicatif, quelques épreuves spécifiques comprises dans les essais de contrôle de conformité. La conduite des essais décrits ci-après ne dispense pas l'Entrepreneur des épreuves réglementaires.

### **2.3.2. Essais d'autocontrôle**

Tous les essais d'auto-contrôle réalisés avant ceux de contrôle de conformité seront effectués par l'Entrepreneur à la fréquence qu'il souhaite, à sa charge et sous son entière responsabilité.

### **2.3.3. Contrôle des matériaux en laboratoire**

L'Entrepreneur aura à sa charge et sur son initiative la réalisation, par un laboratoire agréé, de tous les essais d'identification prévus au présent CCTP et nécessaires à l'agrément des matériaux par l'Ingénieur-conseil.

En cas de contestation des résultats d'un essai, un contre-essai sera demandé dans un laboratoire choisi d'un commun accord parmi les laboratoires agréés. Tous les frais seront à la charge de l'Entrepreneur.

### **2.3.4. Contrôle du béton**

Le contrôle du béton se fera par essai sur cylindre de 16 x 32 cm. Les essais seront effectués à la demande de l'Ingénieur-conseil, particulièrement sur les éléments tels que la fondation des ouvrages.

Les essais des bétons seront faits dans un laboratoire agréé. Dans le cas où les résultats des essais sur les échantillons prélevés lors du bétonnage ne seraient pas concluants, un contrôle systématique de la qualité du béton devra être effectué aux frais de l'Entrepreneur.

### **2.3.5. Essais de contrôles géométriques**

Ces mesures seront effectuées sur toutes les parties des ouvrages.

### **2.3.6. Essais sur les terrassements et remblais**

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer en préalable à toute intervention sur les sites de construction des ouvrages du projet, au moins deux essais permettant de déterminer les caractéristiques physiques des sols à l'emplacement desdits ouvrages. Pour les ouvrages de taille réduite, il ne sera effectué qu'un seul essai.

### **2.3.7. Essais de fournitures hydrauliques**

Les fournitures devront satisfaire aux essais prévus dans les normes et recommandations définies dans le présent CCTP.

L'Ingénieur-conseil pourra demander, à tout moment, des essais supplémentaires des matériaux et du matériel, avant leur réception, quand leur qualité lui paraîtra douteuse, et ceci aux frais de l'Entrepreneur, qui devra avoir en permanence tous les instruments, outils et matériels nécessaires aux vérifications et essais prévus. Faute pour lui de pouvoir le faire, le Maître d'ouvrage achètera ces instruments et matériels aux frais de l'Entrepreneur et leur montant sera déduit des sommes dues.

Toute fourniture ne satisfaisant pas à une épreuve devra être remplacée par l'Entrepreneur à ses frais.

#### **2.3.8. Essai de débit pour l'adduction d'eau**

A la fin de l'installation des systèmes d'exhaure et du réseau d'adduction y compris le château d'eau, on procédera à un essai de pompage et l'on vérifiera le fonctionnement correct de tous les accessoires hydrauliques et de systèmes de sécurité. Le débit et la HMT seront mesurés et comparés aux courbes fournies par l'Entrepreneur avec les tolérances et corrections usuelles (ISO 2548).

Si les performances sont insuffisantes, l'Entrepreneur devra effectuer tous les changements et modifications nécessaires et un nouvel essai sera réalisé.

#### **2.3.9. Épreuves des conduites, pièces et accessoires**

Il sera procédé systématiquement à des tests d'épreuve avant le remblaiement définitif de la tranchée afin de déceler les fuites et de repérer éventuellement les jonctions mal exécutées. Ces tests sont effectués sur des tronçons n'excédant pas 500 m de longueur.

Après la pose et le montage des conduites et accessoires hydrauliques et la réalisation des massifs d'ancrages et la mise en place des contrebutées pour l'essai, l'Entrepreneur avertira l'Ingénieur-conseil.

Après accord avec l'Ingénieur-conseil et en sa présence, l'Entrepreneur commencera à remplir la conduite et la mettre sous pression pour pouvoir procéder à une série d'essais. Toutes ces opérations seront à réaliser par l'Entrepreneur, à ses frais, et en suivant les indications de l'Ingénieur-conseil.

L'épreuve sera faite dans les conditions qui permettront d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et, en particulier, tous les joints pour les conduites posées en tranchée. L'épreuve aura lieu avant le remblaiement de la tranchée. Néanmoins, des cavaliers de terre seront disposés au milieu de chacun des tuyaux, en vue de s'opposer à tout déboîtement. L'Entrepreneur sera tenu de sécuriser les tronçons pendant ces essais.

La conduite sera mise en eau progressivement, à partir du point bas du tronçon, en évitant les coups de bâlier dus au remplissage trop rapide n'assurant pas une purge correcte de l'air de la canalisation. En principe, le débit de remplissage ne dépasse pas 1/15ème du débit normal prévu en service ou une vitesse de 0,10 m/s. Les conduites doivent avoir été remplies d'eau au moins vingt-quatre heures (24h) avant qu'il soit procédé à l'essai.

La mise en pression sera effectuée en présence de l'Ingénieur-conseil. La pression d'épreuve sera appliquée, pendant tout le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et des joints, sans que la durée de l'épreuve puisse être inférieure à une heure, ni la diminution de pression supérieure à 0,1 bar.

Pendant les essais, les extrémités des conduites seront fermées par des plaques pleines ou par des bouchons et seront contrebutées par des vérins. Chaque joint sera vérifié quant à son étanchéité pendant l'essai. Les essais de pression dureront une heure, la pression d'épreuve sera de dix (10) bars. La perte de pression ne devra pas dépasser 0,1 bars.

Quand les joints sont d'un type tel qu'ils cessent d'être visibles sous un revêtement ne permettant plus de voir directement les fuites, un premier essai de vérification préalable pourra être effectué avant application du revêtement sur la demande de l'Ingénieur-conseil ; cet essai s'effectuera à l'air, à la pression de 6 bars. Il sera suivi de l'épreuve ci-dessus, à laquelle il ne saurait, en aucun cas se substituer.

L'Entrepreneur a notamment la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, cavaliers en terre fine ou en sable, branchement d'alimentation, manomètres (précision de 0,1 bars), pompes d'essai et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites. Il fournira également l'eau nécessaire pour les essais.

L'Entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve, en exécutant immédiatement et à ses frais, les réparations quelles qu'elles soient, dont l'épreuve aurait fait reconnaître la nécessité. Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions que ci avant.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra réaliser un essai total du réseau pendant une durée de 48 heures.

Lorsque les essais auront été jugés satisfaisants, l'eau utilisée dans le tronçon de conduite testé sera évacuée hors de la fouille.

Un procès-verbal en deux exemplaires sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre l'Ingénieur-conseil et l'Entrepreneur numéro d'ordre et date de l'essai.

- Désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation, repérage des extrémités du tronçon,
- Croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- Durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- Décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

L'Entrepreneur devra décrire dans sa soumission le mode opératoire qu'il s'engage à adopter pour la réalisation de ces essais.

La prise en attachement d'une portion de réseau ne pourra avoir lieu que si l'essai de pression a été positif sur cette portion.

### **2.3.10. Épreuves des robinets-vannes**

Lorsqu'un tronçon de canalisation mis à l'épreuve comporte un robinet-vanne, celui-ci se trouvera simultanément essayé « vanne ouverte ». Si l'Ingénieur-conseil le juge utile, les robinets-vannes seront essayés une première fois, en laissant la vanne ouverte, après avoir appliqué une plaque pleine sur une face, une deuxième fois, en retirant la plaque pleine et en fermant la vanne.

La pression d'épreuve sera égale à celle de la canalisation sur le parcours de laquelle sera inclus le robinet-vanne.

### **2.3.11. 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 cm<sup>3</sup>/jour/m<sup>2</sup> 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.

### **2.3.12. Désinfection des réservoirs**

La désinfection se fera à l'hypochlorite à raison de 10 g de chlore actif par m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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.

### **2.3.13. 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.

## **II.4. Réception des ouvrages**

### **2.4.1. Réception provisoire**

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée par l'Ingénieur-conseil lorsque ceux-ci auront été complètement achevés conformément au présent CCTP, 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 CCTP,
- 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,
- 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 récolelement,
- 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.

### **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. Infrastructures, bâtiments et clôtures
5. Autres divers (gasoil, formation, plans de récolelement 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, etc., chaque document pouvant varier selon le type d'appareil. Ces documents seront rassemblés dans un ou plusieurs classeurs et clairement identifiés.

## 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.
- Système de chloration,
- Groupe électrogène,
- Panneaux solaires,
- Onduleurs,
- Paratonnerre et équipements de sécurité.

## Réservoir

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

## Réseau

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

## 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 technique,
- Plan du bâtiment du gardien (guérite)

## 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.

## **PV établis par le contrôle durant les travaux**

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'AEP 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,
- Groupe électrogène,
- Générateur solaire.

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

### **Mise à disposition par l'entreprise du matériel de mesure et de test**

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
- Etanchéité 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
- Groupe électrogène
- Champ solaire
- Armoires électriques
- Lampadaire
- Dispositif de chloration

#### **2 Réservoir - château d'eau**

- Fondations
- Structure en acier et cuve
- Canalisations d'entrée et de sortie

- Equipement annexe : échelle, indicateur de niveau,

### 3 Réseau et conduites, y compris bornes fontaines

#### 4 Bâtiments et clôtures

- Bâtiments techniques
- Bâtiment pour le système de chloration
- Clôtures

#### 5 Autres divers

- Gasoil

#### **2.4.2. 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.

## **III. DESCRIPTIFS DES TRAVAUX**

### ***III.1. Consistance des travaux***

Les travaux comprendront les principales composantes suivantes :

#### **LOT 1 - Village de Kanfara-Timini**

Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires
La fourniture et la pose d'une pompe électrique immergée dans le forage de type Grundfos SP11-30 ou Lorentz_PS9K_C_SJ17_11. (HMT= 90 m, Q= 10,00 m <sup>3</sup> /h), des accessoires de raccordement, de mesure et/ou de contrôle, des équipements électriques et d'automatisme
La réalisation et aménagement de la tête de forage
La fourniture et pose de flotteur (y compris câble et raccordement) sur le réservoir, y compris toutes sujétions de pose
La fourniture et protection des installations (Coffret de commande + disjoncteur + capteur + inverseur)
La fourniture et la pose d'un groupe électrogène de 30 KVA y compris armoire de commande du groupe électrogène
La fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques et accessoires pour un champ solaire de 40 panneaux de 300 Wc)
La fourniture et l'installation du système de chloration de l'eau

La fourniture et la pose de conduites d'adduction d'eau : 280 ml de conduite de refoulement en PVC DN 63

La fourniture et la pose de conduites de distribution d'eau soit 6.779 ml de conduites de distribution en PVC y compris fouille en terrain toute nature, lit de pose et grillage avertisseur (y compris les pièces hydrauliques nécessaires (butées en béton, colliers, réducteurs, tés, vannes de sectionnement, ventouse, etc....)).

- **PVC 63 PN 10** – 2.400 mètres linéaires
- **PVC 90 PN 10** – 2.991 mètres linéaires
- **PVC 110 PN 10** – 1.388 mètres linéaires

La réalisation de 15 bornes fontaines (BF) à 2 robinets et de 3 branchements particuliers (BP)

Construction d'un bâtiment technique composé d'un magasin, d'un bureau de gestionnaire, d'une salle pour le groupe électrogène, d'une salle pour le stockage du carburant, d'une salle pour la chloration et d'une toilette/douche intégrée conformément au plan y compris l'électricité, la peinture, la plomberie et la fourniture de mobilier (un bureau, deux armoires deux battants, six chaises et un banc) et toutes sujétions.

La construction d'une clôture grillagée de protection des bâtiments et du champ photovoltaïque avec portail et portillon (Longueur = 50 m, largeur = 50 m)

La construction d'une loge gardien

La construction de deux blocs de 3 latrines avec pictogrammes H/F, dispositif de lavage des mains et fourniture de matériels

La construction d'un château d'eau métallique de 60 m<sup>3</sup> de hauteur sous radier de 12 m de hauteur y compris tous les équipements et sujétions

La mise en service du réseau (désinfection des installations et essai de pression)

La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques ainsi que la fourniture d'outillage

## LOT 1 - Village de Kakoulé

Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires

La fourniture et la pose d'une pompe électrique immergée dans le forage de type Grundfos SP11-30 ou Lorentz\_PS9K\_C\_SJ17\_11. (HMT= 90 m, Q= 10,00 m<sup>3</sup>/h), des accessoires de raccordement, de mesure et/ou de contrôle, des équipements électriques et d'automatisme

La réalisation et aménagement de la tête de forage

La fourniture et pose de flotteur (y compris câble et raccordement) sur le réservoir, y compris toutes sujétions de pose

La fourniture et protection des installations (Coffret de commande + disjoncteur + capteur + inverseur)

La fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques et accessoires pour un champ solaire de 28 panneaux de 300 Wc)

La fourniture et l'installation du système de chloration de l'eau

La fourniture et la pose de conduites d'adduction d'eau : 65 ml de conduite de refoulement en PVC DN 63

La fourniture et la pose de conduites de distribution d'eau soit 6.590 ml de conduites de distribution en PVC y compris fouille en terrain toute nature, lit de pose et grillage avertisseur (y compris les pièces hydrauliques nécessaires (butées en béton, colliers, réducteurs, tés, vannes de sectionnement, ventouse, etc....)).

- **PVC 63 PN 10** – 2.484 mètres linéaires
- **PVC 90 PN 10** – 739 mètres linéaires
- **PVC 110 PN 10** – 3.367 mètres linéaires

La réalisation de 11 bornes fontaines (BF) à 2 robinets et de 2 branchements particuliers (BP)

La construction d'un bâtiment technique composé d'un bureau de gestionnaire, d'une salle pour la chloration et d'une toilette/douche intégrée conformément au plan y compris l'électricité, la peinture, la plomberie et la fourniture de mobilier (un bureau, deux armoires deux battants, six chaises et un banc) et toutes sujétions
La construction d'une clôture grillagée de protection des bâtiments et du champ photovoltaïque avec portail et portillon (Longueur = 30 m, largeur = 30 m)
La construction d'une loge gardien
La construction de deux blocs de 3 latrines avec pictogrammes H/F, dispositif de lavage des mains et fourniture de matériels
La construction d'un château d'eau métallique de 30 m <sup>3</sup> de hauteur sous radier de 12 m de hauteur y compris tous les équipements et sujétions
La mise en service du réseau (désinfection des installations et essai de pression)
La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques ainsi que la fourniture d'outillage

## LOT 2 - Village de Séguéla

Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires
La fourniture et la pose d'une pompe électrique immergée dans le forage de type Grundfos SP9-25 ou Lorentz_PS2-4000 C_SJ8-15-D (HMT= 100 m, Q= 8,00 m <sup>3</sup> /h), des accessoires de raccordement, de mesure et/ou de contrôle, des équipements électriques et d'automatisme
La réalisation et aménagement de la tête de forage
La fourniture et pose de flotteur (y compris câble et raccordement) sur le réservoir, y compris toutes sujétions de pose
La fourniture et protection des installations (Coffret de commande + disjoncteur + capteur + inverseur)
La fourniture et la pose d'un groupe électrogène de 15 KVA y compris armoire de commande du groupe électrogène
La fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques et accessoires pour un champ solaire de 28 panneaux de 300 Wc)
La fourniture et l'installation du système de chloration de l'eau
La fourniture et la pose de conduites d'adduction d'eau : 48 ml de conduite de refoulement en PVC DN 63
La fourniture et la pose de conduites de distribution d'eau soit 5.805 ml de conduites de distribution en PVC y compris fouille en terrain toute nature, lit de pose et grillage avertisseur (y compris les pièces hydrauliques nécessaires (butées en béton, colliers, réducteurs, tés, vannes de sectionnement, ventouse, etc....)).
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>PVC 63 PN 10</b> – 2.143 mètres linéaires</li> <li>➤ <b>PVC 90 PN 10</b> – 2.154 mètres linéaires</li> <li>➤ <b>PVC 110 PN 10</b> – 1.508 mètres linéaires</li> </ul>
La réalisation de 15 bornes fontaines (BF) à 2 robinets et de 4 branchements particuliers (BP)
Construction d'un bâtiment technique composé d'un magasin, d'un bureau de gestionnaire, d'une salle pour le groupe électrogène, d'une salle pour le stockage du carburant, d'une salle pour la chloration et d'une toilette/douche intégrée conformément au plan y compris l'électricité, la peinture, la plomberie et la fourniture de mobilier (un bureau, deux armoires deux battants, six chaises et un banc) et toutes sujétions
La construction d'une clôture grillagée de protection des bâtiments et du champ photovoltaïque avec portail et portillon (Longueur = 50 m, largeur = 50 m)
La construction d'une loge gardien

La construction de deux blocs de 3 latrines avec pictogrammes H/F, dispositif de lavage des mains et fourniture de matériels
La construction d'un château d'eau métallique de 40 m <sup>3</sup> de hauteur sous radier de 12 m de hauteur y compris tous les équipements et sujétions
La mise en service du réseau (désinfection des installations et essai de pression)
La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques ainsi que la fourniture d'outillage

## LOT 2 - Village de Safo

Les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires
La fourniture et la pose d'une pompe électrique immergée dans le forage de type Grundfos SP11-30 ou Lorentz_PS9K_C_SJ17_11. (HMT= 90 m, Q= 10,00 m <sup>3</sup> /h), des accessoires de raccordement, de mesure et/ou de contrôle, des équipements électriques et d'automatisme
La réalisation et aménagement de la tête de forage
La fourniture et pose de flotteur (y compris câble et raccordement) sur le réservoir, y compris toutes sujétions de pose
La fourniture et protection des installations (Coffret de commande + disjoncteur + capteur + inverseur)
La fourniture et la pose d'un groupe électrogène de 40 KVA y compris armoire de commande du groupe électrogène
La fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques et accessoires pour un champ solaire de 56 panneaux de 300 Wc)
La fourniture et l'installation du système de chloration de l'eau
La fourniture et la pose de conduites d'adduction d'eau : 70 ml de conduite de refoulement en PVC DN 63
La fourniture et la pose de conduites de distribution d'eau soit 6.762 ml de conduites de distribution en PVC y compris fouille en terrain toute nature, lit de pose et grillage avertisseur (y compris les pièces hydrauliques nécessaires (butées en béton, colliers, réducteurs, tés, vannes de sectionnement, ventouse, etc....)). <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>PVC 63 PN 10</b> – 3.626 mètres linéaires</li> <li>➤ <b>PVC 90 PN 10</b> – 1.534 mètres linéaires</li> <li>➤ <b>PVC 110 PN 10</b> – 1.602 mètres linéaires</li> </ul>
La réalisation de 16 bornes fontaines (BF) à 2 robinets et de 5 branchements particuliers (BP)
Construction d'un bâtiment technique composé d'un magasin, d'un bureau de gestionnaire, d'une salle pour le groupe électrogène, d'une salle pour le stockage du carburant, d'une salle pour la chloration et d'une toilette/douche intégrée conformément au plan y compris l'électricité, la peinture, la plomberie et la fourniture de mobilier (un bureau, deux armoires deux battants, six chaises et un banc) et toutes sujétions
La construction d'une clôture grillagée de protection des bâtiments et du champ photovoltaïque avec portail et portillon (Longueur = 30 m, largeur = 30 m)
La construction d'une loge gardien
La construction de deux blocs de 3 latrines avec pictogrammes H/F, dispositif de lavage des mains et fourniture de matériels
La construction d'un château d'eau métallique de 60 m <sup>3</sup> de hauteur sous radier de 12 m de hauteur y compris tous les équipements et sujétions
La mise en service du réseau (désinfection des installations et essai de pression)
La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques ainsi que la fourniture d'outillage

### **III.2. Description technique des ouvrages**

#### **3.2.1. Forages et éléments électromécaniques**

##### **Aménagements des têtes de forage**

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 têtes de forages seront aménagées suivant le schéma type présenté dans le présent CSCH.

L'aménagement comprendra la fourniture et la pose de tous les accessoires hydrauliques et tuyaux depuis le raccord à la colonne d'exhaure en sortie de forage jusqu'au raccord à la conduite d'adduction enterrée.

Les tuyaux de la tête de forage seront en fonte ou en acier inox avec bride.

Les travaux d'équipements de tête de forage comprendront les éléments suivants :

- Construction d'une margelle en béton armé dosé à 350 kg ciment/m<sup>3</sup> de dimensions 1,50 x 1,50m et 60 cm de hauteur dont 30 cm au-dessus du terrain et caractérisée par des pentes vers l'extérieur permettant l'évacuation des eaux ;
- Fourniture et mise en place d'un tube acier de diamètre intérieur 500 mm, d'épaisseur minimale 7 mm et protégé intérieurement et extérieurement contre la corrosion (galvanisation à chaud) :
  - 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 1,20 m dans les zones inondables ;
- Mise en place d'un capot de fermeture en acier inoxydable à brides sur lequel seront fixé des tubulures sur la face inférieure (fileté pour le raccordement de la colonne montante) et la face supérieure (à brides pour le branchement des équipements en tête de forage). Les soudures des tubulures de branchement et de raccordement au centre du couvercle seront renforcées par des lames de tôles.

Le capot comportera en outre des anneaux à vis pour la fixation du câble de sécurité et des orifices pouvant se fermer au moyen de presse-étoupe, servant au passage :

- De la sonde de mesure de niveau de l'eau ou ligne piézométrique ;
- D'un dispositif d'aération avec grille ;
- Des câbles électriques avec passage en gaine.
- Fourniture et pose de tubes, coudes et raccords en fonte ou acier inoxydable de diamètre correspondant à celui de la colonne d'exhaure ;
- Fourniture et pose d'un filtre purge à tamis y compris accessoires de montage, adapté au diamètre ;
- Fourniture et pose d'un clapet anti-retour y compris accessoires de montage, adapté au diamètre ;
- Fourniture et pose d'un compteur y compris accessoire de montage, adapté au diamètre, et en respectant les normes de pose indiquées par le constructeur, notamment les longueurs droites (manchettes) permettant une lecture précise ;

Les caractéristiques du compteur sont les suivantes :

- Type : vitesse à hélice Woltmann verticale (horizontale pour les diamètres supérieurs à 150 mm),
  - Lecture : directe par tambour à chiffres sauteurs,
  - Cadran : sec,
  - Construction : corps fonte à brides.
- Fourniture et pose d'une ventouse sans robinet, adaptée au diamètre ;

- Fourniture et pose d'un pressostat y compris accessoire de montage, adapté au diamètre : ce pressostat est destiné à stopper le fonctionnement de la pompe quand le château d'eau sera plein en cas d'utilisation d'une vanne à flotteur. Si l'option choisie est le flotteur à mercure, le système à installer sera adapté à cette option ;
- Fourniture et mise en place d'un robinet de prise ;
- Fourniture et pose d'une vanne y compris accessoire de montage, adaptée au diamètre ;
- Dans certains cas (à déterminer par l'entrepreneur), fourniture et pose d'un dispositif anti-bélier, y compris accessoires de montage, adapté au diamètre ;
- Mise en place d'un ou plusieurs supports avec collier, ancrés dans un massif de béton de 0,5 x 0,5 m et d'épaisseur 30 cm sous le sol ;
- Fourniture et mise en place d'un raccord pour la conduite d'adduction PVC.

Sur chaque tête de forage, une plaque signalétique sera apposée contenant le code AGIS, le n° du forage, le bailleur de fonds, la profondeur, le niveau statique, le niveau dynamique, le débit, la profondeur et la date d'installation de la pompe.

La tête de forage sera protégée par une clôture grillagée. Elle sera munie de portillon.

#### **Électropompe, colonne d'exhaure, ligne piézométrique, câbles électriques, armoire électrique et système d'arrêt automatique**

NB : la profondeur totale des forages et le niveau statique devront être mesurés par l'Entrepreneur avant l'installation des pompes ; tout écart de plus de 2 m par rapport aux données initiales devra être immédiatement signalé au Maître d'Œuvre.

Les caractéristiques des équipements des forages sont récapitulées dans le tableau ci-dessous. Le choix des pompes fera l'objet d'une note de calcul qui sera soumise au Maître d'Œuvre pour approbation.

#### **Lot 1 - Village de Kanfara-Timini**

N°	Équipement	Caractéristiques
1	Tête de forage en fonte	DN80
2	<b>Pompe</b> Type de pompe Débit/HMT Profondeur d'installation/TN	Immergée 10 m <sup>3</sup> /h / 90 m 30 m
3	<b>Robinetterie et accessoires</b> Filtre à tamis Compteur Joint de démontage Clapet anti-retour Vanne Ventouse 3 fonctions DN50	X X X X X X
4	<b>Protection électrique et manque d'eau</b> <i>Protection électrique</i> - À la station - Au forage <i>Protection manque d'eau</i> - Au forage	X X X
5	<b>Asservissement</b> - À la station - Au château d'eau	X X

### **Lot 1 - Village de Kakoulé**

N°	Équipement	Caractéristiques
1	Tête de forage en fonte	DN80
2	<b>Pompe</b> Type de pompe Débit/HMT Profondeur d'installation/TN	Immergée 10 m <sup>3</sup> /h / 90 m 35 m
3	<b>Robinetterie et accessoires</b> Filtre à tamis Compteur Joint de démontage Clapet anti-retour Vanne Ventouse 3 fonctions DN50	X X X X X X
4	<b>Protection électrique et manque d'eau</b> <i>Protection électrique</i> - À la station - Au forage <i>Protection manque d'eau</i> - Au forage	X X X
5	<b>Asservissement</b> - À la station - Au château d'eau	X X

### **Lot 2 - Village de Séguéla**

N°	Équipement	Caractéristiques
1	Tête de forage en fonte	DN80
2	<b>Pompe</b> Type de pompe Débit/HMT Profondeur d'installation/TN	Immergée 8 m <sup>3</sup> /h / 100 m 30 m
3	<b>Robinetterie et accessoires</b> Filtre à tamis Compteur Joint de démontage Clapet anti-retour Vanne Ventouse 3 fonctions DN50	X X X X X X
4	<b>Protection électrique et manque d'eau</b> <i>Protection électrique</i> - À la station - Au forage <i>Protection manque d'eau</i> - Au forage	X X X
5	<b>Asservissement</b> - À la station - Au château d'eau	X X

## Lot 2 - Village de Safo

N°	Équipement	Caractéristiques
1	Tête de forage en fonte	DN80
2	<b>Pompe</b> Type de pompe Débit/HMT Profondeur d'installation/TN	Immergée 10 m <sup>3</sup> /h / 90 m 30 m
3	<b>Robinetterie et accessoires</b> Filtre à tamis Compteur Joint de démontage Clapet anti-retour Vanne Ventouse 3 fonctions DN50	X X X X X X
4	<b>Protection électrique et manque d'eau</b> <i>Protection électrique</i> - À la station - Au forage <i>Protection manque d'eau</i> - Au forage	X X X
5	<b>Asservissement</b> - À la station - Au château d'eau	X X

Les pompes immergées seront des pompes centrifuges multicellulaires en acier inoxydables avec roues radiales ou semi-radiales, équipées de moteurs submersibles. Elles doivent être installées dans les tubes de 4"1/4 ou pompes à cavité progressive. Toutefois la pompe doit être adaptée au diamètre du forage.

