

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES
POUR LA REALISATION DE RESEAU D'EAU
POTABLE ALIMENTE PAR UN FORAGE
MECANISE ET CONNECTE A UN SYSTEME DE
POMPAGE SOLAIRE DANS LA PROVINCE DU
NORD-UBANGI (KARAWA)

World Vision RDC
DR WASH Program
Mars 2023

I. INTRODUCTION

Ce document est destiné au partenaire opérationnel de World Vision plus particulièrement au technicien chef de chantier chargé de conduire les travaux de **réalisation de réseau d'eau potable alimenté par un forage mécanisé et connecté à un système de pompage solaire au quartier Cité dans la province du Nord-Ubangi (Karawa)** afin que toutes les étapes ainsi que toutes les directives et instructions décrites ci-dessous soient suivies et respectées pour éviter d'éventuels malentendus et discordances d'exécution de l'ouvrage.

Le soumissionnaire est supposé l'avoir lu et compris le présent document avec l'appui de ses techniciens avant de présenter son offre. **En cas d'obtention du marché, toute demande d'avenant avant ou pendant la mise en œuvre relative à une omission dans le présent cahier de charge sera considérée comme un manque de coopération intentionnelle.**

Tout ou changement nécessaire dans l'exécution du présent cahier de charges devrait être signalé et approuvé formellement par le responsable technique WASH de World Vision.

La cible du projet c'est la population du quartier Cité au secteur de Karawa la province du Nord-Ubangi).

II. QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS

Pour tous les matériaux qui seront utilisés, des échantillons seront préalablement soumis à l'agrément de la mission de surveillance de World Vision, ce au moins 15 jours avant leur mise en œuvre. Cet agrément ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité vis à vis du maître de l'ouvrage.

I. Matériaux pour béton armé.

- A. Gravier tamisé concassé de grès rouge ou quartz 5/25mm ; propre ; à grain suffisamment dur et résistant.

Le gravier entrant dans la composition du béton est obtenu par triage mécanique ou manuel. Il est exempt de vase, d'argile, de matières organiques ou toute autres matières pouvant nuire au durcissement et à la résistance du béton, à la bonne conservation des armatures ou à leur bonne adhérence au béton. Au besoin, le gravier sera lavé.

- B. Sable gros :

- Sable débarrassé de toute impureté (terre, matières végétales)
- Équivalent de sable supérieur à 75.
- Module de finesse compris entre 3,4 et 1,15.

- C. Ciment :

- Portland ordinaire, classe P-400.
- Module de fines 32,5

- D. Eau de gâchage : Eau exempt d'impureté physique

- E. Armatures : fers à béton à adhérence améliorée de caractéristiques suivantes :

- Limite d'élasticité minimale : 4000 kg/cm²
- Contrainte de rupture en traction : 5000kg/cm²
- Allongement à la rupture : 14%
- Barres droites, sans