La pompe devra être munie d'un coffret de commande et de protection manque d'eau (pour une électrode, sauf si intégré au système, les systèmes manque d'eau sont généralement intégrés dans le système solaire) qui comprendra au moins un transformateur, un contacteur, une platine de contrôle niveau, un commutateur marche /arrêt, un voyant et un relai thermique ( c'est en général pour les coffrets CSN de pompe standard , on ne retrouve en général pas ce type de composant pour les systèmes solaires).

Une électrode pour la protection manque d'eau sera installée au-dessus de la pompe, sa position exacte sera indiquée dans chaque cas à l'Entrepreneur en fonction des caractéristiques hydrogéologiques et de l'équipement technique des ouvrages exploités. Les longueurs totales prévisibles de câble pour électrodes manque d'eau (1X1, 5 mm) sont estimées en ajoutant 15m à chaque longueur d'exhaure si non intégré au système de la pompe.

Le câble électrique pour l'alimentation des pompes devra avoir une section suffisante pour ne pas induire une chute de tension supérieure à 5%.

Les sections suivantes sont proposées :

Liaison	Section
Module-module	2X2, 5mm <sup>2</sup>
Panneau- boîte de jonction	2X4 mm <sup>2</sup>
Générateur – onduleur ou autre interface	2X6 mm <sup>2</sup>
Onduleur ou autre interface - moteur	4X10mm <sup>2</sup>

En général exprimé en % de perte et non en section, c'est au soumissionnaire de définir la taille du câble en fonction de son matériel qui est en général 1%, 2% et 3%.

Tous les câbles et gaines en contact avec l'eau de pompage sont de qualité alimentaire. Le système de pompage comprendra obligatoirement une prise de terre dont la résistance sera inférieure à 30 ohms. Seront reliées à cette terre les structures de supports des modules et l'onduleur. Cette prise de terre sera en cuivre ou en galvanisé et de type "plaque enterrée pic vertical".

Compte tenu de l'agressivité éventuelle des eaux à pomper, les colonnes d'exhaure ne pourront pas être en acier galvanisé. Elles seront donc en inox ou en tuyau souple armé, avec raccord inox. Leur diamètre doit être suffisant pour ne pas occasionner de pertes de charges supérieures à 2,5m dans l'exhaure.

L'Entrepreneur devrait installer un câble d'acier suspendu à la tête de forage pour éviter la chute de la pompe. Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra justifier que les caractéristiques mécaniques des colonnes et de leurs accouplements à la pompe et à la tête de forage sont suffisantes pour résister sans dommages aux efforts et contraintes auxquels l'ensemble sera soumis.

Le diamètre de la colonne d'exhaure devra être choisi de façon que les pertes de charge linéaires soient minimisées dans la colonne.

Le fonctionnement de la pompe sera réglé soit par le pressostat soit par poire à mercure :

- Pressostats et vanne à flotteur : arrêt de la pompe dès que la pression augmente brutalement dans la conduite de refoulement, quand le réservoir est plein et que le flotteur installé dans le réservoir bloque la sortie de la conduite de refoulement ;
- Poire à mercure et asservissement de la pompe : arrêt de la pompe dès que la poire atteint le niveau maximum dans le réservoir ;
- Par une électrode de protection « manque d'eau », qui sera placée dans le forage à une profondeur spécifiée par le Maître d'Œuvre ;
- Arrêt de la pompe dès que le niveau dynamique atteint une profondeur proche de la pompe.

### **Groupe électrogène**

Les caractéristiques des équipements à fournir et à poser sont :

<b>Village</b>	<b>Puissance retenue groupe (KVA)</b>
Kanfara (lot 1)	30
Séguéla (lot 2)	15
Safo (lot 2)	40

En fonction du débit et de la hauteur manométrique totale, l'attributaire déterminera les caractéristiques et notamment la puissance nécessaire au fonctionnement du système.

Les caractéristiques du groupe à fournir sont (à adapter selon les localités) :

- Moteur diesel ;
- Puissance de 15 à 40 KVA, triphasé ;
- Régime de 1600 T/mn au maximum ;
- Courant alternatif tension minimale de 380 volts
- Fréquence de 50 Hz ;
- Refroidissement par air assuré par des ailettes radiales solidaires du volant de lissage ;
- Filtration de l'air précédé d'un séparateur centrifuge statique ;
- Filtration de l'huile et du gasoil par cartouche ;
- Capacité du réservoir d'environ 50 litres avec orifice de remplissage muni d'un filtre à tamis ;
- Démarrage électrique ou mixte ;

- Accessoires : le moteur sera pourvu des accessoires suivants :
  - Un compte tours à transmission mécanique ;
  - Un compteur horaire et de KWh ;
  - Un boîtier de sécurité mécanique (température de l'huile, pression d'huile, etc.)
  - Un boîtier de contrôle du générateur équipé en voltmètre, en ampèremètre, etc.

Le boîtier de commande comprendra un interrupteur manuel d'alimentation de(s) la (ou des) pompe(s) prévu pour être actionné au quotidien (durée de vie de minimum 5.000 cycles) et un dispositif d'arrêt automatique du pompage quand le réservoir en aval est plein.

Le générateur disposera de protections automatiques contre les phénomènes suivants :

- Court-circuit ;
- Dénoyage de chaque pompe ;
- Blocage du moteur de chaque pompe.

Le groupe électrogène sera livré avec :

- Son manuel d'entretien en français,
- Un lot d'outil selon les caisses à outils standard nécessaire pour la maintenance et l'entretien du groupe électrogène,
- Un lot de pièces consommables composé de cinq (05) bougies de préchauffage, de deux (02) filtres à air et de cinq (05) filtres à gas-oil,
- Une house en toile robuste, avec sangles de fixation destinée à recouvrir entièrement le moteur et à la protéger des vents de sables pendant la période d'arrêt.
- Une cuve de stockage de carburant d'environ mille (500) litres avec système de remplissage (pompe manuelle et tuyaux) du réservoir du groupe,
- Un extincteur à poudre polyvalente ou à dioxyde de carbone.

### **Armoire électrique**

Un coffret de commande sera installé dans le local abritant le groupe électrogène ; il comportera au moins les interrupteurs et les voyants suivants :

- Interrupteur basculant l'alimentation énergétique du système (cas d'alimentation mixte) ;
- Interrupteur marche/arrêt pour la mise en fonction de chaque électropompe ;
- Voyant(s) vert : fonctionnement normal de (ou des) l'électropompe(s) ;
- Voyant vert : fonctionnement normal de la pompe de dosage ;
- Voyant vert : réservoir plein pour le générateur thermique ;
- Voyant rouge : dénoyage de l'électropompe ;
- Voyant rouge : blocage du moteur de l'électropompe ;
- Voyant rouge : niveau bas du carburant stocké dans la cuve d'alimentation du groupe ;
- Voyant rouge : niveau bas dans le réservoir du liquide de désinfection.

Ces différents évènements devront être clairement indiqués par pictogrammes et indications en Français. Les interrupteurs manuels doivent être prévus pour être actionnés au quotidien (durée de vie de minimum 5.000 cycles).

## Générateurs solaires

Les caractéristiques des équipements à fournir et à poser y compris les armoires de commande sont :

Puissance du champ solaire	
Village	P(Wc)
Kanfara – Lot 1	10 653,70
Kakoulé – Lot 1	5 872,99
Séguéla – Lot 2	3 909,22
Safo – Lot 2	15 477,60

Le système se composera d'une électropompe immergée alimentée par un système photovoltaïque avec un onduleur adapté.

Le système photovoltaïque de pompage faisant l'objet du présent appel à proposition doit fonctionner "au fil du soleil", sans accumulateurs. Les panneaux seront de type poly cristallin et doivent être approuvés en avance par le contrôle.

Le générateur ou le champ photovoltaïque d'un site de pompage est constitué d'un lot de modules photovoltaïque d'encapsulation bi verre ou verre /tedlar et interconnecté en série et en parallèle, et éventuellement regroupé en sous champ orienté plein sud et suivant les données géographiques du lieu. Ces modules seront en silicium mono- ou poly- cristallin doté de diodes parallèles de protection. Les systèmes comportant des générateurs photovoltaïques ou silicium amorphe ou autre couches minces sont exclus.

La puissance nominale (Panneau Unitaire) d'une catégorie des modules sera comprise entre 230Wc et 250Wc avec une tolérance de plus ou moins 10%. Ces puissances nominales sont données dans les conditions standard (STC) tel que définies dans les normes CEI 61213 et CEI 60904-3.

Les modules d'un même champ seront de même catégorie et interchangeables ; c'est-à-dire de même puissance nominale et de même dimension.

Chaque module PV doit être muni d'une plaque signalétique contenant au minimum des informations suivantes :

- Nom, monogramme ou symbole du fabricant,
- Numéro ou référence du module,
- Puissance – crête 'WC),
- Courant de court- circuit (A),
- Tension de circuit ouvert(V) pour les conditions STC (conditions de tests standard),
- Tension maximale admissible de système pour lequel le module est adéquat,
- Classe de protection,
- Numéro de série,
- Pays de fabrication.

## 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 cadenassée 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.

### **Chloration**

La pompe doseuse sera alimentée en énergie électrique depuis le groupe électrogène ou le générateur solaire le cas échéant par un câble sous fourreau.

Elle (pompe doseuse) comprend :

- Un (01) groupe électropompe avec tête doseuse réglable en polyéthylène et membrane en HYPALON aux caractéristiques suivantes :
  - Débit horaire réglable de 0 à 10 l/h max ;
  - Cadence de fonctionnement : 70 coups /mn ;
  - Moteur électrique : courant triphasé 220/380V-50Herz.
- Un (01) tube vinyle souple au refoulement (longueur à déterminer) ;
- Un (01) crêpine d'aspiration en polyéthylène ;
- Une (01) canne d'injection en polyéthylène ;
- Un (01) bac de stockage en polyester armé de fibre de verre ;
- Un (01) couvercle de remplissage de grande dimension.

L'Entrepreneur préparera un manuel d'utilisation du système de chloration à l'usage des opérateurs, indiquant les dosages, le réglage de la pompe en fonction du débit d'eau brute.

### 3.2.2. Réservoir

Les châteaux d'eau seront réalisés suivant le schéma type présenté du présent Dossier de Consultation.

#### Etude préalable

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

#### Caractéristiques - description du château d'eau :

Le réservoir surélevé sera constitué de :

Village	Capacité retenue (m <sup>3</sup> ) cuve	Dimensions du château cuve	
		Diamètre (m)	Hauteur (m)
Kanfara – Lot 1	<b>60</b>	4,15	4,50
Kakoulé – Lot 1	<b>30</b>	3,40	3,40
Séguéla – Lot 2	<b>40</b>	3,50	4,20
Safo – Lot 2	<b>60</b>	4,15	4,50

Les cuves sont cylindrique métallique monté verticalement sur une structure métallique (pylône).

Les supports seront un assemblage de quatre principaux poteaux en IPN ou IPE 180/200 reliés entre eux à l'aide de soudures ou de rivets par des contreventements en cornières 80 et 100.

La hauteur du support sera fonction de la pression minimale exigée aux points de consommation le plus défavorables. Les soudures et les rivets doivent être exécutés dans les règles de l'art.

L'écartement des pylônes et leurs caractéristiques seront fonction des conditions de stabilité au glissement et au renversement. (Voir détails dans les pièces graphiques).

L'équipement hydraulique du réservoir surélevé sera en fonte et se présente comme suit :

- L'adduction devra s'effectuer par sur verse ;
- Une vanne sera placée respectivement sur le refoulement et la distribution ;
- Une crépine en acier inoxydable sera placée sur la distribution ;
- Un compteur sera placé sur la distribution dans un regard à côté du château d'eau. Son mode de pose (notamment longueurs droites avant et après) permettra de garantir une lecture précise. Les caractéristiques du compteur sont les suivantes :
  - Type : vitesse à hélice Wolmann verticale (horizontale pour les diamètres supérieurs à 150 mm),
  - Lecture : directe par tambour à chiffres sauteurs,
  - Cadran : sec,
  - Construction : corps fonte à brides.
- Le refoulement et la distribution seront reliés par un by-pass avec une vanne de même diamètre. Un clapet anti-retour avec deux brides sera placé sur le By-pass.
- Le trop-plein sera surmonté d'un avaloir tronconique en fonte
- Le trop plein et la vidange emprunteront le même exutoire. Les eaux de vidange et de trop plein seront évacuées par une conduite en PVC de même diamètre. Un clapet sera placé en bout de conduite. Celle-ci évacuera l'eau, à au moins 20 m du château, dans un exutoire naturel soit dans un regard ouvert sur un côté permettant d'orienter l'eau de vidange. Pour remplir ce rôle les conduites du trop-plein et de la vidange auront 80mm;
- Toutes les vannes devront être très accessibles et manœuvrables de préférence à partir du palier de repos.

NB : la soudure sur les éléments en fonte ductile est interdite dans le cadre de ce marché. La connexion entre éléments en fonte doit se faire obligatoirement par l'intermédiaire de brides et joints type Express, Viking Johnson ou Gibault.

- Une structure métallique (pylône) de hauteur 12 m sous cuve avec plate-forme au sommet ;
- La cuve cylindrique sera posée au centre de la plate-forme ;
- Un indicateur de niveau à cadran sera placé sur la cuve et parfaitement lisible depuis le sol ;
- Installation d'un paratonnerre (le parafoudre protège les circuits électriques contre les surtensions engendrées par la foudre ; le paratonnerre attire et écoule la foudre en un lieu précis pour éviter que la foudre ne frappe au hasard les personnes et les biens) ;
- Deux (02) échelles à crinoline distinctes permettant d'accéder au trou d'homme de diamètre 800mm placé sur le dôme du réservoir :
  - Une première échelle du sol à la plateforme (cette première échelle aura un palier de repos à mi-hauteur) ;
  - Une seconde échelle de la plate-forme ou dôme du réservoir.

Sur ce dôme une petite plate-forme également protégée par un garde-corps permettra un accès à l'intérieur de la cuve ;

Le matériel d'asservissement (poire à mercure ou robinet à flotteur) au niveau de chaque réservoir sera placé de manière que son entretien ou démontage soit possible à partir de l'échelle, cuve en service. Le clapet d'accès de la cuve aura une fermeture avec cadenas. Au bas du château un compteur volumétrique sera installé sur la conduite de distribution afin de comparer mois par mois le volume entrant à celui sortant du château d'une part et à d'autres compteurs installés au niveau des bornes fontaines d'autre part. Cette comparaison permettra de détecter les fuites et dégager la performance du réseau.

L'intérieur des châteaux d'eau sera protégé par une peinture Epoxy qualité alimentaire (épaisseur minimale 300 microns) posée après sablage. La peinture extérieure sera à trois couches. Une couche antirouille et 2 couches glycérophthaliques.

NB : Les plans correspondant au réservoir sont donnés à titre indicatif car l'entreprise fournira les plans définitifs d'exécution.

#### Construction métallique :

- L'ensemble du château d'eau sera construit en acier.
- La cuve métallique soudée à une plateforme posée sur les quatre supports.
- Les tôles de la cuve seront en acier RST 37/2 (norme DIN).
- L'épaisseur des tôles pour la cuve doit correspondre aux conditions statiques et d'une longueur de vie de min. 50 ans.
- Ces tôles devront être livrées sablées par le fournisseur avec couche de protection pouvant recevoir par la suite une peinture en Epoxy qualité alimentaire 2 couches (épaisseur minimale 300 microns) et une peinture extérieure en 3 couches, 1 couche antirouille et 2 couches glycérophthaliques.
- Après soudure complète, les tôles doivent être de nouveau sablées.
- Le sablage sur place ne pourra être réalisé que par un matériel adéquat et un sable approprié agréé par l'Ingénieur Conseil.
- Les échelles auront une largeur de 40 cm écartement des échelons 31,5cm en acier plein Ø mm minimum avec un palier tous les 5 m pour changer la ligne verticale.
- Un palier est à prévoir directement au-dessous de cuve pour l'installation des vannes de service.
- La crinoline pour sécurité aura un diamètre de 0,70m avec 5 lames verticales minimum.
- L'échelle intérieure à la cuve sera en acier inoxydable ou en aluminium.

- Les garde-corps seront en tube d'acier de diamètre 40m/m épaisseur paroi mini 3mm hauteur 1,00m avec 1 main courante et 2 filières.
- La trappe du château d'eau sera en acier à pointe de diamant.
- Le dispositif de fermeture sera avec charnière, deux chaînes de sécurité maniable de l'intérieur ou de l'extérieur.
- Il sera verrouillé de l'extérieur par un cadenas de sécurité.
- Une cheminée d'aération Ø 200 mm avec chapeau conique et grille moustiquaire en acier inoxydable sera placée en partie supérieure de la coupole du château d'eau.

Quatre (4) sortes des conduites seront installées à l'intérieur du réservoir et pénètrent le fond : conduite de refoulement, conduite de distribution, conduite du trop-plein et conduite de vidange. Les robinets à flotteur seront de type compensé.

Les fondations des réservoirs sont en béton armé (classe A), soit en semelles individuelles soit en radier général. Les cuves sont en acier et sont protégées après sablage par deux couches de peinture antirouille.

## **Terrassement pour réservoir et accessoires**

### Nettoyage et débroussaillage :

Cette prestation comprend :

- Abattage des arbres, jusqu'à 30 cm de diamètre mesuré à 1 mètre au-dessus du sol ;
- Enlèvement des débris et mise en dépôt ou réduction en cendres à un emplacement agréé par le Maître d'Œuvre ;
- Transport à la décharge dans un rayon de 10 km ;
- Et toutes sujétions.

### Excavation et remblai :

Cette prestation comprend :

- Excavation des déblais ;
- Nivellement et réglage de la plate-forme avec comptage suivant les instructions de l'Ingénieur Conseil ;
- Stockage sur le chantier des terres de remblai et des terres non utilisables ;
- Remblai après finition de l'ouvrage et compactage par couche de 0,2 m à 95 / de Proctor modifié ;
- Mise en place de talus aux accotements et abords avec les déblais excédentaires ;
- Transport et réglage de la terre excédentaire sur une décharge indiquée par l'Ingénieur Conseil dans un rayon de 10 km ;
- Et toutes sujétions.

Aucune plus-value pour qualité de terrain n'est prévue dans le marché.

### Profilage terrain après travaux :

Cette prestation comprend les travaux suivants :

- Déblais/remblais et compactage ;
- Tous mouvements de terre nécessaires selon plan et CCTP (l'apport des déblais excédentaires mis en dépôt sur le chantier fait partie des mouvements de terre) ;
- Mise en place de remblai de toute nature y compris l'aménée du remblai du lieu d'extraction ou du dépôt situé dans un rayon de 10 km du site d'exécution ;
- Réalisation de talus de tous types ;
- Construction de fossés d'évacuation des eaux pluviales le long des voies ;
- Construction de passages busés, non comprise la fourniture des buses ;

- Et toutes sujétions

### **Equipement de protection :**

Fourniture et pose du matériel de protection paratonnerre à haute tension impulsion et de prise de terre y compris la fourniture et le montage et la fixation de tous les accessoires, l'ensemble se compose de :

#### Paratonnerre :

- Capteurs avec pointes en cuivre ou acier inoxydable (selon zone d'installation) alimentées par un générateur à potentiel variable de type Pulsar ;
- Câbles nus de captage et décharge en acier galvanisé ; diamètre 8 mm ;
- Borne de coupure ;
- Acier feuillard galvanisé 30/3,5 mm pour le raccordement de l'équipement de prise de terre ;
- Prise de terre profonde par piquets Ø 16 mm.

#### Prise de terre :

- Équipement de prise de terre, soit :
  - Prise de terre de fondation avec câble en cuivre à poser sous les fondations et relié à l'armature de celles-ci ;
  - Prise de terre profonde (piquets) ; le câble de prise de terre sera relié également à des piquets en profondeur si les valeurs obtenues sont supérieures à 10 Ohms ;
- Plaque de fond de fouille ;
- Toutes les fixations adaptées au type choisi ;
- Et toutes sujétions.

### **3.2.3. Réseaux d'eau**

#### **Fourniture et pose des conduites**

Ces prestations comprennent :

- Débroussaillage, arrachage d'arbres et nettoyage éventuels du tracé des canalisations ;
- Fourniture des conduites, raccords et pièces spéciales ;
- Fouille en terrain de toute nature ;
- Pose sur lits de matériaux de granulométrie appropriée ;
- Pose de butée de béton en tant que de besoin. Les plans-types des butées sont présentées en annexe. L'Entreprise fournira des calculs des butées pour les conduites de DN>110 ;
- Remblai des fouilles ;
- Évacuation des déblais en excès.

Aucune plus-value rémunérée n'est prévue pour : Fouille en terrain dur.

#### Pour les traversées de voies de circulation :

On distingue :

- Les traversées des routes goudronnées où la fouille aura 1,3 m de profondeur sous la couche de roulement et où sera placée à 50 cm au-dessus de la génératrice supérieure des conduites une couche de dalles en béton de classe B de 15 cm d'épaisseur. Le PVC sera placé dans un fourreau en acier ; la largeur de ces traversées est de l'ordre de 10 m. Le goudron doit être refait aux frais de l'Entrepreneur qui aura obtenu toutes les autorisations nécessaires pour effectuer ces travaux.
- Les traversées des pistes importantes où la fouille aura 1,3 m de profondeur et où sera placée à 50 cm au-dessus de la génératrice supérieure des conduites une couche de dalles en béton de classe B de 15 cm d'épaisseur, le PVC sera placé dans un fourreau en acier. La largeur de ces traversées est de l'ordre de 8 m.

- Les traversées des pistes secondaires où la fouille aura 1,2 m de profondeur. Le PVC sera placé dans un fourreau en acier ; la largeur de ces traversées est de l'ordre de 6 à 8 m.
- Les traversées de route par l'intermédiaire de buses ou dalots seront réalisées par passage du PVC dans un fourreau acier. Elles ont une largeur de 6-9 mètres ; le prix du bordereau comprend la fourniture et la pose du fourreau acier ainsi que la fixation de ce dernier sur le pont.
- Toute autre méthode proposée par l'entreprise pourrait être examinée.

L'Entrepreneur restera entièrement et exclusivement responsable de tous dommages, préjudices et accidents qui pourraient survenir lors et suite à ces travaux.

#### Pour les traversées de cours d'eau :

On distingue :

- Les traversées de cours d'eau en bordure de pont, pour laquelle la technique est celle décrite précédemment (fourreau acier)
- La traversée de cours d'eau ou bas-fond : elle sera réalisée en PEHD (10 bars) passé dans des plots en béton de classe A, carrés (50x40x40), munis d'un fourreau PVC et qui seront enterrés tous les 4 m dans une fouille de 1 m de profondeur réalisé en saison sèche dans le lit du cours d'eau. Le tracé du réseau sera matérialisé par des piquets en acier scellés sur 20 cm tous les 4 plots. Le prix unitaire rémunéré au ml comprend la fourniture et la pose du PEHD et des plots.

#### **Ventouses**

Les points hauts des réseaux seront équipés de ventouses de type triple fonctions posées systématiquement en regard et sur un té à deux emboîtements et tubulure à bride.

Les ventouses seront installées dans un regard en maçonnerie de dimensions intérieures minimales 0,80mx 0,80m avec une base en béton armé de 15 cm d'épaisseur reposant sur un lit de ciment de 10 cm. Le regard sera recouvert de deux dalles en béton. La ventouse reposera sur un socle à l'intérieur du regard de 25 cm de hauteur et de dimensions 0,2 x 0,35m.

Le chapeau et la bride seront en fonte, le flotteur en acier surmoulé d'élastomère, le joint entre le corps et le chapeau en élastomère et la visserie en acier inoxydable. Le montage comprendra soit un robinet d'isolation incorporé à l'appareil, soit une vanne externe.

De façon générale, les ventouses seront choisies ainsi :

- Ventouse DN40 pour les conduites PVC 63 à PVC 90 ;
- Ventouse DN60 pour les conduites PVC 110 et de diamètres supérieurs.

#### **Dispositif de vidange**

Les points bas des réseaux seront équipés d'une vidange constituée d'un Té en fonte à deux emboîtements reposant sur un socle en béton, et tubulure à bride, d'un coude au 1/8 (45°) à brides, d'une vanne à opercule à brides sous regard et d'une conduite en PVC, équipée d'un clapet de nez en son extrémité aval protégeant du risque du retour d'eau et de contamination du réseau d'eau potable. Le diamètre des vidanges sera de DN60 pour les conduites PVC de diamètre allant de 63 à 125 ; de DN80 pour les conduites PVC de diamètre supérieur à 125.

#### **Chambres de vannes de sectionnement**

Les vannes et ventouses seront installées dans des regards visitables construits en maçonnerie reposant sur un lit de ciment de 10 cm. Les parpaings seront des briques pleines de dimensions 40 cm x 15 cm x 20 cm. Les dimensions intérieures seront de 1,00 m x 1,00 m. La hauteur des regards sera fonction de la profondeur de pose des conduites. Pour des hauteurs supérieures à 1,20 m. Les regards seront fermés au moyen d'une dalle de béton armé d'au moins 15 cm d'épaisseur.

Il comprend également la fourniture et la pose des éléments tels que vannes, brides, joints, volants, boulons, écrous, rondelles, etc.

Le té sera fixé solidairement à un massif capable de reprendre la poussée hydraulique.

### **Bornes fontaines**

Les bornes fontaines constitueront les points de desserte en eau et seront fabriquées selon le modèle DNH. Elles seront en béton armé et munies de deux (02) têtes de puisage. Chaque tête de puisage devra avoir un débit d'équipement de 0,345l/s et un diamètre de 3/4". Elles peuvent être préfabriquées.

Les bornes fontaines seront constituées d'un dallage rectangulaire (2,40 x 3,90 m) avec une pente assurant la récolte des eaux usées vers les plus petits côtés du rectangle. Les robinets de puisage (au nombre de 2) seront judicieusement placés à 0.95m de hauteur, au centre de la dalle. Un socle de 0.35m de hauteur sera construit sous chaque robinet pour poser les récipients. Des drains seront situés en bordure des petits côtés de la dalle et recueilleront les eaux usées. Les drains seront connectés au puisard rempli de moellons afin d'assurer une gestion correcte des eaux perdues. Le corps de la borne fontaine peut être en béton préfabriqué.

L'équipement de chaque borne fontaine comprendra :

- Collier de prise en charge DE 32 de diamètre approprié à la conduite ;
- Robinet de prise en charge DE 32 avec raccord automatique pour PEHD DE 32 ;
- Raccord femelle pour PEHD DE 32 et sortie taraudée 1" (le tuyau PEHD DE 32 sera compté séparément) ;
- Robinet d'arrêt après compteur DN25 arrivée taraudée 1" et sortie avec écrou 1" ;
- Raccord mâle/femelle, filetage 1" et taraudage 1" ;
- Compteur DN25 bouts filetés ;
- Manchon galva 1" ;
- Tuyau galva 1" ;
- Té galva 1" ;
- Manchons galva 1" ;
- Forfait de 30 ml de PEHD DE 32, y compris la fouille, le remblai et les raccordements ;
- Robinets avec raccord au nez avec arrivée 3/4", avec pertes de charges minimales et passage intégral si robinet de type 1/4 de tour ;
- Protection des robinets avec un capot et une fermeture par cadenas ;
- La bouche à clé sur le robinet de prise en charge comprend :
  - Un tabernacle en PVC sur robinet de prise en charge
  - Un tube allonge PVC 90 ;
  - Une tige de manœuvre longueur 1ml + carré de manœuvre ;
  - Une bouche à clé à emprunte hexagonale en fonte avec chaînette et béton de protection 30x30 m.

Le robinet d'arrêt et le compteur sont installés à l'intérieur de la borne fontaine ou un regard protégé par une porte métallique fermé avec cadenas.

Les caractéristiques des compteurs sont les suivantes :

- Type : compteur de vitesse à jets multiples,
- Lecture : directe par tambour à chiffres sauteurs,
- Cadran : sec ou noyé,
- Construction : laiton.

Les pièces pour la prise en charge sur la conduite principale (collier, robinet, bouche-à-clé, tabernacle) font partie du prix de la borne-fontaine.

Les prix du bordereau prennent en compte leur réalisation complète, y compris la fourniture et la pose des équipements hydrauliques et l'exécution des systèmes d'assainissement.

Les bornes fontaines (BF) du réseau devront être impérativement implantées dans les endroits indiqués par les coordonnées GPS ci-dessous.

#### **Bornes fontaines du village de Kanfara-Timini – Lot 1**

<b>Bornes</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Villages/Hameaux</b>
BF.1	731896.452	1344021.712	346.000	Kanfara
BF.2	731859.445	1344092.299	348.214	
BF.3	731788.332	1344055.741	348.325	
BF.4	731646.556	1344074.412	349.331	
BF.5	731757.663	1344188.577	348.411	
BF.6	731723.231	1344714.874	347.158	
BF.7	731547.321	1343914.254	345.436	
BF.8	731436.321	1343965.741	345.816	
BF.9	731321.299	1344008.412	347.569	
BF.10	731427.258	1343822.109	347.677	
BF.11	732253.214	1341508.213	341.541	Sidibéla-Timini
BF.12	732398.331	1341556.012	340.258	
BF.13	732214.401	1341084.277	344.511	Diakitéla-Timini
BF.14	732393.441	1340843.088	341.223	
BF.15	730989.332	1344550.124	344.254	Zoumanabougou

Les trois branchements particuliers seront à la maternité, à l'école et à la mosquée.

#### **Bornes fontaines du village de Kakoulé- Lot 2**

<b>Bornes</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Villages/Hameaux</b>
BF.1	703852.028	1448513.067	314.723	Noumoubougou
BF.2	703758.062	1448583.988	314.590	
BF.3	703624.893	1448234.309	314.190	Soba
BF.4	703693.481	1447866.089	313.895	Daoudabougou
BF.5	703491.904	1447995.371	313.224	Marabougou
BF.6	703096.356	1448180.540	311.825	N'kalakia
BF.7	703043.100	1448076.400	312.480	
BF.8	701770.690	1447314.550	311.599	Hadybougou

Bornes	X	Y	Z	Villages/Hameaux
BF.9	701767.989	1446038.529	311.667	Bahkabougou
BF.10	701409.510	1445776.150	311.788	Yalabougou
BF.11	701081.780	1445579.550	312.564	Markabougou

Les deux branchements particuliers seront à la maternité et à l'école.

#### Bornes fontaines du village de Séguéla – Lot 2

Bornes	X	Y	Z	Villages/Hameaux
BF.1	728085.210	1482395.060	292.345	Séguéla
BF.2	727897.928	1482396.221	292.790	
BF.3	727781.186	1482286.592	292.123	
BF.4	727913.9621	1482171.2598	292.1202	
BF.5	728230.544	1482230.507	290.748	
BF.6	728230.5438	1482230.5070	290.7484	
BF.7	728156.317	1482130.407	291.867	
BF.8	728089.820	1482067.690	292.460	
BF.9	727982.434	1482071.451	292.881	
BF.10	727939.401	1481904.773	291.908	
BF.11	728064.700	1481974.257	292.670	
BF.12	728197.075	1481975.427	291.903	
BF.13	728224.191	1481871.822	291.359	
BF.14	728041.000	1481531.000	291.903	
BF.15	729800.100	1481491.120	293.387	Sile

Les quatre branchements particuliers seront à la maternité, à l'école, à la mosquée et à la medersa.

#### Bornes fontaines du village de Safo – Lot 2

Bornes	X	Y	Z	Villages/Hameaux
BF.1	617154.156	1412041.362	383.874	Safo
BF.2	617311.365	1411918.177	383.872	
BF.3	617126.451	1411799.411	384.547	
BF.4	617185.587	1411471.088	385.412	
BF.5	616494.112	1411676.332	384.579	
BF.6	616513.514	1411768.231	383.683	

Bornes	X	Y	Z	Villages/Hameaux
BF.7	616319.423	1411749.970	381.524	
BF.8	616313.140	1411835.360	382.829	
BF.9	616392.050	1411919.450	381.544	
BF.10	616078.440	1411323.740	385.308	
BF.11	616084.930	1411165.970	387.310	
BF.12	616285.901	1411123.377	386.108	
BF.13	616406.090	1410864.350	388.765	
BF.14	615960.562	1410933.621	388.457	
BF.15	615899.735	1411174.435	387.089	
BF.16	616214.600	1411509.451	386.087	

Les cinq branchements particuliers seront au CSCOM, à l'école, à la mosquée et à la mairie.

### Equipements divers

L'entrepreneur fournira des caisses à outils standard spécifiques de marque Facom ou similaire complets nécessaires à la prévention et à l'entretien des Groupes Electrogènes et/ou des Systèmes Solaires.

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

L'Entrepreneur fournira à chaque AUEP 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 à chaque AUEP 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 :

- **4 colliers pour 1 000 m de conduite installée,**
- **20 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 1 000 m de conduite installée,**
- **4 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.

### **3.2.4. Travaux de génie civil**

#### Béton Classe C, couche de propreté :

Les spécifications suivantes sont incluses dans les prix comprenant ces prestations.

Fourniture et mise en œuvre d'un béton classe C, dosé à 200 kg/m<sup>3</sup> de ciment, en couche de propreté d'une épaisseur moyenne de 5 cm, comprenant :

- La fourniture et la mise en œuvre de béton conforme aux normes et aux prescriptions techniques, inclus transport, adjuvants, aléas, etc. ;
- Matériels et main d'œuvre nécessaires à la fabrication, la mise en place, la vibration et le traitement du béton ;
- La fourniture, le réglage la confection des joints d'étanchéité, des joints de retrait ou de dilatation ;
- Toutes sujétions d'exécution pour réservations et passages des conduites, fourreaux, etc., et pour l'installation des équipements et matériels divers ;
- Les essais conformément aux prescriptions techniques ;
- Et toutes sujétions.

#### Béton armé classe A pour fondations :

Les spécifications suivantes sont incluses dans les prix comprenant ces prestations.

Fourniture et mise en œuvre d'un béton armé, y compris ferraillage, de classe A, dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>, pour semelles, et fondations, etc., comprenant :

- La fourniture et la mise en œuvre de béton conforme aux normes et aux prescriptions techniques, inclus transport, adjuvants, aléas, etc. ;
- Matériels et main d'œuvre nécessaires à la fabrication, la mise en place, la vibration et le traitement du béton ;
- La fourniture, le réglage la confection des joints d'étanchéité, des joints de retrait ou de dilatation ;
- La fourniture et la mise en place des coffrages ordinaires type C1 et des coffrages soignés type C2 répondant aux prescriptions techniques, pour surfaces verticales, horizontales ou inclinées, planes, courbes gauches, y compris les étalements en tenant compte de la disposition des joints et des trous de fixation qui feront l'objet de la fourniture d'un calepinage à proposer à l'agrément du Maître d'Œuvre ;
- Toutes sujétions d'exécution pour réservations et passages des conduites, fourreaux, etc., et pour l'installation des équipements et matériels divers ;
- Les essais conformément aux prescriptions techniques ;
- La fourniture et la mise en place des aciers doux et (ou) aciers à haute résistance répondant aux normes et aux prescriptions techniques y compris les sujétions de fourniture et de main d'œuvre d'exécution résultant de la mise en œuvre du béton, de la présence des armatures, des frettes et fournitures diverses, les chutes, ligatures et l'ajustement entre longueurs préfabriquées et longueurs réelles ;
- Les essais conformément aux prescriptions techniques ;
- Et toutes sujétions.

#### Béton armé classe A pour pieds :

Les spécifications suivantes sont incluses dans les prix comprenant ces prestations.

Fourniture et mise en œuvre d'un béton armé, y compris ferraillage, de classe A, dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>, pour poteaux, poutres, chaînage, voiles, dalles, etc., comprenant :

- La fourniture et la mise en œuvre de béton conforme aux normes et aux prescriptions techniques, inclus transport, adjuvants, aléas, etc. ;

- Matériels et main d'œuvre nécessaires à la fabrication, la mise en place, la vibration et le traitement du béton ;
- La fourniture, le réglage la confection des joints d'étanchéité, des joints de retrait ou de dilatation ;
- La fourniture et la mise en place des coffrages ordinaires type C1 et des coffrages soignés type C2 répondant aux prescriptions techniques, pour surfaces verticales, horizontales ou inclinées, planes, courbes gauches, y compris les étalements en tenant compte de la disposition des joints et des trous de fixation qui feront l'objet de la fourniture d'un calepinage à proposer à l'agrément de la surveillance ;
- Toutes sujétions d'exécution pour réservations et passages des conduites, fourreaux, etc., et pour l'installation des équipements et matériels divers ;
- Les essais conformément aux prescriptions techniques ;
- La fourniture et la mise en place des aciers doux et (ou) aciers à haute résistance répondant aux normes et aux prescriptions techniques y compris les sujétions de fourniture et de main d'œuvre d'exécution résultant de la mise en œuvre du béton, de la présence des armatures, des frettes et fournitures diverses, les chutes, ligatures et l'ajustement entre longueurs préfabriquées et longueurs réelles ;
- Les essais conformément aux prescriptions techniques ;
- Et toutes sujétions.

#### Maçonnerie en agglos

Les spécifications suivantes sont incluses dans les prix comprenant ces prestations.

#### Maçonnerie en agglomérés creux en béton classe B, hourdée au mortier classe D

- Fourniture des agglomérés ;
- La fourniture, préparation et mise en œuvre du mortier ;
- Pose des agglomérés et jointoientement soigneux ;
- Réservations pour percées et fourreaux ;
- Réservations complète des linteaux des portes, fenêtres et ouvertures quelconques en béton armé ;
- Et toutes sujétions.

#### Enduit extérieur et intérieur, y compris peinture :

Les spécifications suivantes sont incluses dans les prix comprenant ces prestations.

Fourniture et mise en œuvre d'un enduit extérieur et intérieur, exécuté en 2 couches de mortier, dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> pour l'enduit extérieur et à 250 kg de ciment par m<sup>3</sup> pour l'enduit intérieur.

- La première couche est projetée à la truelle pour dégrossir, la seconde talochée ; épaisseur totale 20 mm ;
- Peinture intérieure appropriée avec deux couches minimums selon conditions techniques (uniquement pour les bâtiments) ;
- Toutes sujétions.

## **Bâtiments à construire**

### **Un local technique qui comprend :**

- Un local pour le magasin de 4,30mx4,50m sur la grande partie et 1,80mx3,2m sur la petite partie ;
- Un local pour le bureau/ salle de réunion pour le gestionnaire de 3,40mx4,50m ;
- Un local pour le groupe électrogène de 3,65mx4,50m ;
- Un local carburant de 1,80mx3,65m ;
- Un local pour le système de chloration de 1,80mx2,50m ;
- Une douche avec WC de 1,80mx1,80 ;
- Une loge gardien avec terrasse de 3,50x4,00m coté chambre et 2,50mx4,40m coté terrasse séparé du local technique conformément au plan ;
- Une clôture pour l'ensemble de 30mx30m et 50mx50m.

Les bâtiments seront couverts en dalle pleine en béton armée.

Les locaux techniques devront être éclairés intérieurement et extérieurement et seront équipés d'une prise électrique 220V dans chaque pièce. Un lampadaire solaire (avec son panneau et sa batterie) sera installé dans la cour. En outre un robinet de puisage à une (1) tête munie d'un compteur devra être installé dans la cour des bâtiments et raccorder la douche.

Certains locaux ont une ventilation par claustras. Les claustras seront de type boîte à lettres. L'Entrepreneur devra veiller à ce que l'orientation des claustras favorise la ventilation.

- Deux blocs de latrines de trois cabines en tôles de 4,35mx6,25m ;

### **Menuiseries métalliques :**

Les menuiseries métalliques comprendront :

#### **Portes :**

Les portes métalliques à 1 ou 2 vantaux comprennent :

- Un bâti dormant en fer à assemblages soudés en tête,
- Une fixation par pattes de scellement de façon soudée, seuil de porte en acier,
- Une ossature de chaque vantail de la porte en tube carré, assemblages soudés, une (h inf. à 1,80m) ou deux traverse(s) milieu en tube carré, tous assemblages soudés,
- Une face, habillage par panneaux de tôle plane 15/10°, dressée et découpée à la demande, fixation par rivets sur l'ossature et soudures en rives,
- Un battant rapporté formant recouvrement en rive du vantail mobile,
- Éventuellement, des ventilations 70 x 45 en lames obliques avec grillage moustiquaire montées dans un cadre en U.

#### **Ferrures :**

- 3 paumelles doubles laminées à longue lame de 0,120, fixées sur fer, par vantail,
- 1 serrure de sûreté avec 3 clefs, bâche double, démontable, (posée en apparent) sur le vantail semi-mobile, crémone apparente en applique à bouton fonte avec gâche en partie haute et platine au sol en partie basse, frein à pied pour maintien en position ouverte.

#### **Fenêtres :**

Les fenêtres métalliques à 1 ou 2 vantaux comprennent :

- Un cadre dormant en fer à assemblages soudés en tête.
- Une fixation par pattes de scellement de façon soudée.
- Une ossature de chaque vantail en tube carré assemblages soudés

- Un battant rapporté formant recouvrement en rive du battant mobile.
- Une vitre en verre transparent 5 m/m

**Ferrures :**

- 2 paumelles doubles laminées à longue lame de 0,120 fixées sur fer par vantail, fermeture par crémone apparente en applique à bouton fonte avec gâches en partie haute et basse, les fenêtres seront protégées par des volets persiennes à fermeture par crémone.

Les volets devront pouvoir être maintenus ouverts par des arrêts métalliques.

**Fenêtres pour le bureau de gestion :**

Les fenêtres pour bureaux auront des vantaux doubles :

- Un premier vantail avec grillage moustiquaire en acier inoxydable
- Un second vantail rapporté sur le premier avec une vitre de 5 mm d'épaisseur.

Il sera fixé par 2 paumelles doubles laminées et fermé par un loquet au 1/4.

**Équipement sanitaire pour la latrine avec douche et WC :**

- 1 douche avec colonne fixe et robinet d'eau froide ;
- 1 bac réceptacle de 0,80 x 0,80 m équipé d'un siphon (un lit de sable sera placé sous le bac pour éviter toute déformation de celui-ci) ;
- 1 lavabo fixé sur colonne avec 1 robinet eau froide (équipé d'un siphon) ;
- 1 WC type à la turque avec 1 chasse haute en fonte ou plastique dur et équipée d'un siphon ;
- Les tuyauteries d'arrivée d'eau froide sont en cuivre Ø 15 placées en apparent.
- 1 robinet de puisage extérieur ;
- 1 robinet d'arrêt placé à l'extérieur du bloc sanitaire.
- Fosse septique (non représentée sur le plan type).

Chaque élément de robinetterie devra être aisément démontable. Toute robinetterie prise dans le béton sera refusée.

Les tuyauteries seront sous gaines à la traversée des murs.

Chaque élément de robinetterie devra être aisément démontable. Toute robinetterie prise dans le béton sera refusée.

Les tuyauteries seront sous gaines à la traversée des murs.

L'entrepreneur mettra en place le matériel de protection des installations, c'est-à-dire le parafoudre à haute tension pulsionnelle y compris tous les accessoires pour le montage et la fixation, se composera de :

- Capteurs avec pointes en cuivre ou acier inoxydable (selon zone d'installation) alimentée par un générateur à potentiel variable de type Pulsar
- Câbles nus de captage et décharge en acier galvanisé, diamètre 8 mm
- Borne de coupure
- Acier, feuillard galvanisé 30/3,5 mm pour le raccordement de l'équipement de prise de terre
- Prise de terre profonde par piquets Ø 16 mm.

**Clôture grillagée pour la protection de la tête de forage :**

La tête de forage sera protégée 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/m<sup>3</sup> 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 cadenassé 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.

### **Clôture grillagée autour des locaux techniques :**

L'ensemble des installations définitives seront clôturées.

Les clôtures seront constituées comme suit :

- Elles seront composées d'un grillage galvanisé simple torsion de maille 50 x 50 mm (hauteur 1,80 m) tendu sur des poteaux avec 4 tendeurs et des raidisseurs. Les poteaux intermédiaires sont en béton armé de 15 x 15 cm, les poteaux d'angles seront en béton armé 30 x 30 cm avec pointe de diamant en tête. Le bas du grillage sera ancré dans le béton de la base de la clôture en parpaings.

### **Portail :**

Le portail de 4,00 m à 2 vantaux, de hauteur 2 m, seront réalisés en tube carré 40 x 40, barreaudage vertical en tube 40 x 20 tous les 0,15 m environ, conformément au plan y compris les poteaux latéraux de fixation, fermeture par verrou et cadenas de sécurité, fondation en béton.

### **Deux blocs de latrines de trois cabines en tôles de 4,35mx6,25m :**

Un bloc de latrines est composé de :

#### **Fosse des latrines**

- Elle a une dimension de 5,10 m x 3,00 m d'ouverture et de 2 m de profondeur.
- Le fond de la fosse est en radier (béton non armé) d'épaisseur 10 cm.
- Les parois sont maçonnées en agglos plein de 15 cm x 20 cm x 40 cm, ces parois seront dépassées de 30 cm au moins au-dessus du terrain naturel (TN). La fosse est couverte d'une dalle en béton armé de fer TOR10 de maille 12 cm x 12 cm. - La dalle a une épaisseur de 10 cm et sera coulée sur place. - La fosse est divisée en trois (3) compartiments, large chacune de 1,50 m.
- Chaque compartiment sera muni d'un trou de vidange de 60 cm x 60 cm, ces trous de vidange sont couverts avec des dalles mobiles préfabriquées en béton armé de surface conséquente.
- Chaque dalle sera munie d'un anneau en fer Tor 10 pour faciliter le soulèvement.

#### **Cabine des latrines**

- Chaque cabine a une dimension intérieure de 1,50 m x 1,50 m, soit 2,25 m<sup>2</sup>.
- La cabine repose sur la dalle de fermeture de fosse.
- Seul le hall d'entrée est hors fosse, le sol de ce hall sera de 15 cm au moins au-dessus du TN.
- Une cabine est prévue pour les Handicapés
- La fondation du mur d'entrée est en maçonnerie de moellon.
- Les murs longs pans et pignons sont en parpaing creux de 15 cm x 20 cm x 40 cm.

Les murs de séparation sont en parpaing creux de 15 cm x 20 cm x 40 cm.

#### **Les cabines sont munies de :**

- Un tuyau de ventilation de fosse en PVC 60 muni de coude et té à l'extérieur.
- Un trou de défécation est aménagé dans la même cabine.
- Chaque trou est au-dessus d'un compartiment de fosse.
- La cabine est aussi centrée au-dessus d'un comportement de la fosse.
- Un chaînage haut pour le pourtour des trois cabines est prévu.

Il est prévu une couverture en bac Alu zinc de 50/100 reposant sur deux cornières de 50 x 50 x 50. Ces pannes en cornières seront solidairement attachées au chaînage haut.

#### **Barre d'appui pour handicapé :**

Elle est exécutée avec un tube rond de 25 à 30 mm de diamètre fixé à 60 cm de la dalle de défécation. Elle doit être bien encastrée dans le mur de façon à ne pas se détacher à l'appui d'une personne normale.

#### **Chaise Damu :**

Destinée à la cabine pour handicapé, elle est réalisée en béton préfabriqué de :

- 26 cm de hauteur,
- 46 cm de longueur et d'épaisseur variant de 8 cm en haut et 6 cm en bas.
- Cf. plan.

**NB : les entrepreneurs devront fournir la fermeture en bois rouge pour chaque trou de défécation**

#### **Quantités pour les différents bâtiments (pour mémoire) :**

#### **QUANTITÉS - BATIMENT TECHNIQUE N°1 avec magasin, bureau de gestionnaire, salle de groupe électrogène, salle de carburant, salle de système de chloration et toilette/douche intégrée**

<b>N°</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>UNITÉ</b>	<b>QUANTITÉ</b>
<b>TERRASSEMENT</b>			
1.1	Préparation + implantation	m <sup>2</sup>	150,00
1.2	Fouille en rigole	m <sup>3</sup>	48,00
1.3	Remblais d'apport	m <sup>3</sup>	43,06
<b>FONDATION</b>			
2.1	Béton de propreté	m <sup>3</sup>	1,74
2.2	Béton armé pour semelles isolés + poteaux d'attentes	m <sup>3</sup>	4,69
2.3	Maçonnerie en agglos pleins 20X20X40	m <sup>2</sup>	28,20
2.4	Béton armé pour longrine	m <sup>3</sup>	1,88
2.5	Béton de forme + chape incorporée	m <sup>3</sup>	5,74
<b>ÉLÉVATION</b>			
3.1	Maçonnerie en agglos creux 20X20X40	m <sup>2</sup>	108,67
3.2	Maçonnerie en claustra 20X20X20	m <sup>2</sup>	22,03
3.3	Béton armé pour poteaux + chaînage haut	m <sup>3</sup>	4,22
3.4	Béton armé pour la bêche	m <sup>3</sup>	3,86
3.5	Béton armé pour chaînage linteau	m <sup>3</sup>	1,88
3.6	Béton armé pour socle de groupe et stock de chlore	m <sup>3</sup>	1,02
<b>COUVERTURE</b>			

4.1	Béton armé pour dalle	m <sup>3</sup>	9,85
<b>5</b>	<b>MENUISERIE</b>		
5.1	Fourniture de porte métallique (210X220)	Unité	2
5.2	Fourniture de porte métallique (100X220)	Unité	3
5.3	Fourniture de porte métallique avec moustiquaire (80X220)	Unité	2
5.4	Fourniture de fenêtre métallique avec moustiquaire et châssis vitré 120 X120	Unité	3
5.5	Fourniture des trois supports pour tuyau	Ensemble	1
<b>6</b>	<b>ENDUIT - REVETEMENTS</b>		
6.1	Enduits verticaux	m <sup>2</sup>	281,28
6.2	Enduits horizontaux	m <sup>2</sup>	71,76
<b>7</b>	<b>ÉLECTRICITÉ</b>		
7.1	Gainage et filerie	Ensemble	1
7.2	Fourniture de réglette 120	Unité	11
7.3	Fourniture hublot étanche	Unité	7
7.4	Fourniture prise avec terre	Unité	7
7.5	Fourniture coffret	Unité	1
7.6	Fourniture interrupteur simple allumage	Unité	6
7.7	Fourniture et Installation d'un générateur 1500WC avec de module panneaux solaire de 250 Wc et câbles de connexion entre panneaux	Unité	4
7.8	F/P support module solaire en charpente métallique	Ensemble	1
7.9	F/P convertisseur de 1500w/24V/230V du type VICTRON OU SIMILAIRE	Unité	1
7.10	F/P de Régulateur MPPT 100/50 24 Volts	Unité	1
7.11	F/P de batteries solaires 12V-200Ah y compris toutes sujétions	Unité	4
7.12	Fourniture et l'installation de paratonnerre pour la protection des installations (dispositif FRANKLIN)	Unité	1
<b>8</b>	<b>PEINTURE</b>		
8.1	Fourniture peinture tyrolienne sur mur extérieur	m <sup>2</sup>	99,72
8.2	Fourniture peinture FOM sur mur intérieur	m <sup>2</sup>	212,4
8.3	Fourniture peinture à huile sur menuiserie métallique	m <sup>2</sup>	14,46
<b>9</b>	<b>PLOMBERIE</b>		
9.1	Fosse septique y compris les regards sur le plan	Ensemble	1
9.2	Tuyauterie	Ensemble	1
9.3	Evier complet	Unité	1
9.4	Bac réceptacle 80X80	Unité	1
9.5	WC turque	Unité	1
9.6	Douche complet	Unité	1
9.7	Lavabo complet	Unité	1
9.8	Branchemet du bâtiment au réseau	Ensemble	1
<b>10</b>	<b>ETANCHEITE</b>		
10.1	Etanchéité	m <sup>2</sup>	95,625
<b>11</b>	<b>MOBILIER</b>		
11.1	Fourniture de mobilier métallique (un bureau, deux armoires 2 battants, six chaises et un banc)	Ensemble	1

**QUANTITÉS - BATIMENT TECHNIQUE N°2 avec magasin, bureau de gestionnaire,  
salle de système de chloration et toilette/douche intégrée**

N°	DÉSIGNATION	UNITÉ	QUANTITÉ
<b>1</b>	<b>TERRASSEMENT</b>		
1.1	Préparation + implantation	m <sup>2</sup>	100,00
1.2	Fouille en rigole	m <sup>3</sup>	33,70
1.3	Remblais d'apport	m <sup>3</sup>	34,36
<b>2</b>	<b>FONDATION</b>		
2.1	Béton de propreté	m <sup>3</sup>	1,25
2.2	Béton armé pour semelles isolés + poteaux d'attentes	m <sup>3</sup>	3,30
2.3	Maçonnerie en agglos pleins 20X20X40	m <sup>2</sup>	19,44
2.4	Béton armé pour longrine	m <sup>3</sup>	1,30
2.5	Béton de forme + chape incorporée	m <sup>3</sup>	4,58
<b>3</b>	<b>ÉLÉVATION</b>		
3.1	Maçonnerie en agglos creux 20X20X40	m <sup>2</sup>	89,54
3.2	Maçonnerie en claustra 20X20X20	m <sup>2</sup>	0,96
3.3	Béton armé pour poteaux + chaînage haut	m <sup>3</sup>	3,02
3.4	Béton armé pour la bêche	m <sup>3</sup>	3,04
3.5	Béton armé pour chaînage linteau	m <sup>3</sup>	1,30
3.6	Béton armé pour socle de stock de chlore	m <sup>3</sup>	0,06
<b>4</b>	<b>COUVERTURE</b>		
4.1	Béton armé pour dalle	m <sup>3</sup>	6,64
<b>5</b>	<b>MENUISERIE</b>		
5.1	Fourniture de porte métallique (210X220)	Unité	1
5.2	Fourniture de porte métallique (100X220)	Unité	1
5.3	Fourniture de porte métallique avec moustiquaire (80X220)	Unité	2
5.4	Fourniture de fenêtre métallique avec moustiquaire et châssis vitré 120 X120	Unité	3
5.5	Fourniture des trois supports pour tuyau	Ensemble	1
<b>6</b>	<b>ENDUIT - REVETEMENT</b>		
6.1	Enduits verticaux	m <sup>2</sup>	184,92
6.2	Enduits horizontaux	m <sup>2</sup>	57,27
<b>7</b>	<b>ÉLECTRICITÉ</b>		
7.1	Gainage et filerie	Ensemble	1
7.2	Fourniture de réglette 120	Unité	7
7.3	Fourniture hublot étanche	Unité	4
7.4	Fourniture prise avec terre	Unité	5
7.5	Fourniture coffret	Unité	1
7.6	Fourniture interrupteur simple allumage	Unité	5
7.7	Fourniture et Installation d'un générateur 1500WC avec de module panneaux solaire de 250 Wc et câbles de connexion entre panneaux	Unité	2
7.8	F/P support module solaire en charpente métallique	Ensemble	1
7.9	F/P convertisseur de 1500w/24V/230V du type VICTRON OU SIMILAIRE	Unité	1
7.10	F/P de Régulateur MPPT 100/50 24 Volts	Unité	1

7.11	F/P de batteries solaires 12V-200Ah y compris toutes sujétions	Unité	2
7.12	Fourniture et l'installation de paratonnerre pour la protection des installations (dispositif FRANKLIN)	Unité	1
<b>8</b>	<b>PEINTURE</b>		
8.1	Fourniture peinture tyrolienne sur mur extérieur	m <sup>2</sup>	94,88
8.2	Fourniture peinture FOM sur mur intérieur	m <sup>2</sup>	149,73
8.3	Fourniture peinture à huile sur menuiserie métallique	m <sup>2</sup>	5,44
<b>9</b>	<b>PLOMBERIE</b>		
9.1	Fosse septique y compris les regards sur le plan	Ensemble	1
9.2	Tuyauterie	Ensemble	1
9.3	Evier complet	Unité	1
9.4	Bac réceptacle 80X80	Unité	1
9.5	WC turque	Unité	1
9.6	Douche complet	Unité	1
9.7	Lavabo complet	Unité	1
9.8	Branchemet du bâtiment au réseau	Ensemble	1
<b>10</b>	<b>ETANCHEITE</b>		
10.1	Etanchéité	m <sup>2</sup>	64,50
<b>11</b>	<b>MOBILIER</b>		
11.1	Fourniture de mobilier métallique (un bureau, deux armoires 2 battants, six chaises et un banc)	Ensemble	1

### QUANTITÉS - GUERITE

N°	DÉSIGNATION	UNITÉ	QUANTITÉ
<b>1</b>	<b>TERRASSEMENT</b>		
1.1	Préparation + implantation	m <sup>2</sup>	53,76
1.2	Fouille en rigole	m <sup>3</sup>	13,44
1.3	Remblais d'apport	m <sup>3</sup>	11,26
<b>2</b>	<b>FONDATION</b>		
2.1	Béton de propreté	m <sup>3</sup>	0,82
2.2	Béton armé semelles isolés + poteaux d'attentes	m <sup>3</sup>	1,49
2.3	Maçonnerie en agglos pleins 20X20X40	m <sup>2</sup>	15,60
2.4	Béton armé pour longrine	m <sup>3</sup>	1,04
2.5	Béton de forme + chape incorporée	m <sup>3</sup>	2,82
<b>3</b>	<b>ÉLÉVATION</b>		
3.1	Maçonnerie en agglos creux 20X20X40	m <sup>2</sup>	47,59
3.2	Béton armé pour poteaux + chaînage haut	m <sup>3</sup>	1,01
3.3	Béton armé pour la bêche	m <sup>3</sup>	2,56
3.4	Béton armé pour chaînage linteau	m <sup>3</sup>	0,84
<b>4</b>	<b>COUVERTURE</b>		
4.1	Béton armé pour dalle	m <sup>3</sup>	3,91
<b>5</b>	<b>MENUISERIE</b>		
5.1	Fourniture porte métallique avec moustiquaire (80X220)	Unité	1
5.2	Fourniture fenêtre métallique avec moustiquaire 140 X120	Unité	1
<b>6</b>	<b>ENDUIT - REVETEMENT</b>		

6.1	Enduits verticaux	m <sup>2</sup>	95,18
6.2	Enduits horizontaux	m <sup>2</sup>	28,16
7	<b>ÉLECTRICITÉ</b>		
7.1	Gainage et filerie	Ensemble	1
7.2	Fourniture de réglette 120	Unité	1
7.3	Fourniture hublot étanche	Unité	2
7.4	Fourniture prise avec terre	Unité	3
7.5	Fourniture interrupteur simple allumage	Unité	3
8	<b>PEINTURE</b>		
8.1	Fourniture peinture tyrolienne sur mur extérieur	m <sup>2</sup>	47,59
8.2	Fourniture peinture FOM sur mur intérieur	m <sup>2</sup>	75,75
8.3	Fourniture peinture à huile sur menuiserie métallique	m <sup>2</sup>	3,44
9	<b>ETANCHEITÉ</b>		
9.1	Etanchéité	m <sup>2</sup>	37,44

### QUANTITÉS - BLOC DE TROIS (03) LATRINES

N°	DÉSIGNATION	UNITÉ	QUANTITÉ
1	<b>TERRASSEMENT</b>		
1.1	Préparation et implantation du terrain	m <sup>2</sup>	54,29
1.2	Fouille en pleine masse	m <sup>3</sup>	38,08
1.3	Fouille en rigole pour fondation	m <sup>3</sup>	3,21
1.4	Évacuation du déblai	m <sup>3</sup>	35,49
2	<b>BÉTON ET MAÇONNERIE EN FONDATION</b>		
2.1	Béton de propreté dosé à 150kg/m3	m <sup>3</sup>	1,13
2.2	Béton légèrement armé dosé à 350kg/m3 pour radier fosse esp=10cm	m <sup>3</sup>	1,67
2.3	Béton pour semelles dosé 350kg/m3	m <sup>3</sup>	0,36
2.4	Béton armé dosé à 350kg/m3 pour poteau en fondation	m <sup>3</sup>	0,53
2.5	Maçonnerie en Agglos plein de 15 cm	m <sup>2</sup>	49,68
2.6	Béton armé dosé à 350kg/m3 pour dalle de défécation et d'aération	m <sup>3</sup>	1,62
2.7	Béton armé dosé à 350kg/m3 pour chainage	m <sup>3</sup>	1,11
2.8	Béton de forme dosé à 350kg/m3 (ép. = 10 cm) pour rampe d'accès et couloir	m <sup>3</sup>	1,09
2.9	Béton pour perrons dosé 250kg/m3	m <sup>3</sup>	0,18
3	<b>BÉTON ET MAÇONNERIE EN ÉLÉVATION</b>		
3.1	Maçonnerie Agglos creux de 15	m <sup>2</sup>	39,73
3.2	Béton armé dosé à 350kg/m3 pour poteaux raidisseur	m <sup>3</sup>	0,48
3.3	Béton armé dosé à 350kg/m3 pour chainage linteaux et couronnement	m <sup>3</sup>	0,77
3.4	Béton légèrement armé pour tuyaux de ventilation	m <sup>3</sup>	0,35
4	<b>COUVERTURE</b>		
4.1	FP Tôle ondulée de 7,2 kg	m <sup>2</sup>	12,76
4.2	FP Poutres, et traverses en IPN 80	ml	15,20
4.3	Cornière 45 et accessoires	ml	17,40
5	<b>ENDUITS</b>		

5.1	Enduits sur maçonnerie en élévation de briques creuses dosé à 300kg/m3	m <sup>2</sup>	82,81
5.2	Enduit barbotine sur maçonnerie en élévation de briques pleines dosé à 300/kg/m3	m <sup>2</sup>	56,58
5.3	Enduit tyrolien sur mur rideau et mur de la latrine	m <sup>2</sup>	46,90
5.4	Enduit gras à 1,70 m de hauteur à l'intérieur de la latrine	m <sup>2</sup>	26,34
<b>6</b>	<b>MENUSERIES METALLIQUES</b>		
6.1	F/P de porte métallique pleine de 1 mx1,95 m sur une cadre métallique en double Z avec targette en boule et candelas	Unité	1
6.2	F/P de porte métallique pleine de 0,7 mx1,95 m sur une cadre métallique en double Z avec targette en boule et candelas	Unité	2
6.3	F/P de barre d'appui handicapé en tube rond fixé à 60 cm du sol de la cabine	ml	3
<b>7</b>	<b>PEINTURES</b>		
7.1	Peinture à huile appliquée sur menuiserie	m <sup>2</sup>	10,00
7.2	Peinture FOM sur le mur intérieur	m <sup>2</sup>	6,51
7.3	Peinture à huile sur les enduits gras intérieurs	m <sup>2</sup>	26,34
<b>8</b>	<b>PLOMBERIES SANITAIRES ET AUTRES</b>		
8.1	F/P de PVC 100 pour tuyauterie d'aération de la fosse	ml	9
8.2	F/P Chaise « damu » en bloc amovible de béton	Unité	1
<b>9</b>	<b>LOGO SUR MUR ET PLAQUES</b>		
9.1	F/P de logo de Enabel sur murs y compris le pictogramme homme/femme sur les portes	Forfait	1
<b>10</b>	<b>DISPOSITIF DE LAVE MAINS</b>		
10.1	Réalisation de lave main : - Nettoyage de l'emprise - Réalisation des travaux de béton - Fourniture et la fixation du support métallique dans le socle - Fourniture d'une cuve plastique de 100 l y compris les robinets de puisage - Fourniture du sceau plastique de 20 l pour la collecte des eaux usées	Forfait	1

### 3.2.5. 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 avec changement de filtres et révisions du groupe (à déterminer selon les instructions des constructeurs par exemple après 125 h, 375 h et 625 h de fonctionnement, ce qui correspondrait en moyenne à de passages réalisés respectivement 1 mois, 3 mois et 6 mois après la mise en service). L'Entrepreneur devra prévoir ensuite un passage à 9 mois et au bout d'un an.

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

Lors du suivi-formation, les pièces consommables, filtres et lubrifiants seront facturées aux AUEP conformément à la liste de prix fournie par l'Entrepreneur dans sa soumission. La main d'œuvre et les déplacements sont compris dans le prix global.

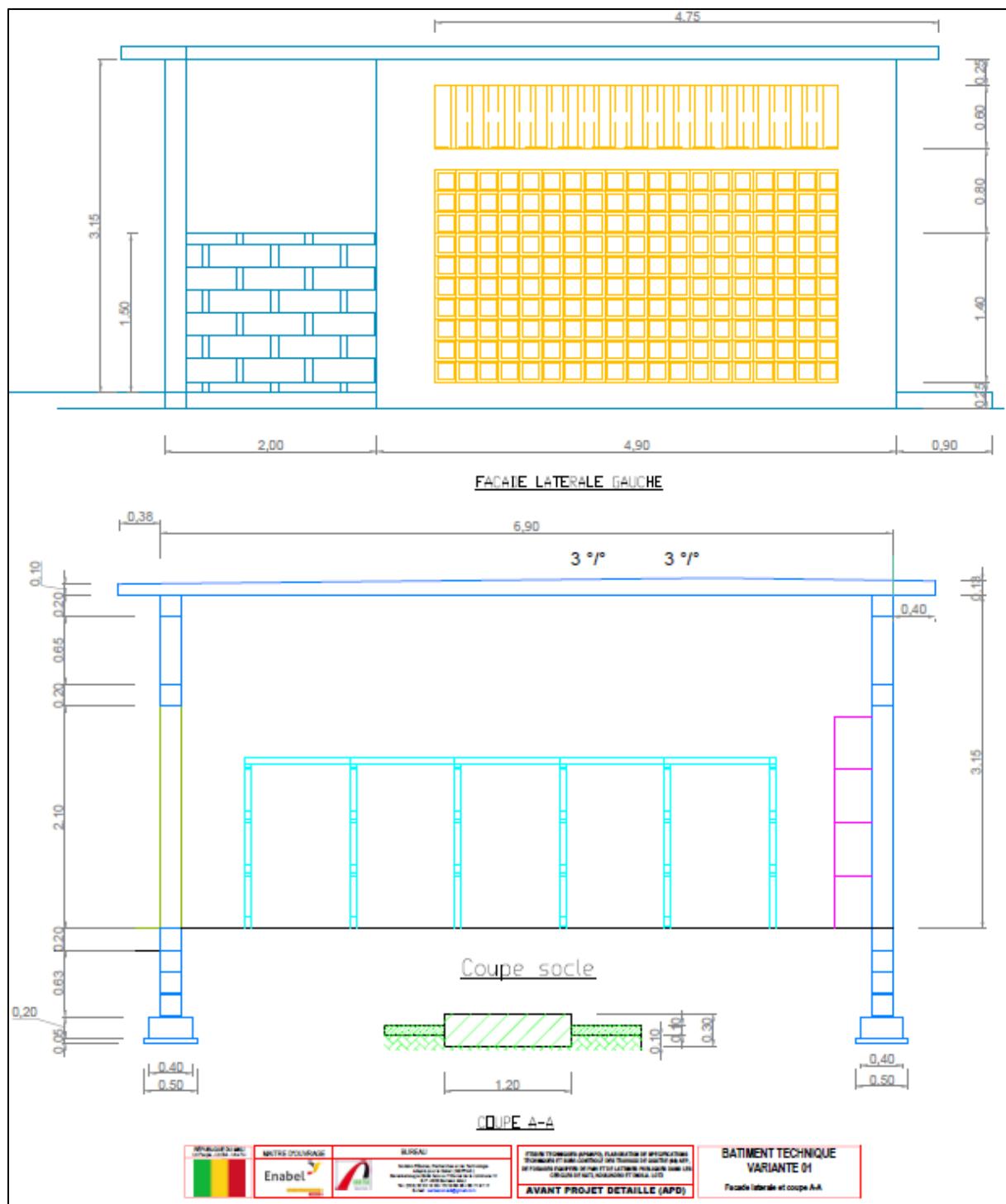
Un service après-vente est obligatoire durant et après la période de garantie.

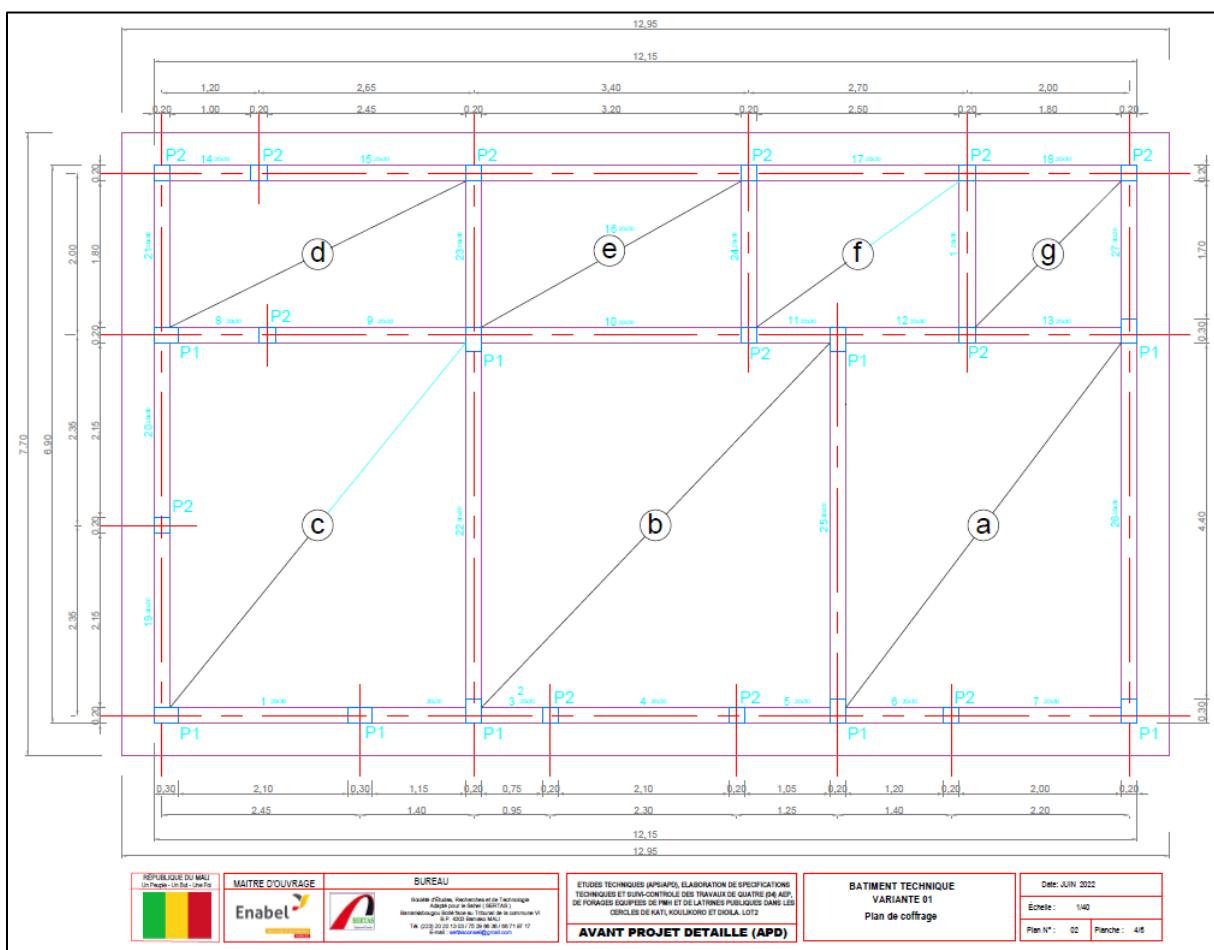
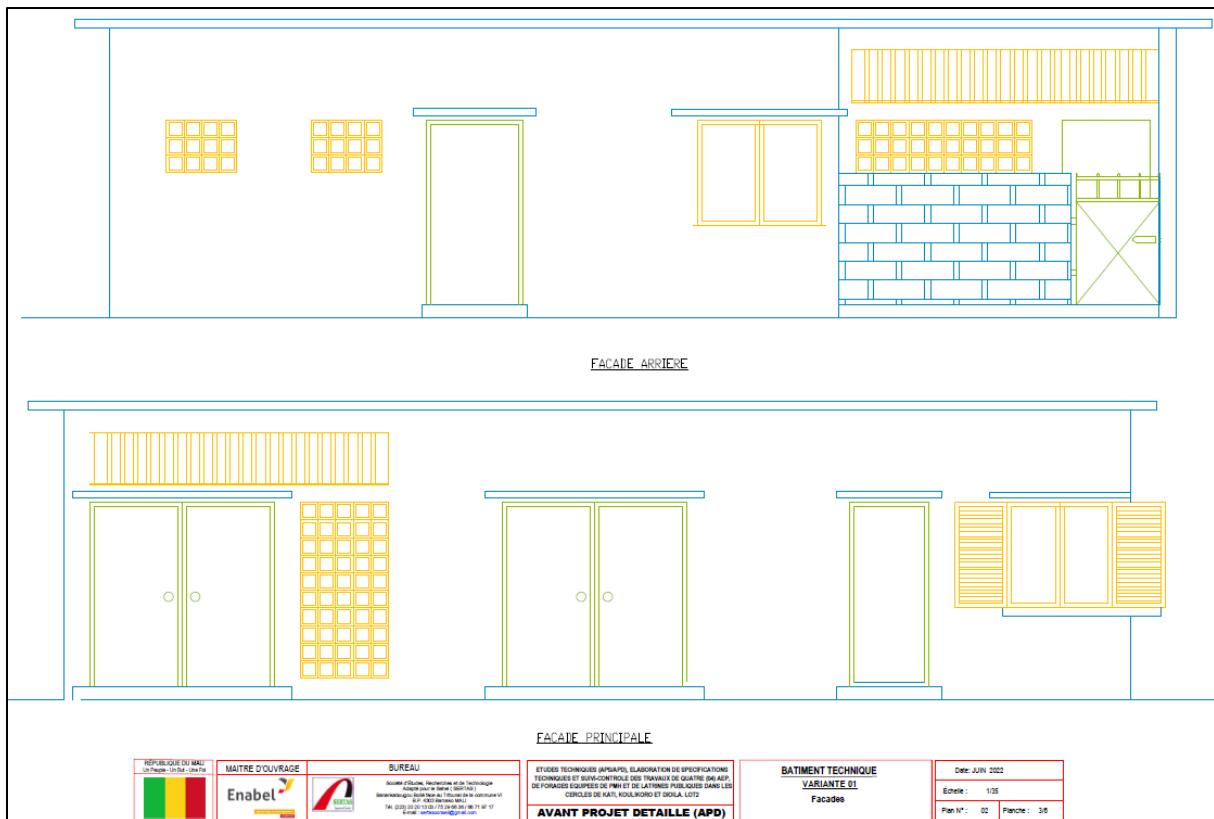
En effet, une assistance technique de haut niveau devra pouvoir répondre aux questions posées par les responsables des groupes électrogènes et/ou des panneaux solaires en cas de panne pendant une période de 6 ans après la réception définitive et au plus jusqu'à 10.000 heures de fonctionnement du groupe.

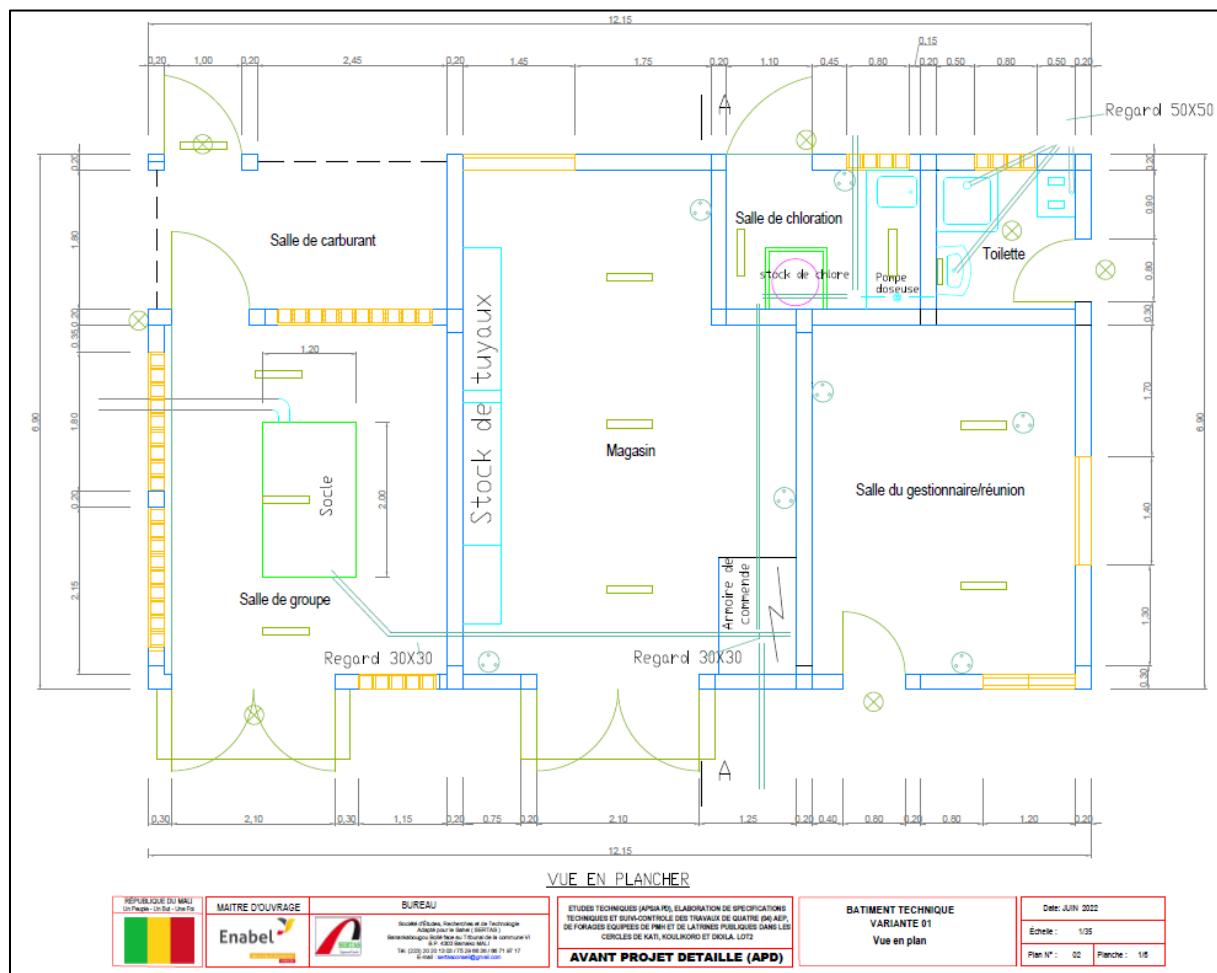
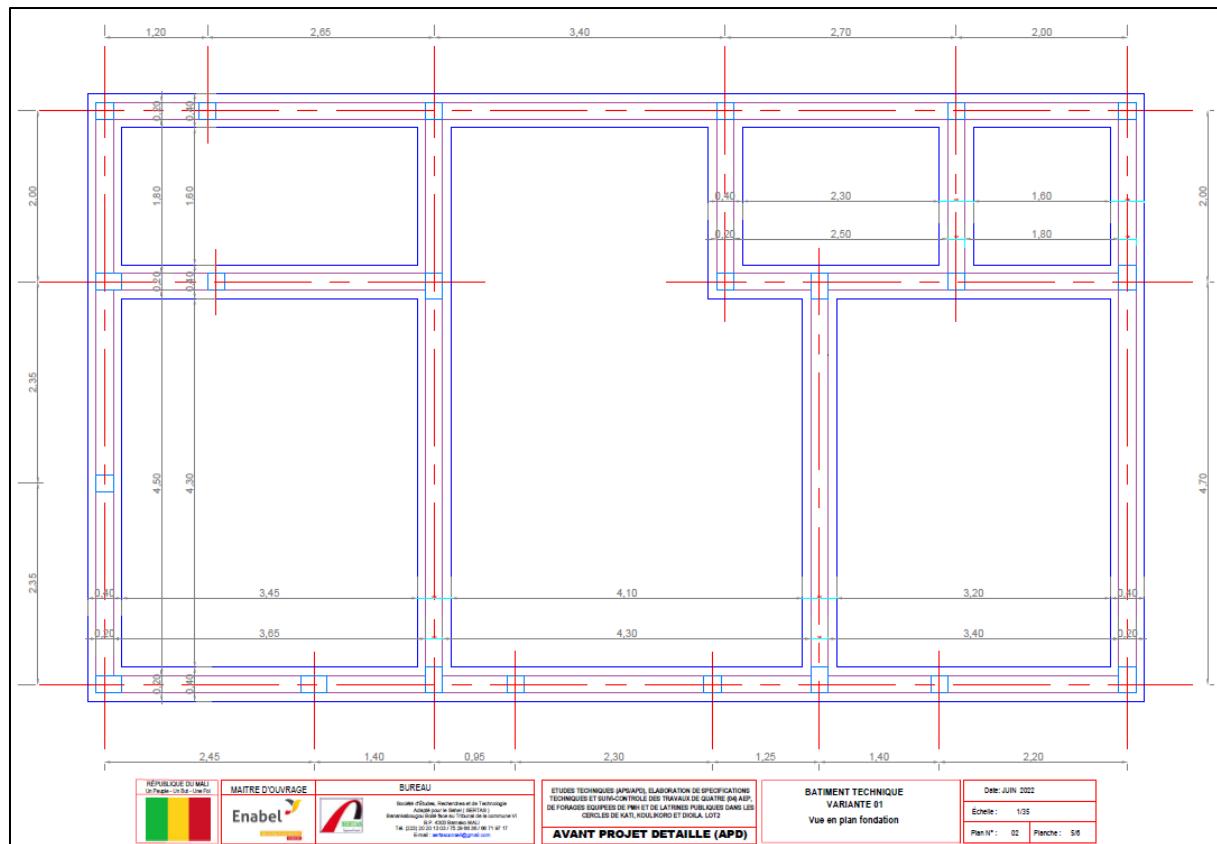
Des équipes techniques de mécaniciens et/ou d'électromécaniciens devront pouvoir intervenir sur place, à la demande et aux frais des exploitants des AEP pendant cette période de 6 ans.

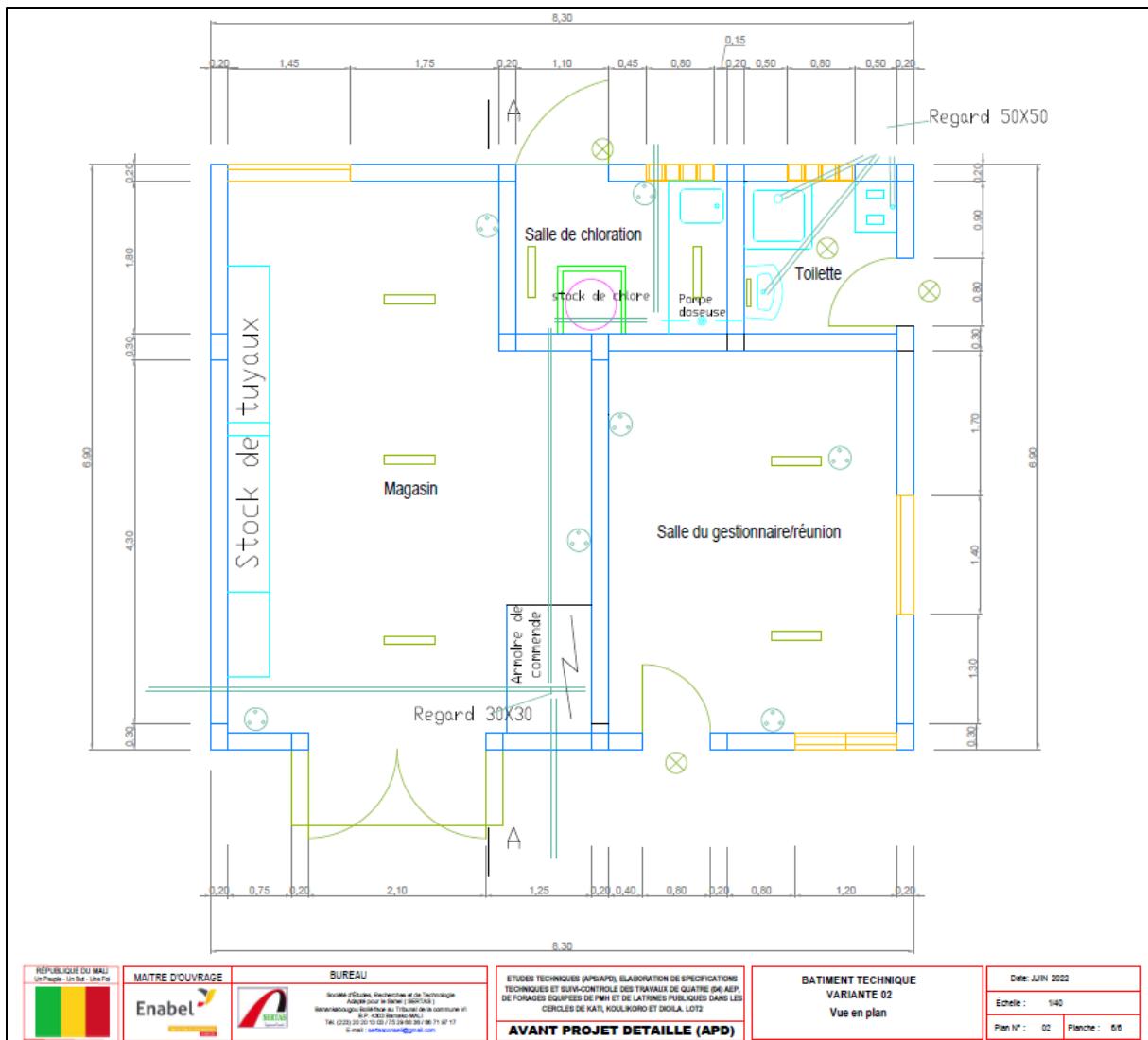
Le fournisseur devra indiquer dans son offre son organisation au Mali pour assurer ce service.

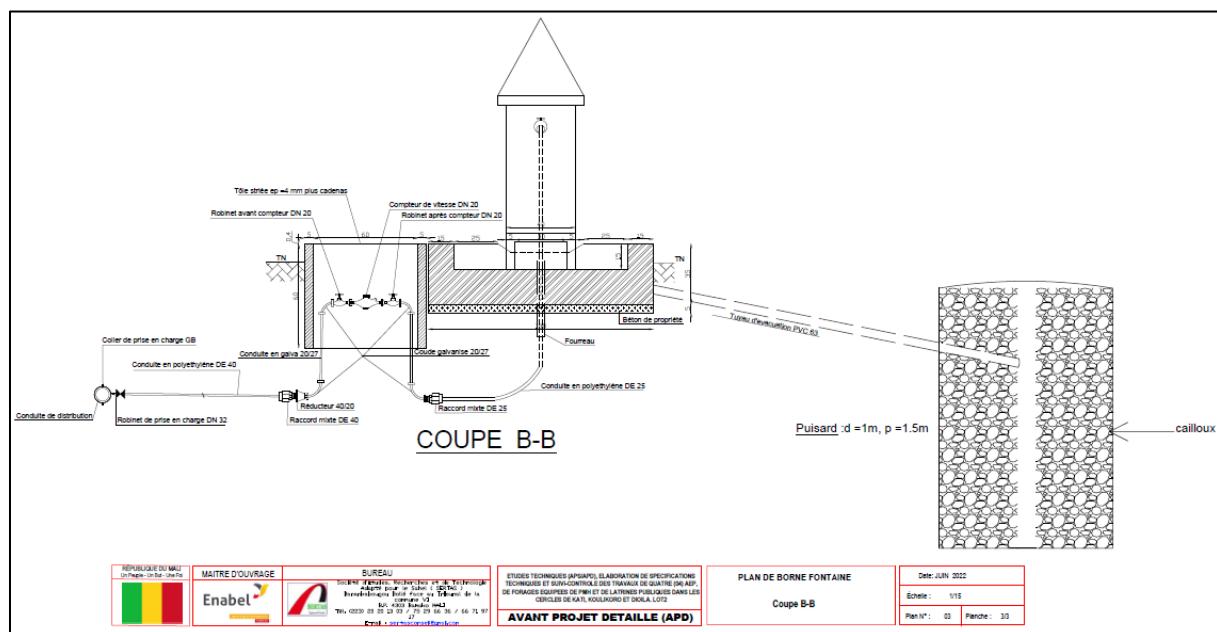
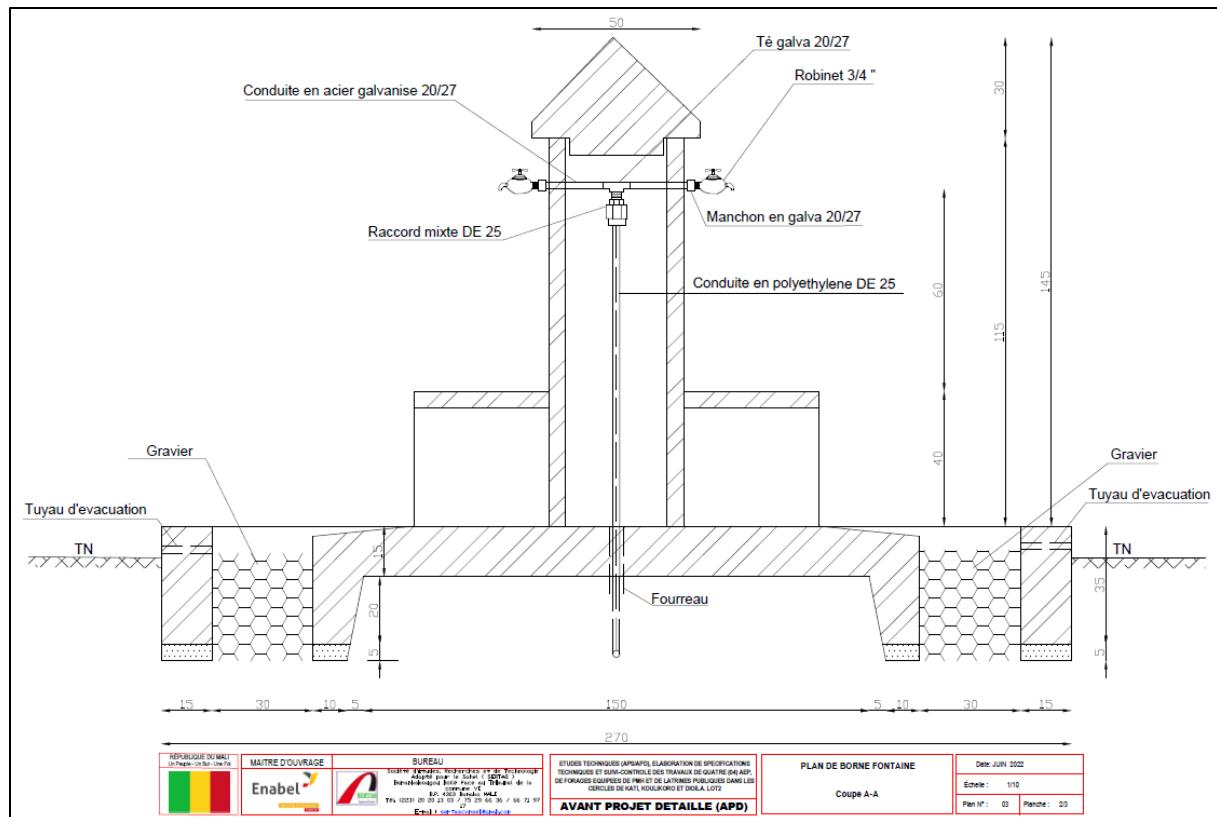
# PLANS LOTS 1 ET 2

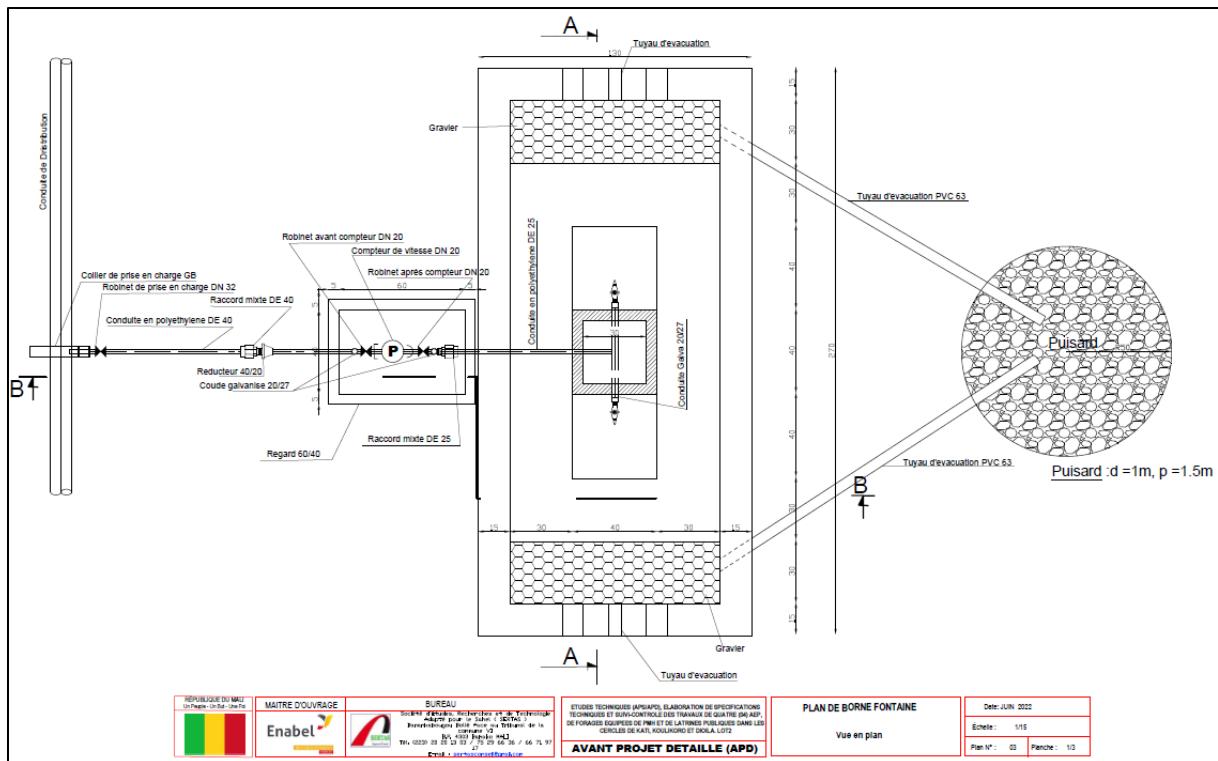


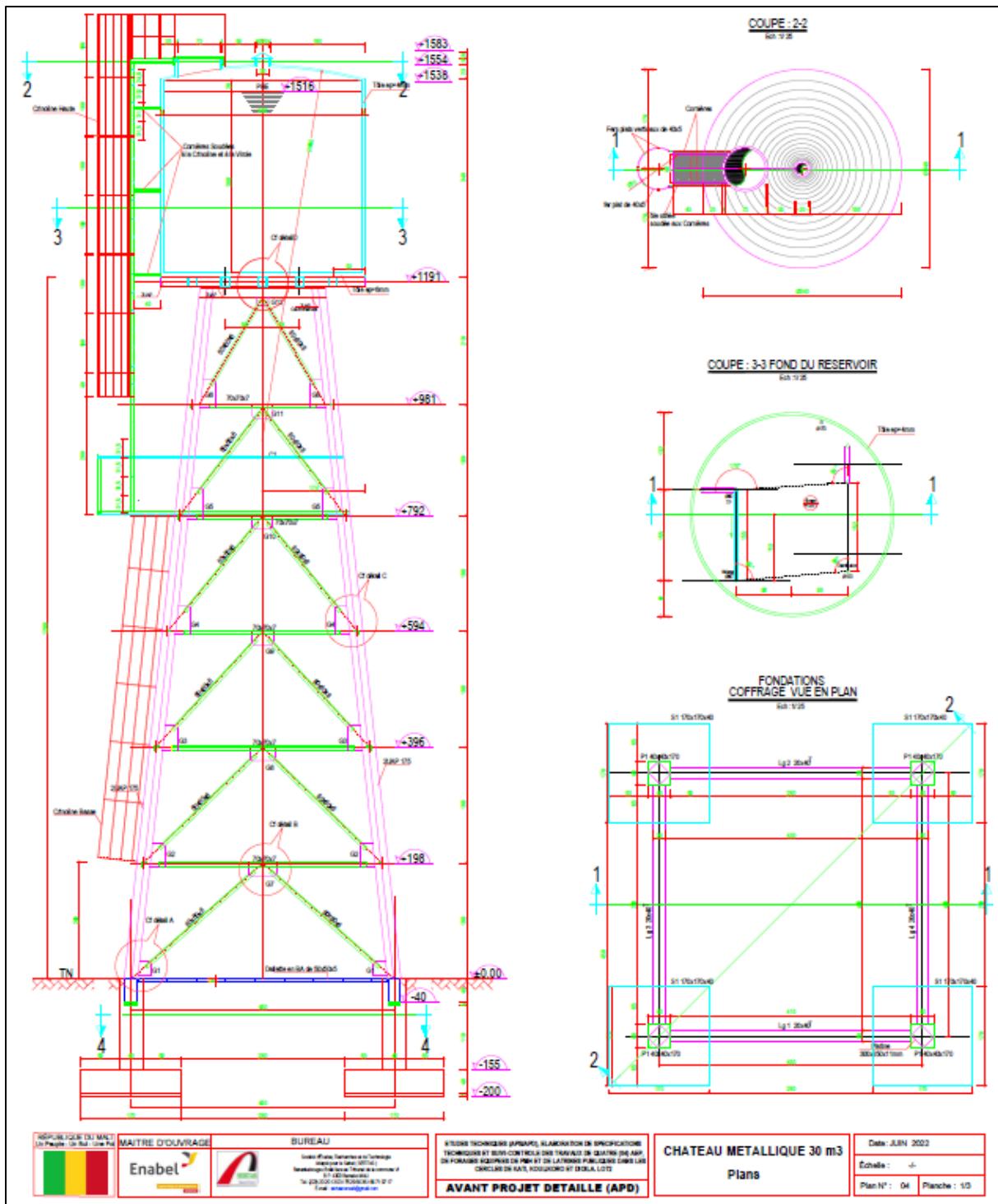


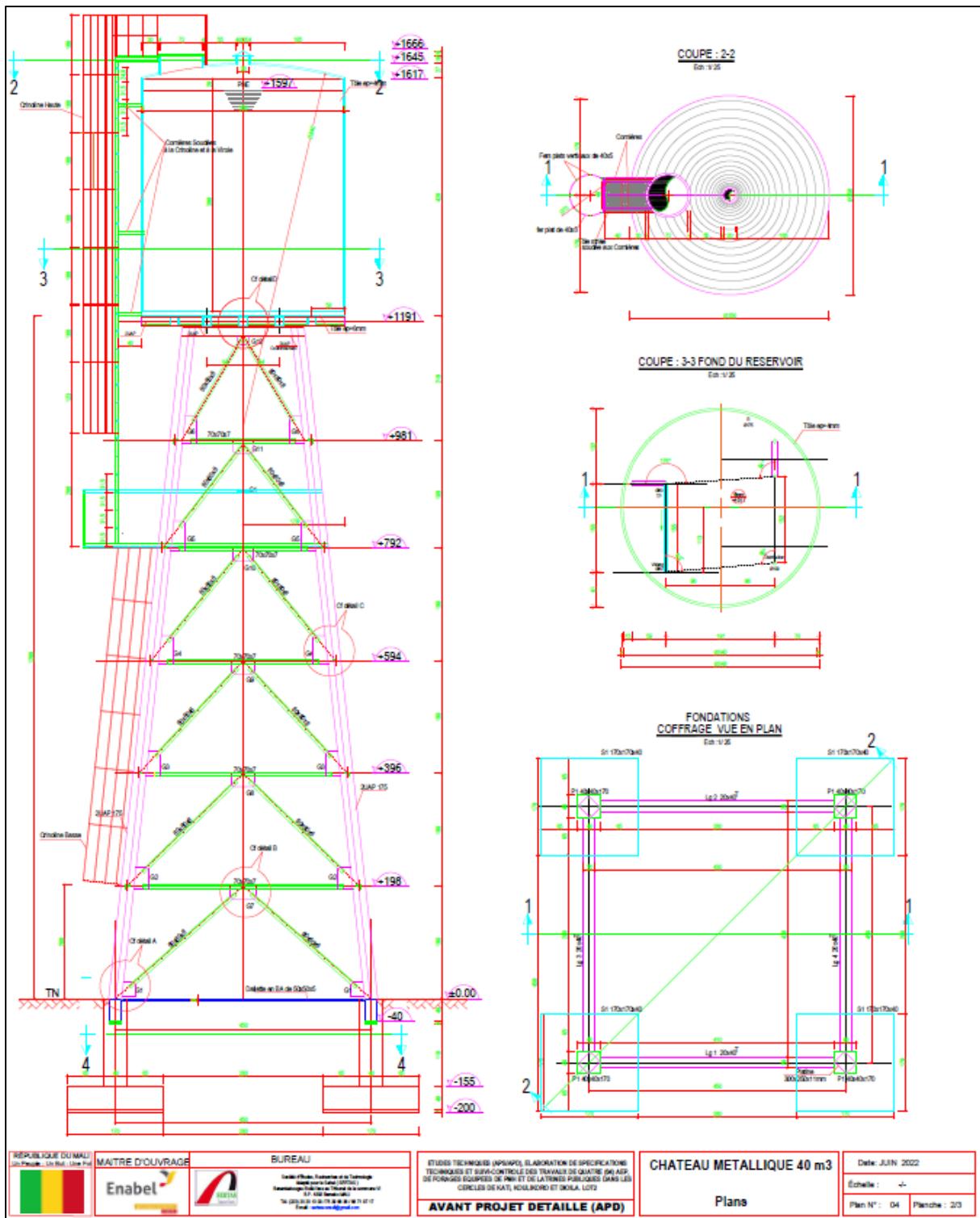


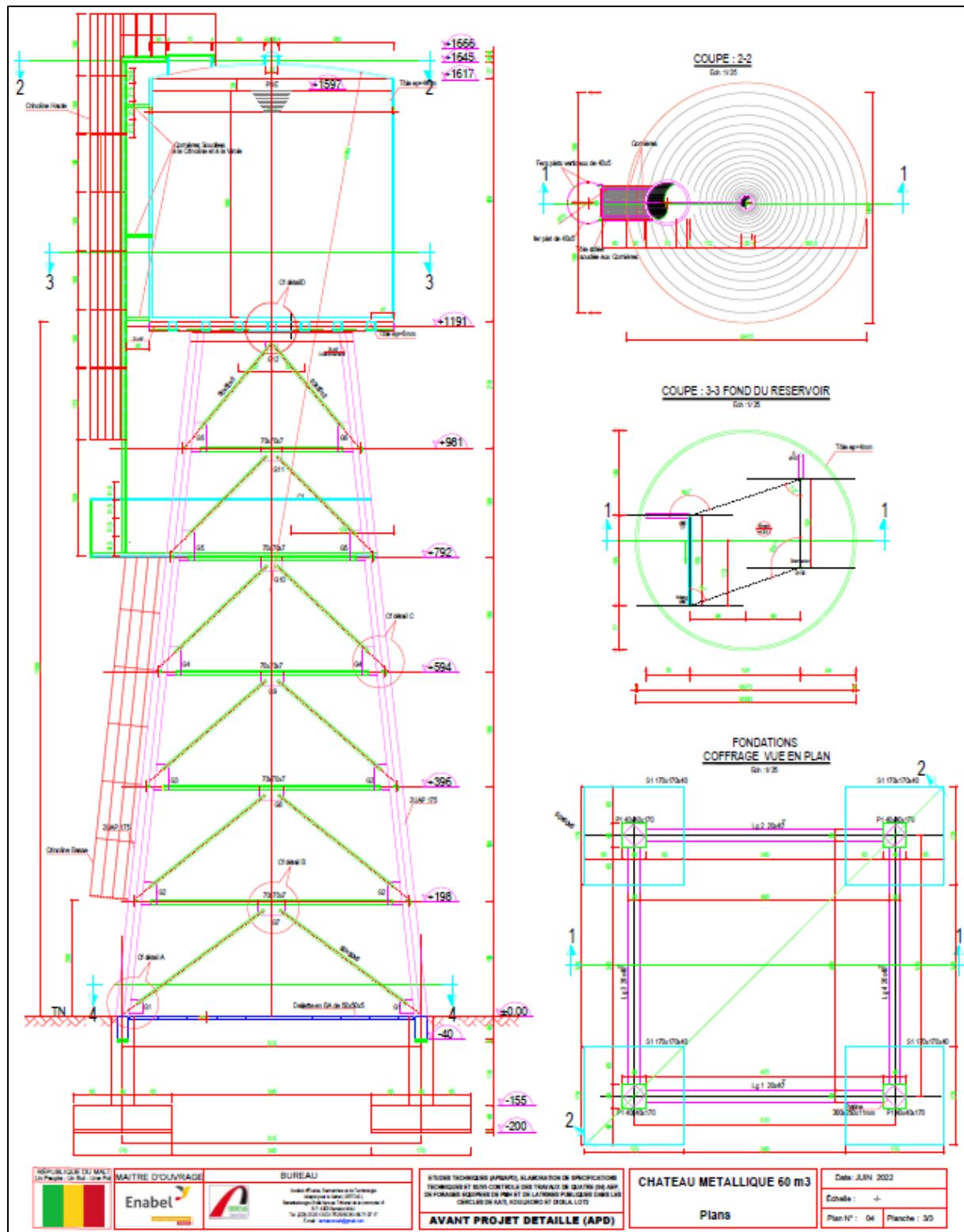


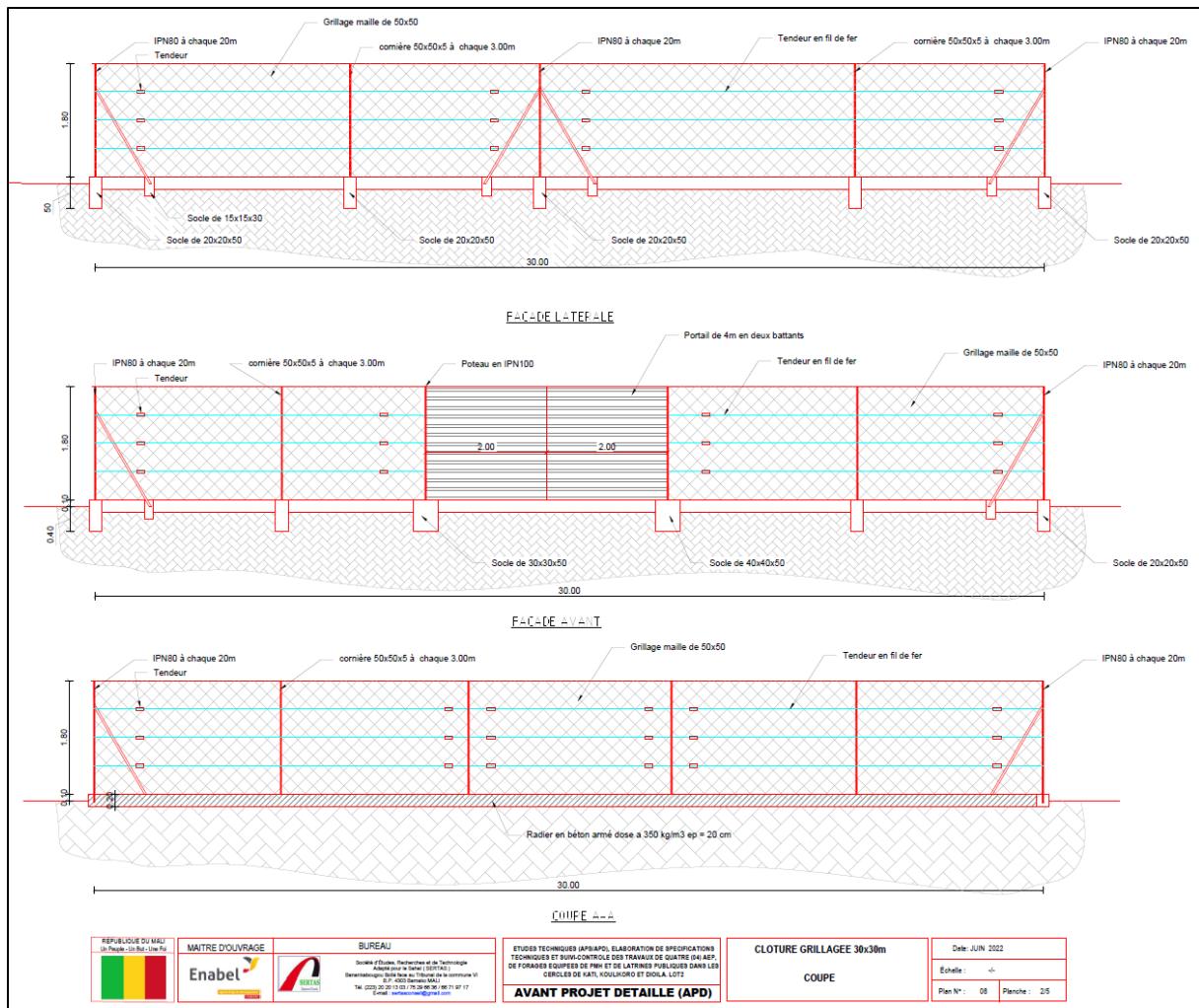


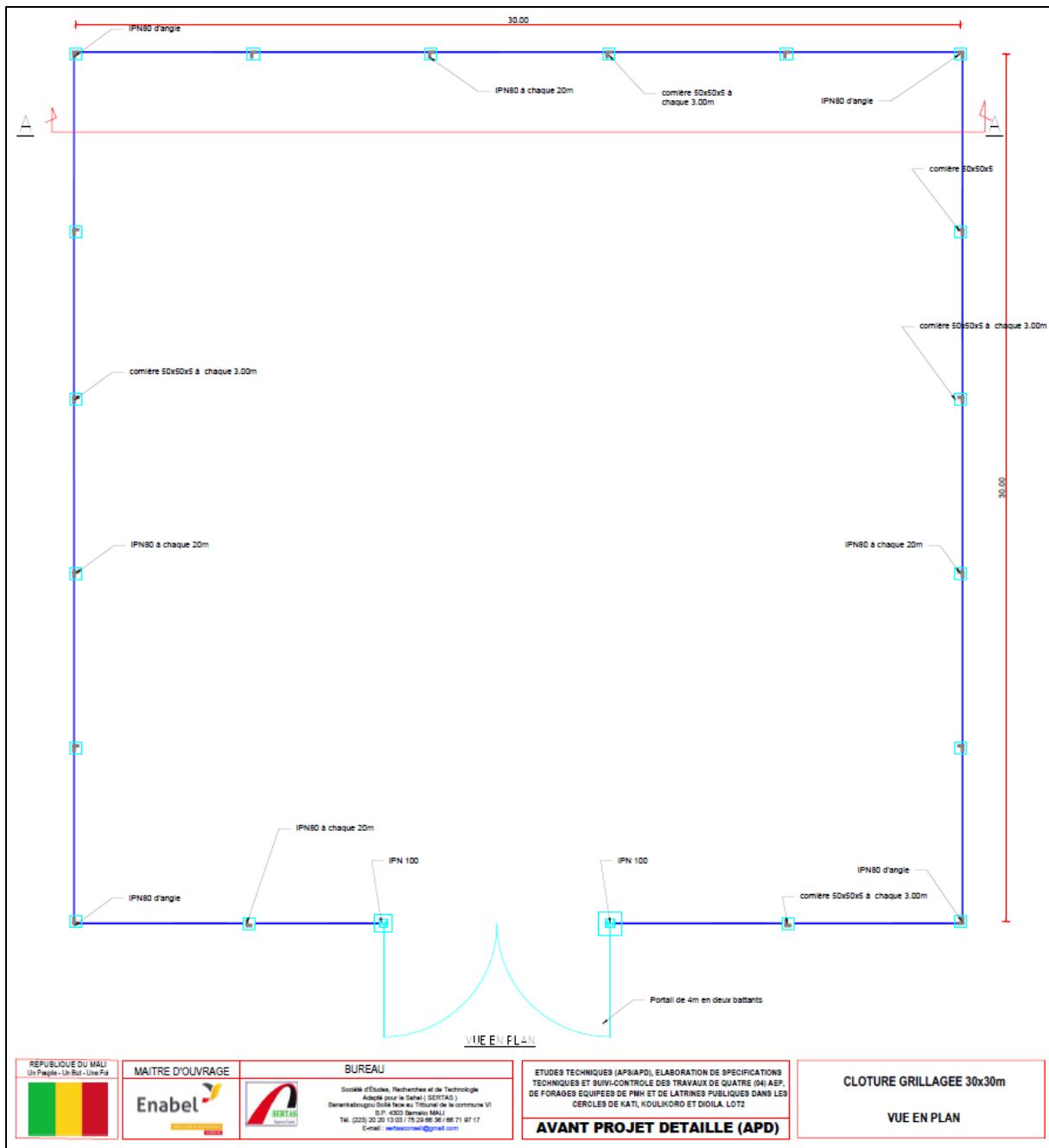


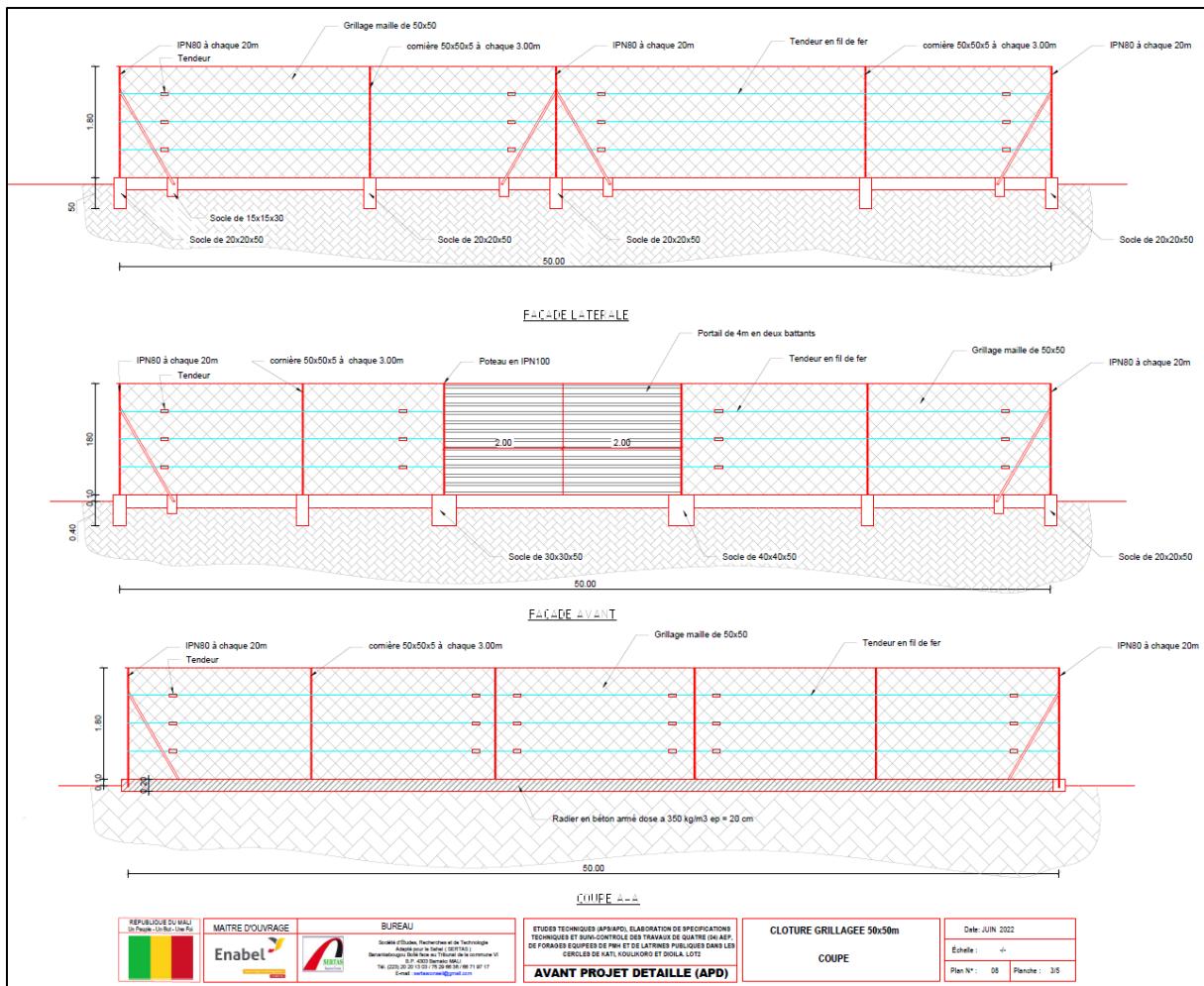


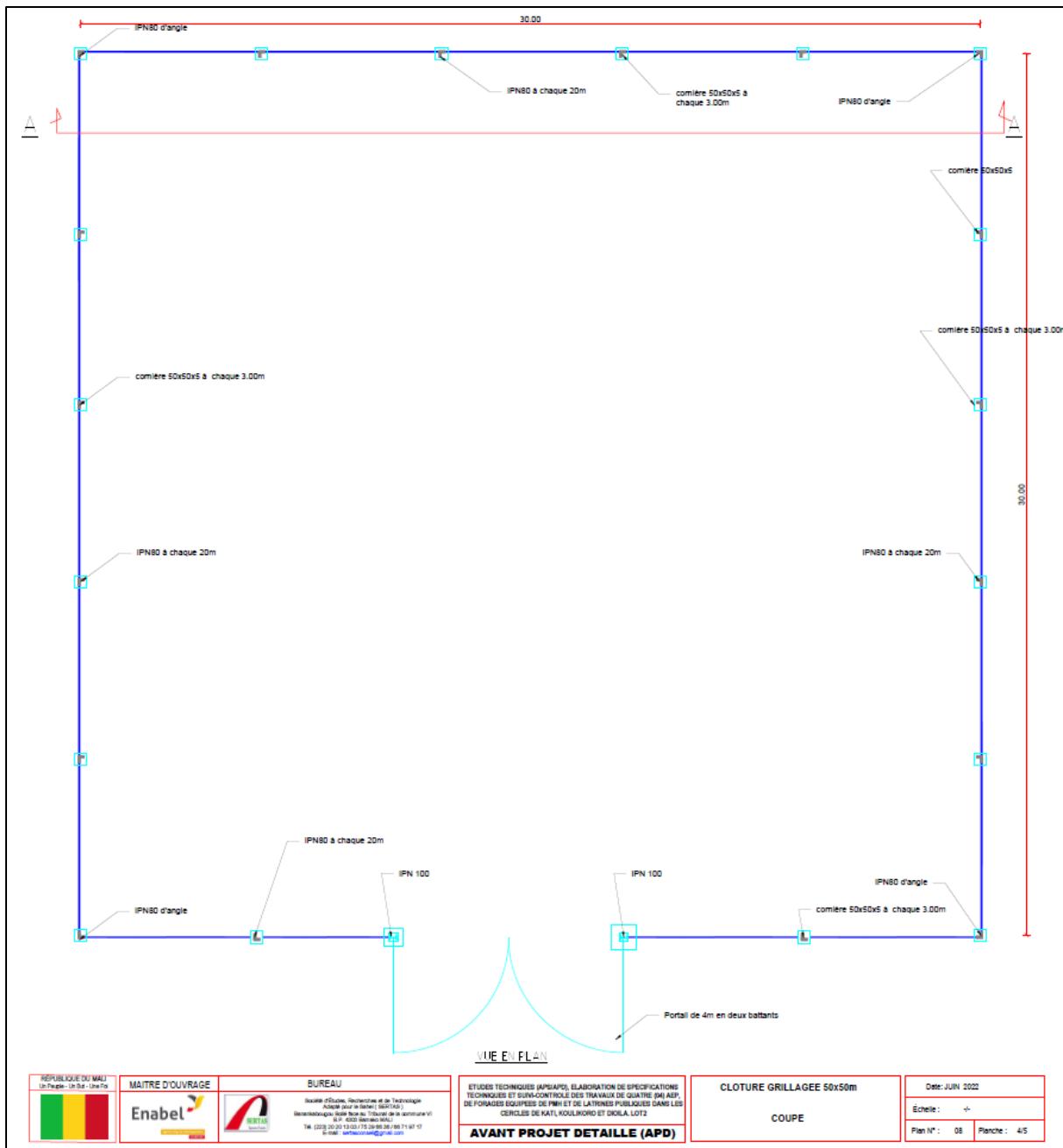


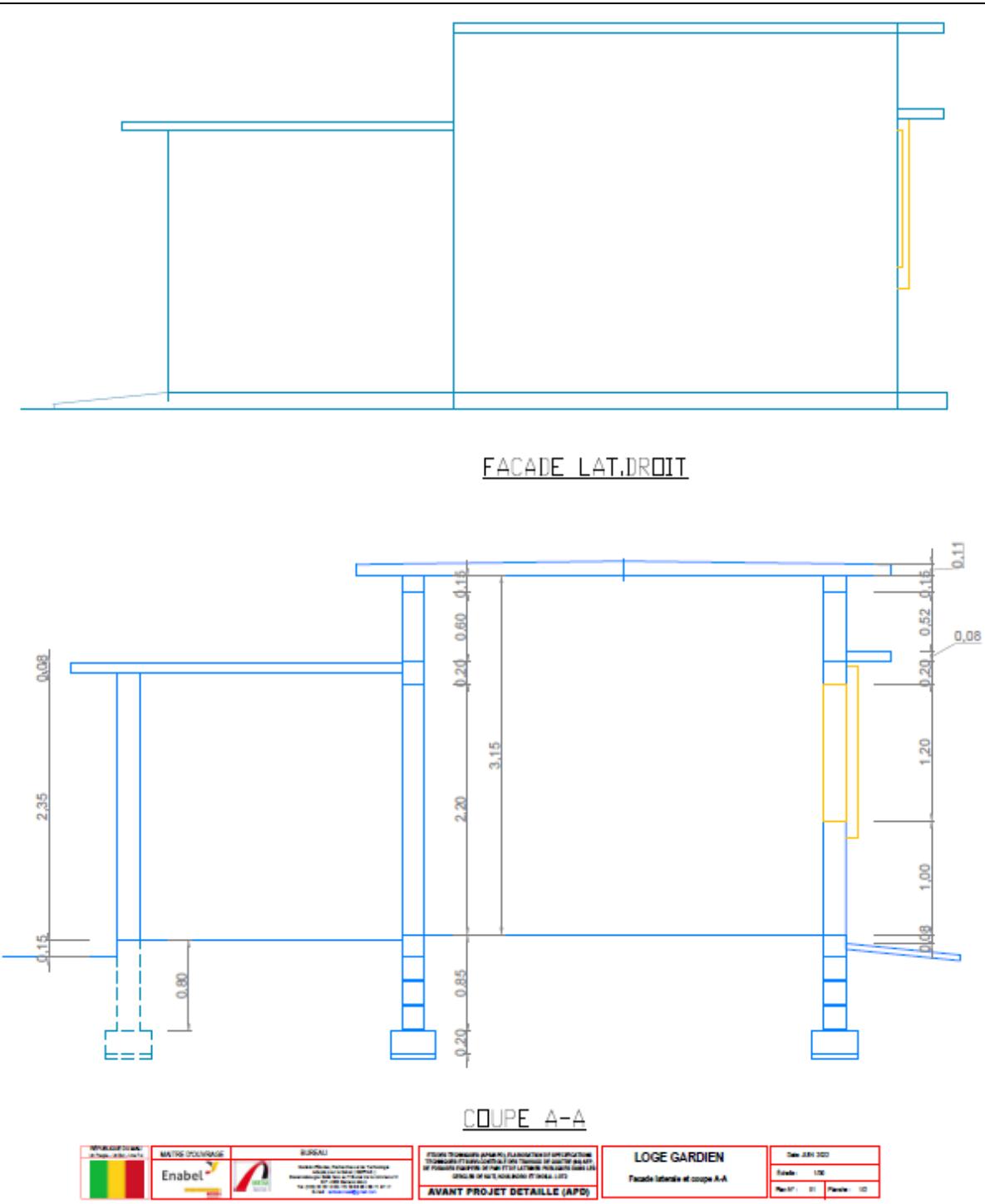


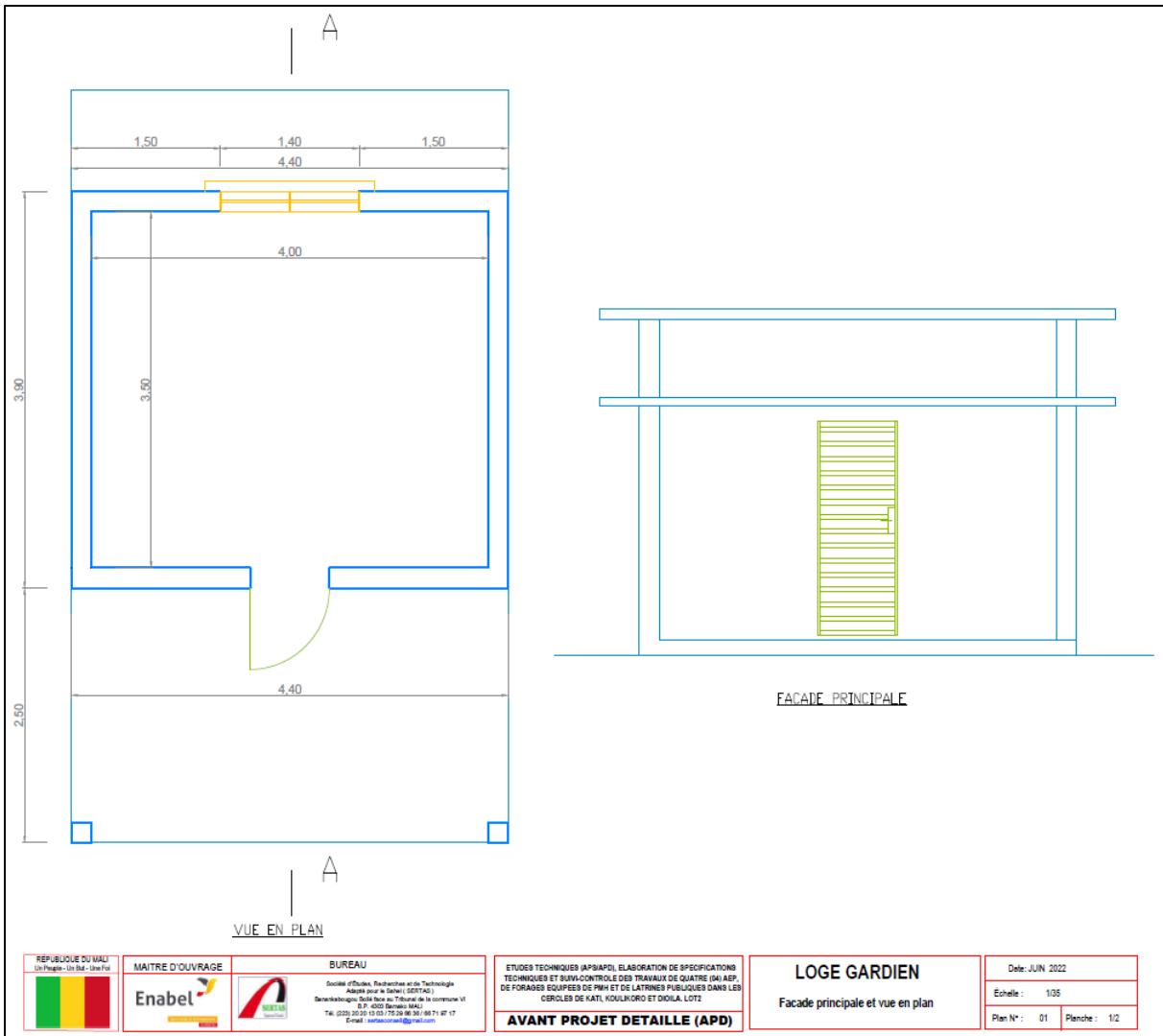


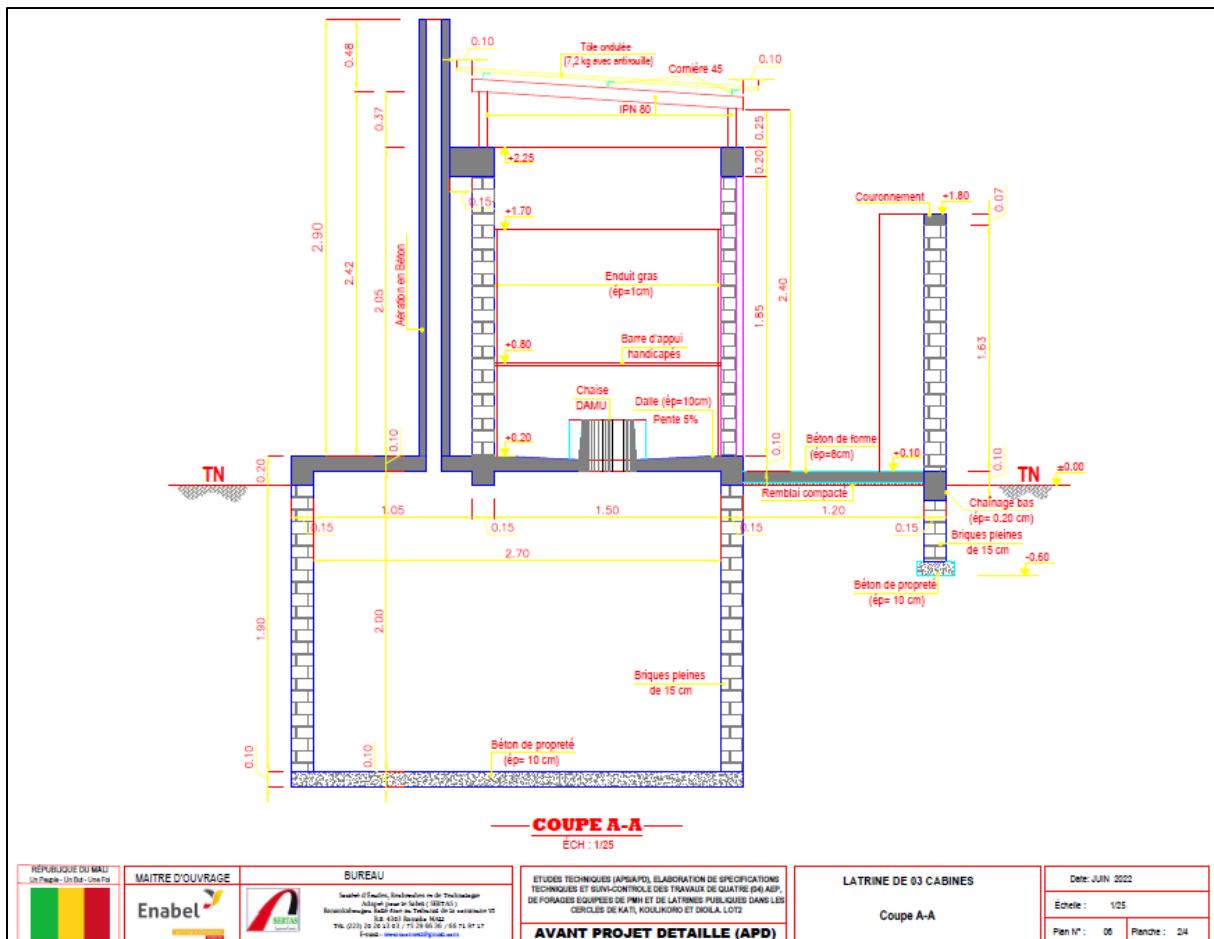


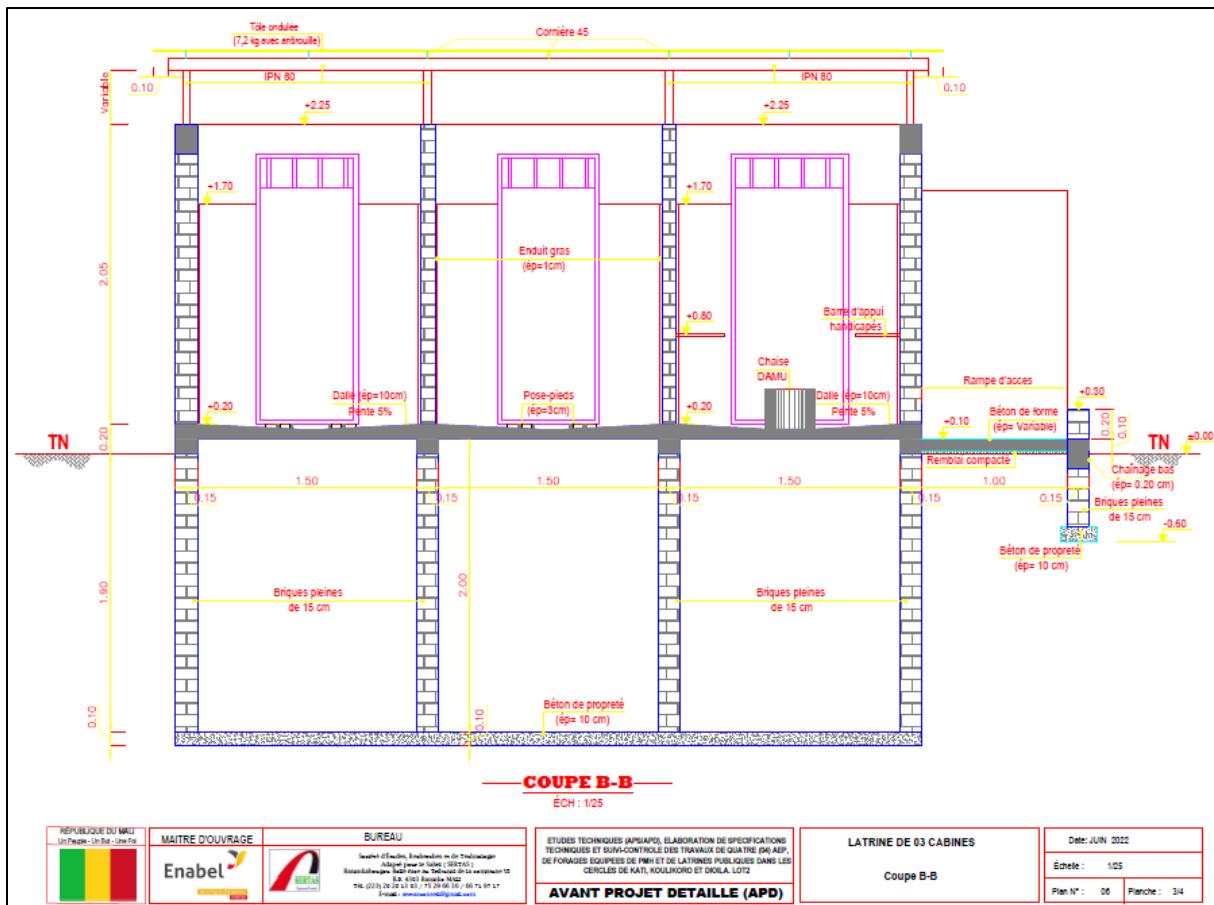


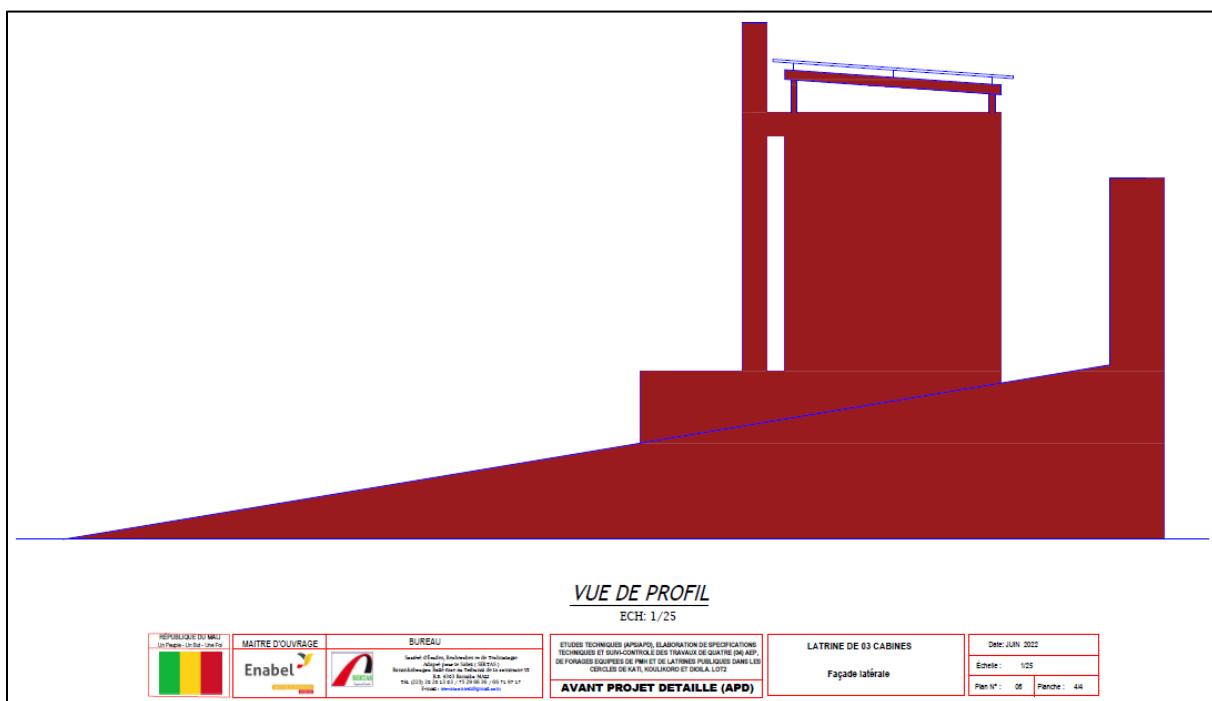
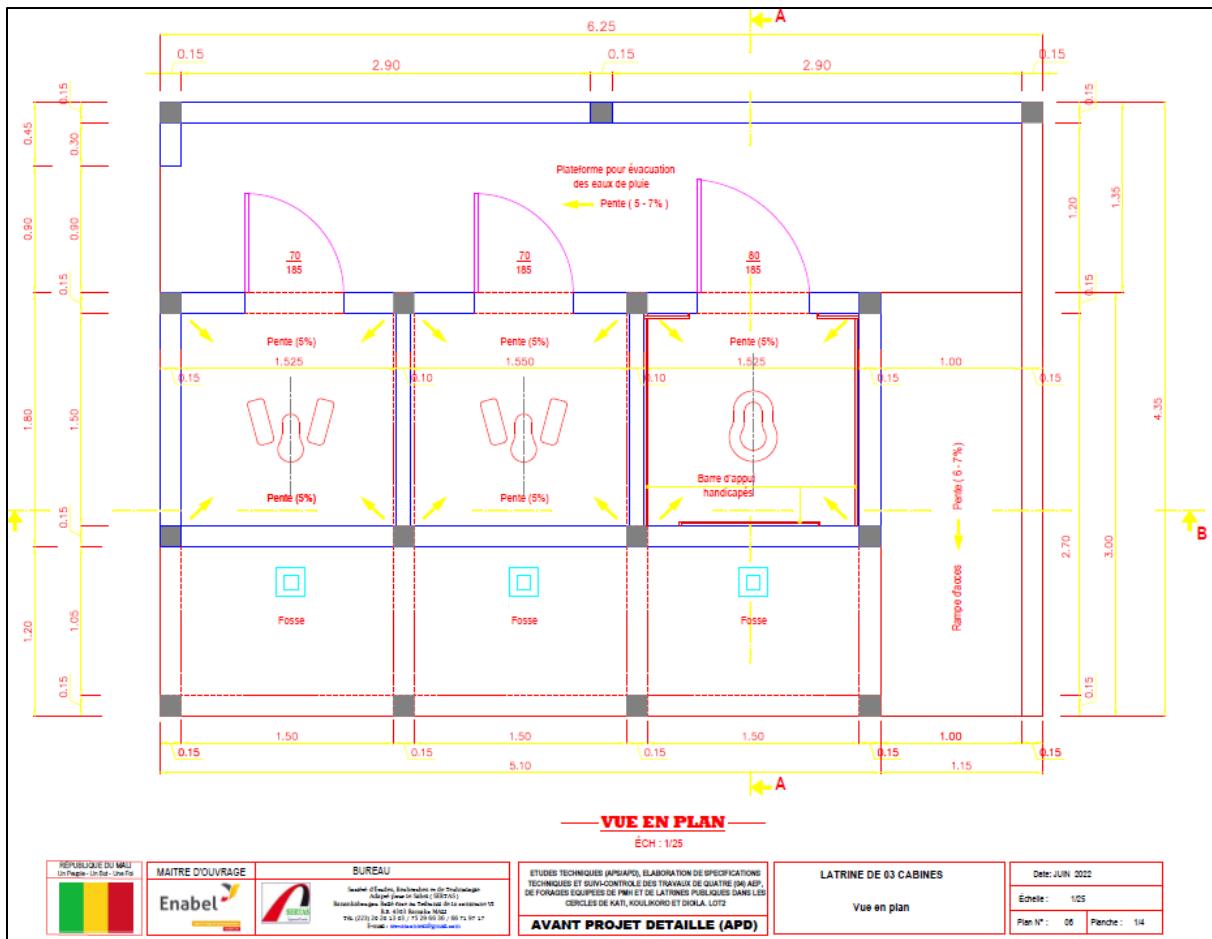


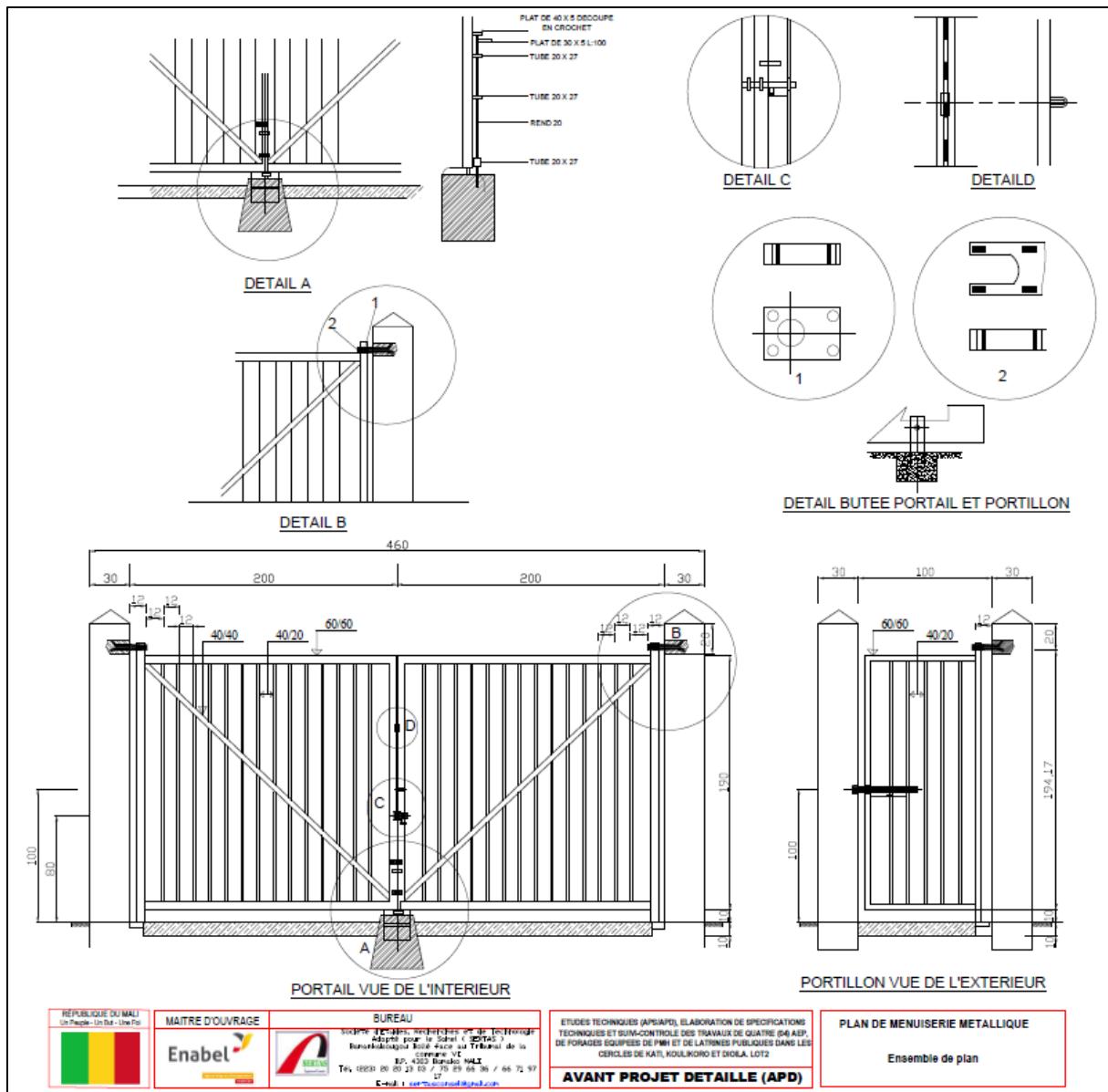




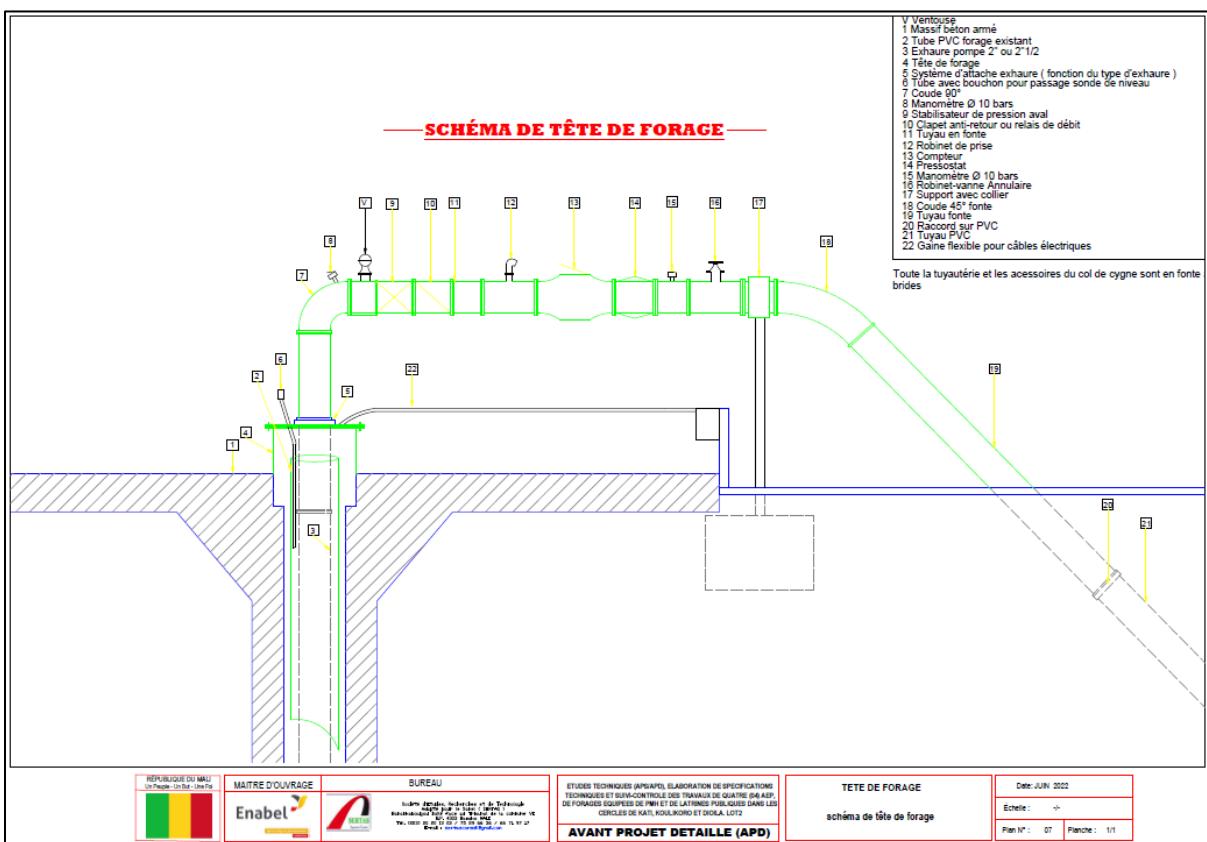
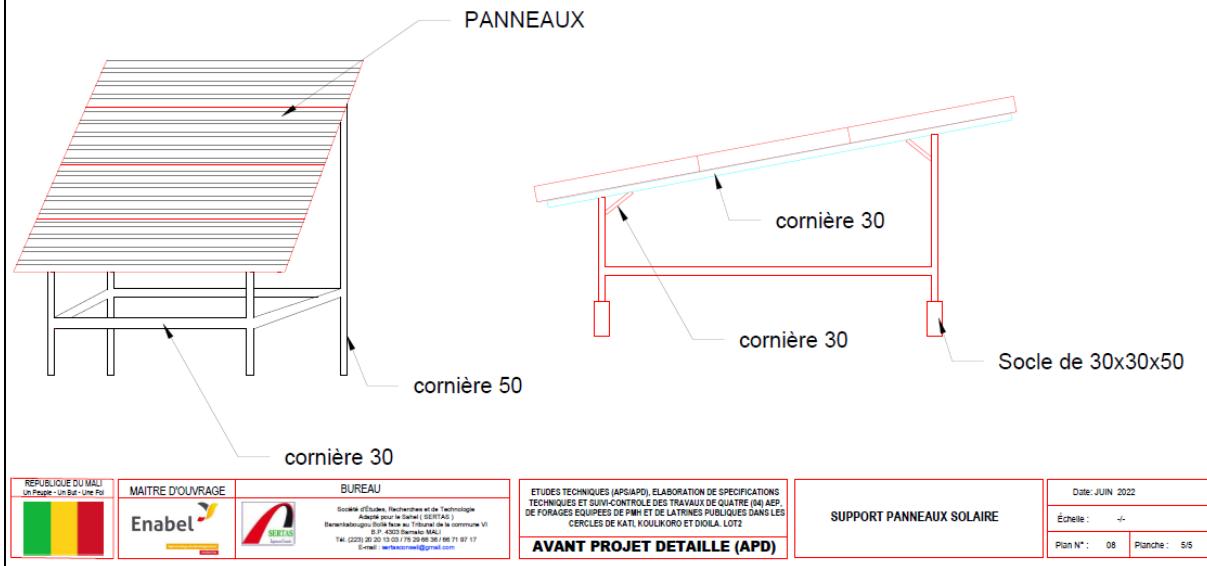


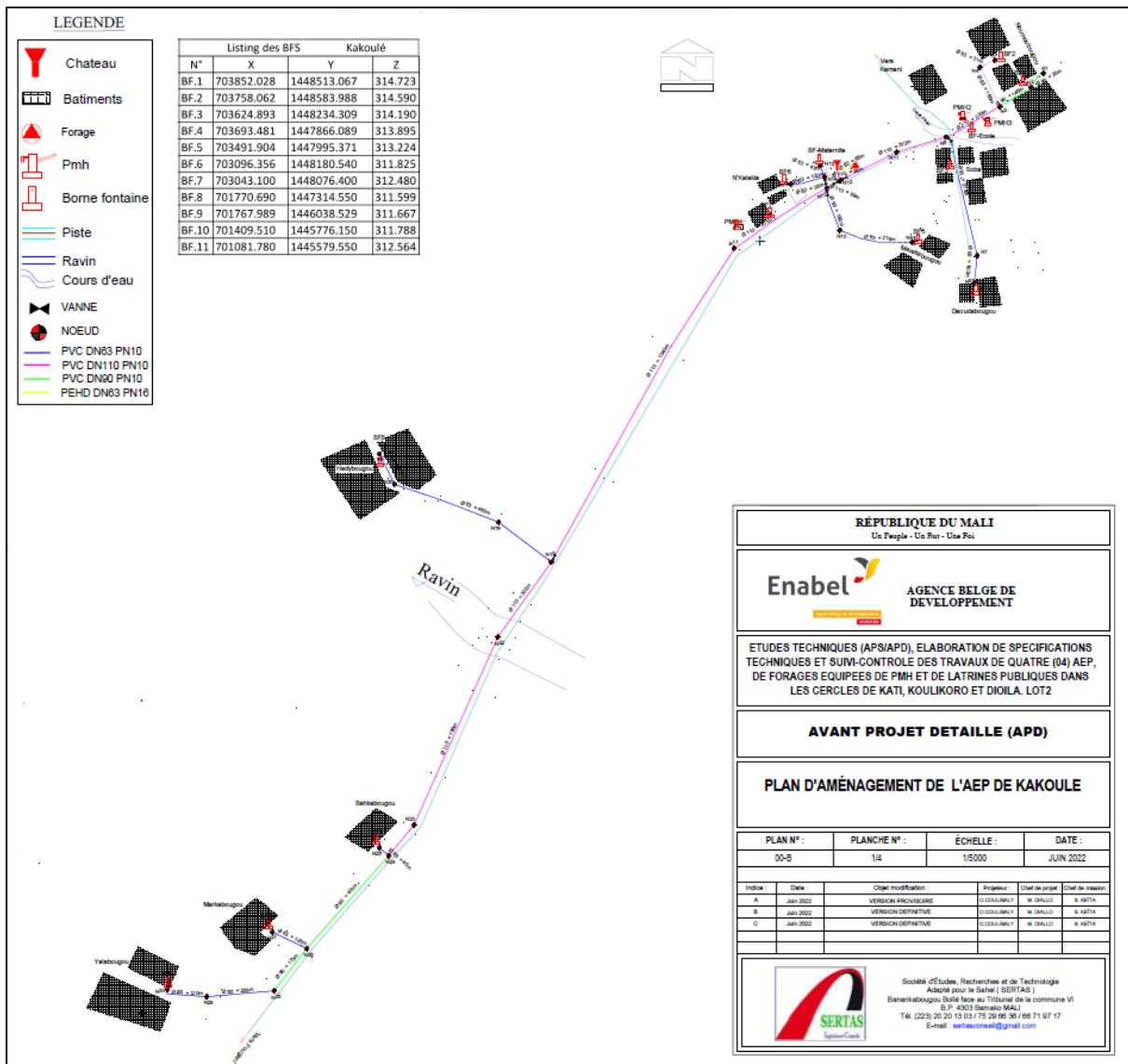


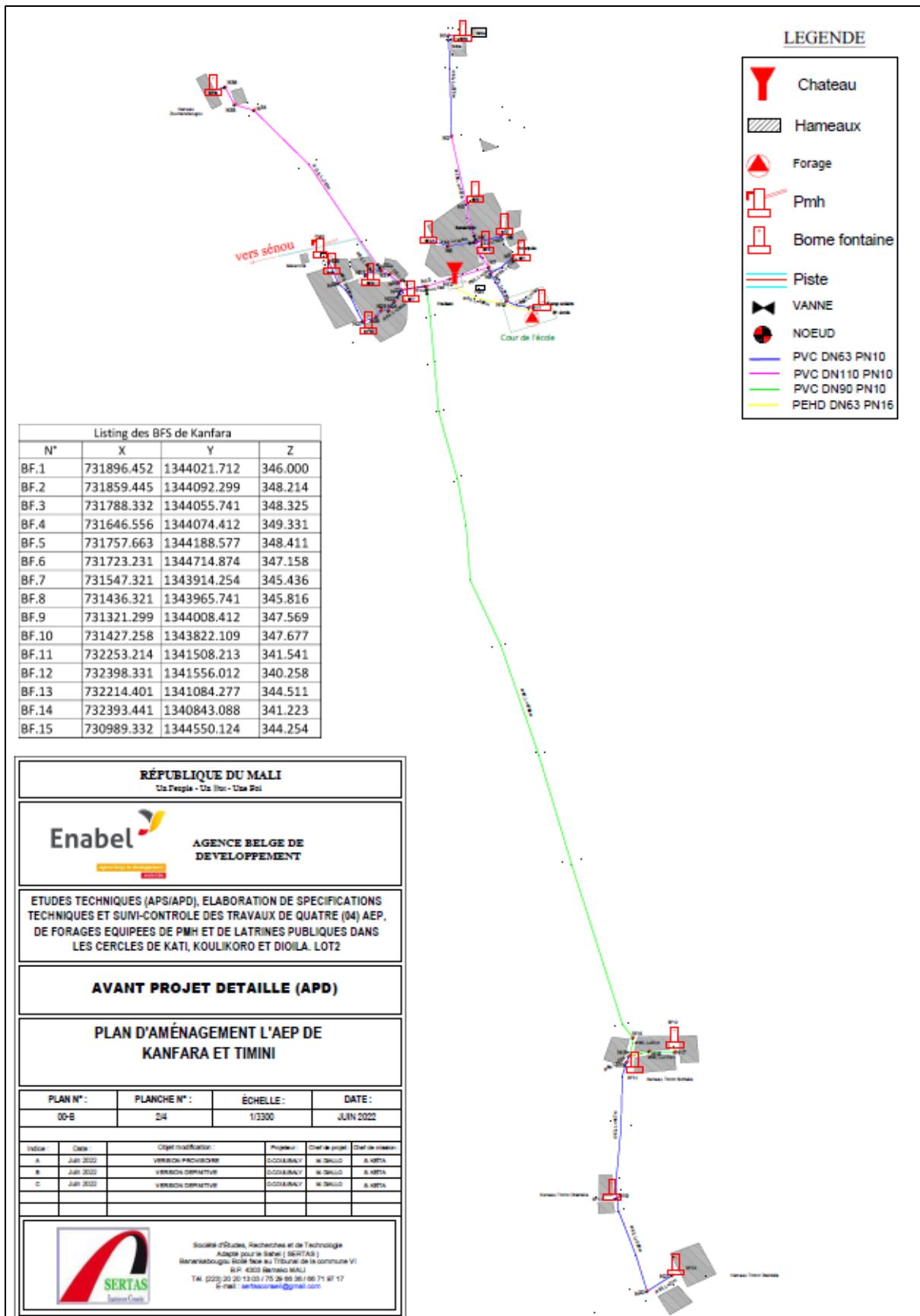


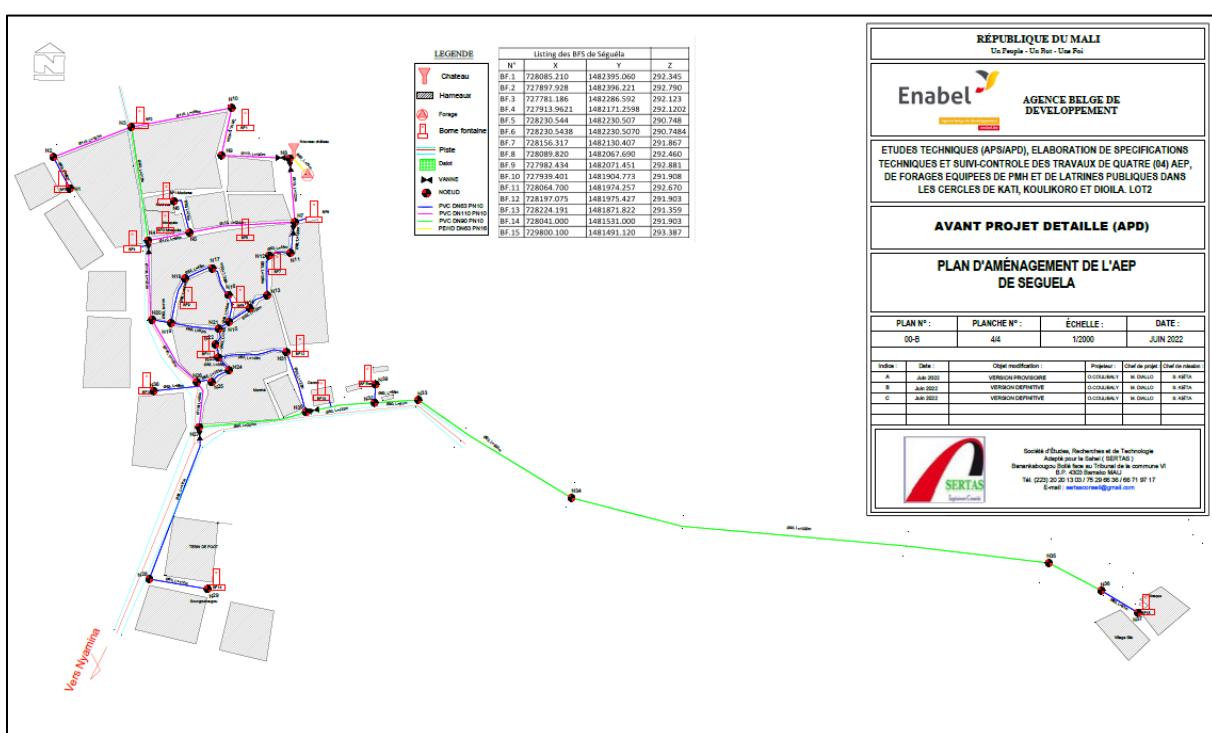
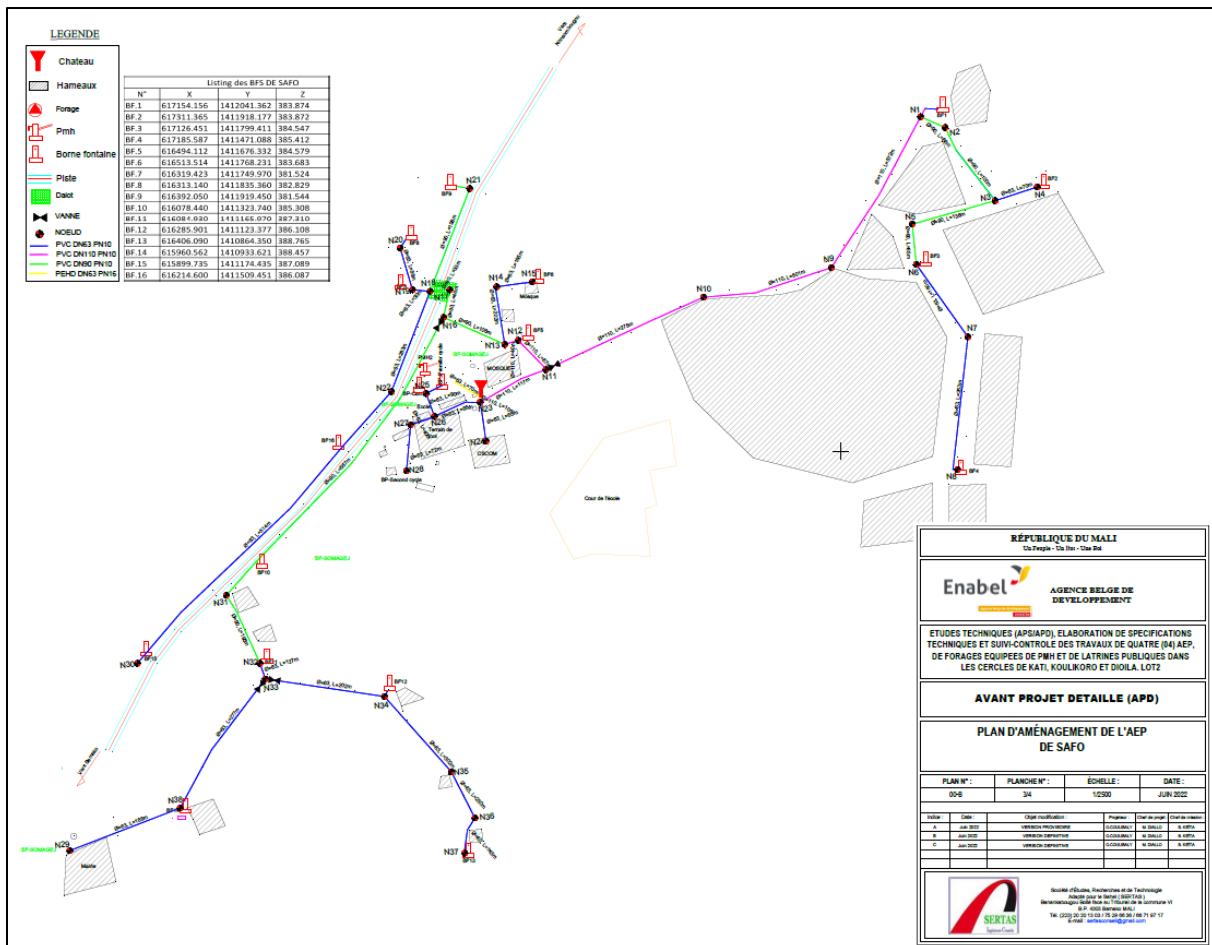


# PANNEAUX SOLAIRES

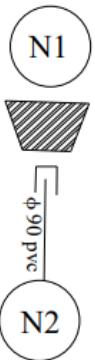
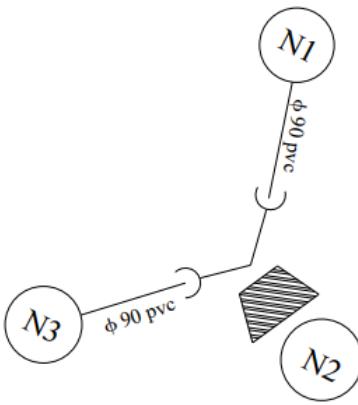
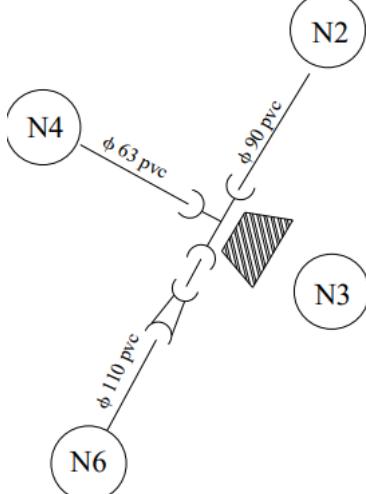
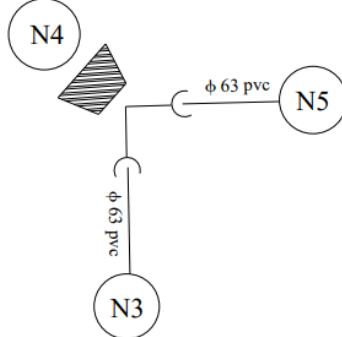


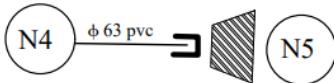
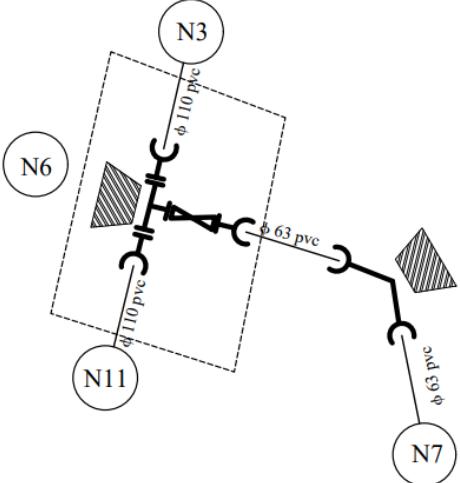
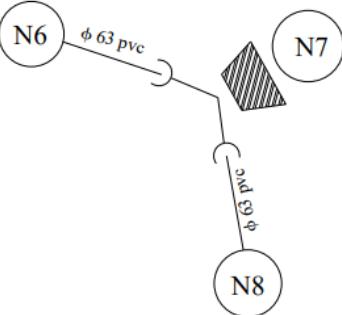
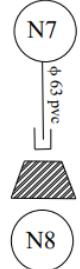
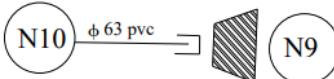
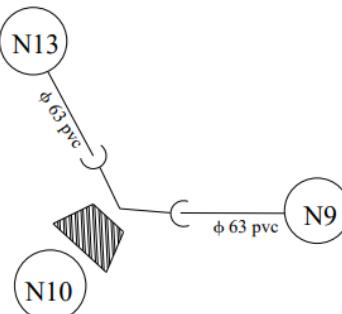




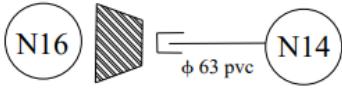
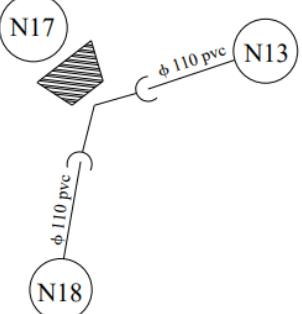
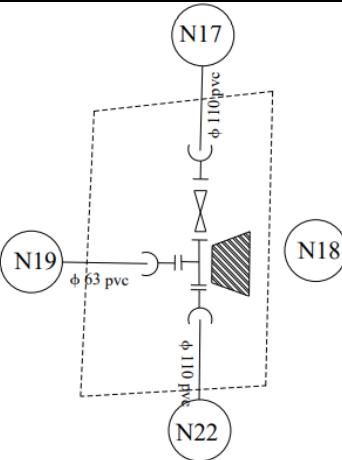
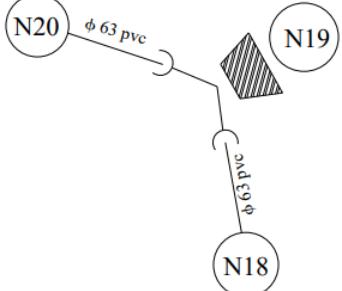
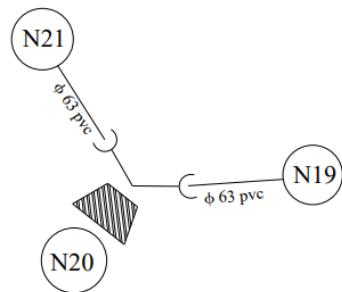
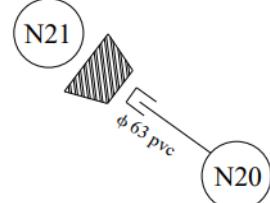


**CARNET DE NŒUD - KAKOULE**

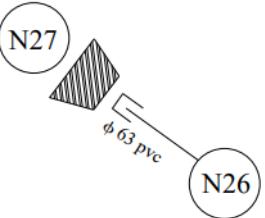
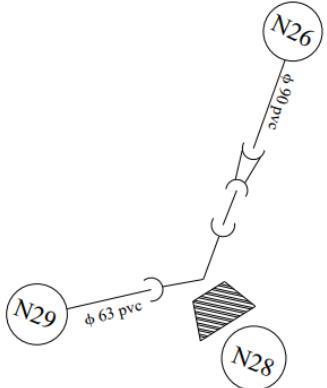
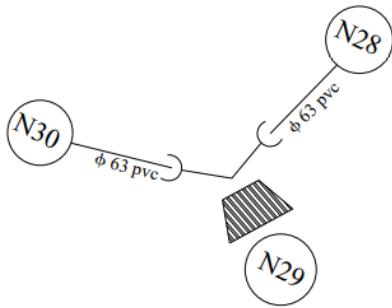
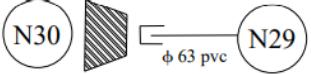
Noeud	Schéma	Nomenclature	Quantité
N1		Bouchon PVC DE 90 Butée	1 1
N2		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1
N3		Té 3E DE 90/63 Cône 110/90 EE Butée	1 1 1
N4		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1

N5		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N6		Té 3B DN100/60 Vanne 60 BE 110 BE 63 Butée Regard Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC	1 1 2 1 2 1 1
N7		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N8		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N9		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N10		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N11		Coude EE 1/8 ø 110 F/PVC Butée	1 1
N12		Té 3B DN100 Vanne 100 BE 110 Butée Regard	1 2 3 1 1
N13		Té 3B DN100/60 Vanne 60 BE 110 BE 63 Butée Regard	2 2 2 2 1 1
N14		Té 3 DE63 Butée	1 1
N15		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

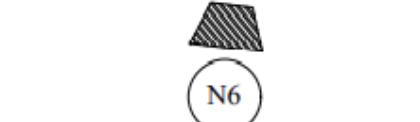
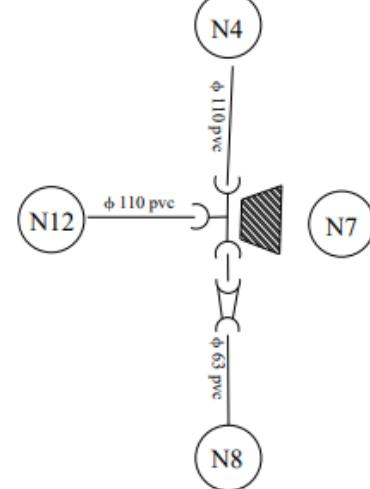
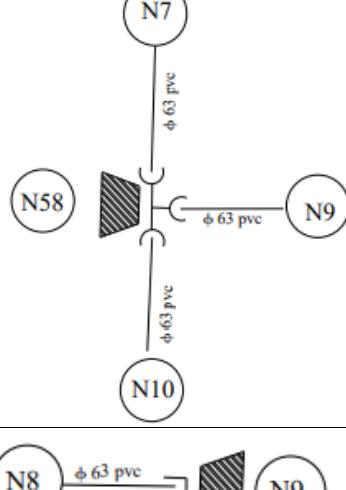
N16		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N17		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N18		Té 3B DN100/60 Vanne 100 BE 110 BE 60 Butée Regard	1 1 2 1 1 1
N19		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N20		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N21		Bouchon PVC DE 63 Butée	

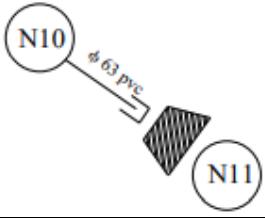
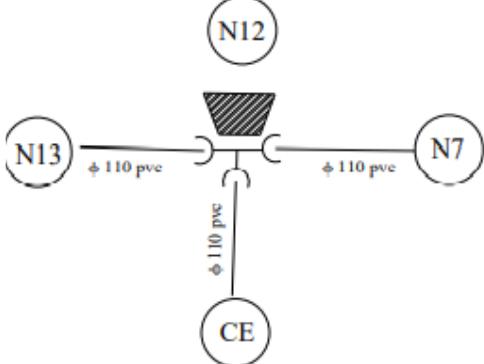
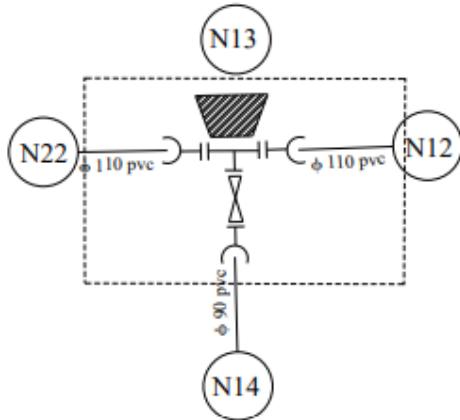
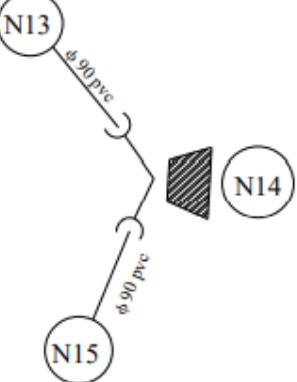
N22		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N23		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N24		Té 3E DE 110/63 Cône 110/90 EE Butée	1 1 1
N25		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N26		Té 3EDE 90/63 Butée	1 1

N27		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N28		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée Cône 90/63 EE	1 1 1
N29		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N30		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

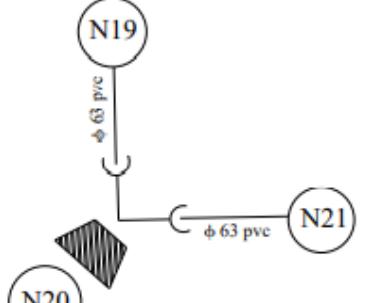
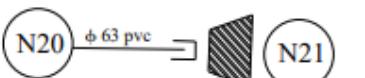
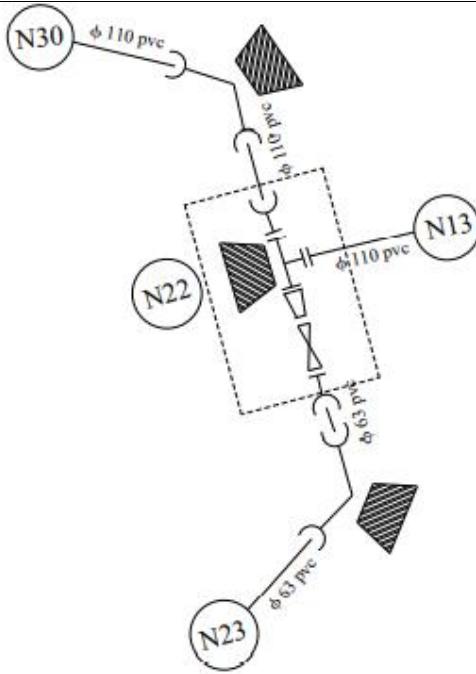
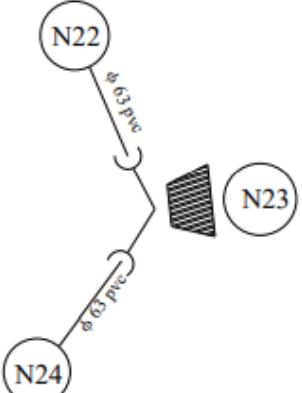
**CARNET DE NŒUD – KANFARA-TIMINI**

Noeud	Schéma	Nomenclature	Quantité
N1		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N2		Cône 110/63 EE Butée	1 2
N3		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N4		Té 3B DN100/60 Vanne 60 Vanne 100 BE 110 BE 63 Butée Regard	2 1 1 2 2 1 1
N5		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

N6		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1 2
N7		Té 3E DE 110 Cône 110/63 EE Butée	1 1 1
N8		Té 3E 63 Butée	1 1
N9		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N10		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

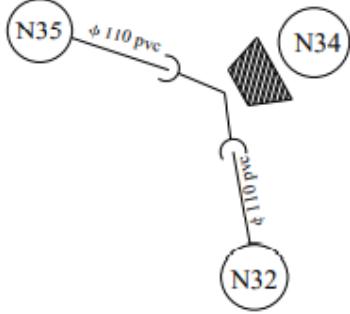
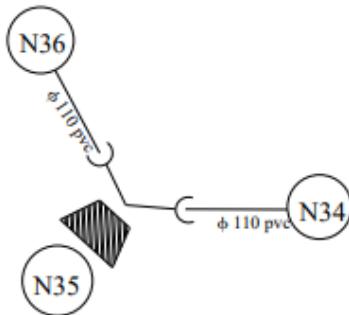
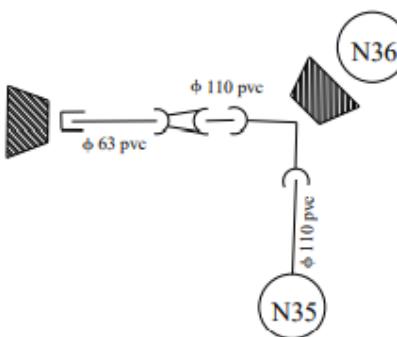
N11		Bouchon Pvc DE 63 Butée	1 1
N12		Té 3E 110 Butée	1 1
N13		Té 3B DN 100/80 Vanne 80 BE 110 BE 90 Butée Regard	1 1 2 1 1 1
N14		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1

N15		Té 3E DE90 Cône 90/63 EE Butée	1 1 1
N16		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1
N17		Bouchon PVC DE 90 Butée	1 1
N18		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N19		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N20		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N21		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N22		Té 3B DN100 Vanne 60 BE 110 BE 63 Cône BB 100/60 Butée Regard Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC	1 1 2 1 1 3 1 1 1
N23		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N24		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N25		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N26		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N27		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N28		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N29		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N30		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N31		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N32		Té 3B DN 100 Vanne 100 BE 110 BE 63 Cône BB 100/60 Butée Regard Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC	1 1 2 1 1 2 1 1
N33		Bouchon PVC DE 63 Butée	1

N34		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N35		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N36		Coude ¼-EE 110 Butée Cône EE 110/63	1 2 1

**CARNET DE NŒUD - SEGUELA**

Noeud	Schéma	Nomenclature	Quantité
N1		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N2		Coude 1/4-EE 63 Cône 90/63 EE Butée	1 1 1
N3		Té 3E DE 110 Cône 110/90 EE Butée	1 1 1
N4		Té 3B DN 100 Vanne 100 BE 110 BE 90 Cône BB 100/80 Butée Regard	1 1 2 1 1 1 1
N5		Té 3E 110/63 Butée	1 1

N6		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N7		Té 3B DN 100 Vanne 60 BE 110 BE 63 Cône DN 100/60 Butée Regard	1 1 2 1 1 1 1
N8		Té 3B DN 100 Vanne 100 BE 110 Butée Regard	1 2 3 1 1
N9		Coude 1/4-EE 110 Butée	1 1
N10		Coude 1/4-EE 110 Butée	1 1
N11		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1

N12		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N13		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N14		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N15		Té 3E DE 63 Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1 2
N16		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N17		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	2 2

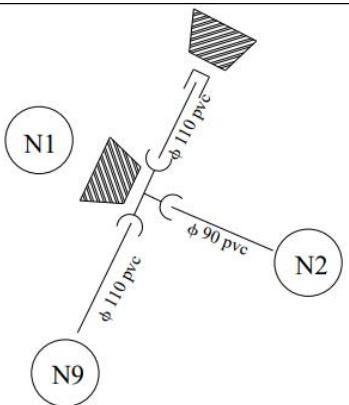
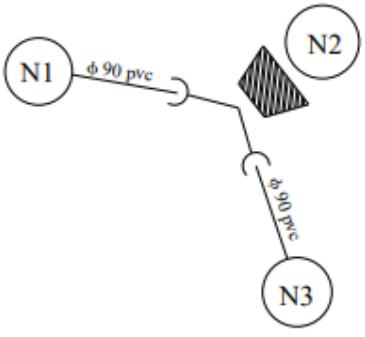
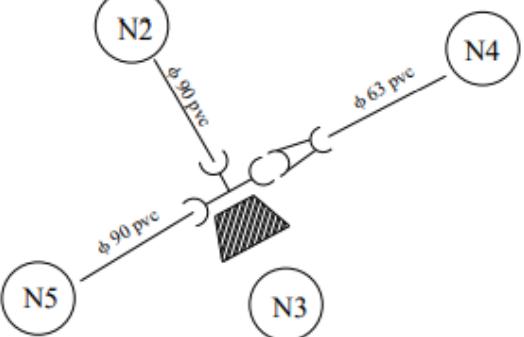
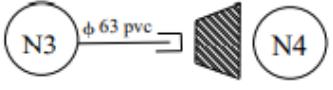
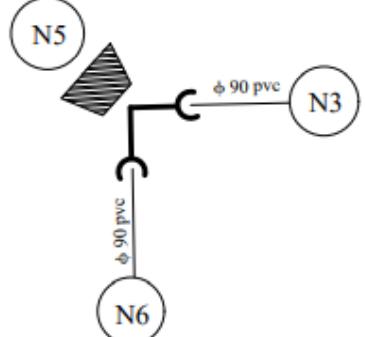
N18		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N19		Té 3E DE 63 Butée	1 1
N20		Té 3E DE 110/63 Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 2 3
N21		Té 3E DE 63 Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 2 3
N22		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

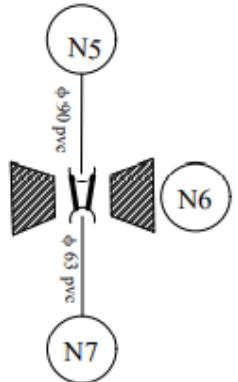
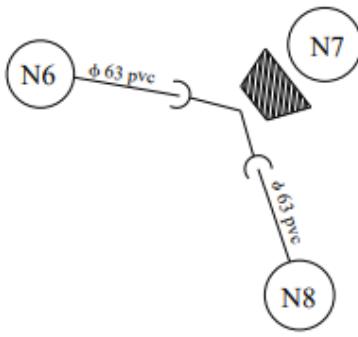
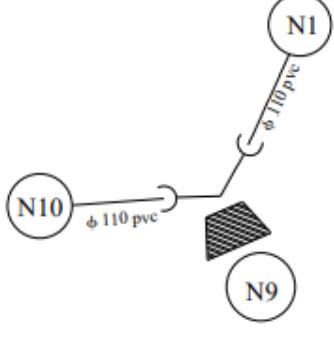
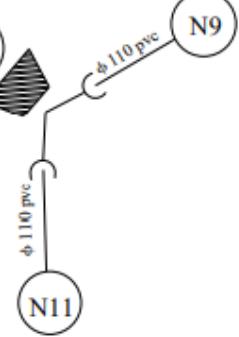
N23		Té 3E DE63 Butée	1 1
N24		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N25		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N26		Té 3E DE110/63 Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	2 2 4
N27		Té 3B DN80 Vanne 60 BE 110 BE 90 BE 63 Cône BB 100/80 Cône BB 80/60 Butée Regard	1 1 1 1 1 1 1 1

N28		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N29		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N30		Té 3B DN80 Vanne 80 BE 90 BE 63 Cône BB 80/60 Butée Regard	1 1 2 1 1 1 1
N31		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N32		Té 3E DE90/63 Butée	1 1
N33		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1
N34		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1

N35		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1
N36		Cône 90/63 EE Butée	1 1
N37		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N38		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N39		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

**CARNET DE NŒUD - SAFO**

Noeud	Schéma	Nomenclature	Quantité
N1		Té 3E 110/90 Butée Bouchon PVC DE 110	1 1 1
N2		Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1
N3		Té 3E 90/63 Butée Cône 90/63 EE	1 1 1
N4		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N5		Coude 1/4-EE 90 Butée	1 1

N6		Cône 90/63 EE Butée	1 2
N7		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N8		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N9		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N10		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1

N11		Té 3B DN100 Vanne 100 BE 110 Butée Regard	1 1 3 1 1
N12		Coude EE 1/8 Ø 110 F/PVC Butée	1 1
N13		Té 3E DE 110/63 Cône EE 110/90 Coude EE 1/8 Ø 90 F/PVC Butée	1 1 1 1
N14		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N15		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

N16		Té 3B DN80 Vanne 80 BE 90 Butée Regard	1 1 3 1 1
N17		Coude ¼-EE 90 Butée	1 1
N18		Té 3E DE90 Té 3E DE63 Cône EE 90/63 Butée	1 1 1 1
N19		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N20		Bouchon PVC DE63 Butée	1 1
N21		Coude ¼-EE 90 Butée Bouchon PVC DE 90	1 2 1
N22		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N23		Té 3E DE63 Cône EE 110/63 Butée	1 1 1
N24		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

N25		Coude 1/4-EE 63 Butée Bouchon PVC DE 63	1 2 1
N26		Té 3E 63 Butée	1 1
N27		Coude 1/4-EE 63 Butée	1 1
N28		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N29		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1

N30		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N31		Coude ¼-EE 90 Butée	1 1
N32		Cône 90/63 EE Butée	1 2
N33		Té 3B DN60 Vanne 60 BE 63 Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée Regard	1 2 3 1 2 1
N34		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1

N35		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N36		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1
N37		Bouchon PVC DE 63 Butée	1 1
N38		Coude EE 1/8 Ø 63 F/PVC Butée	1 1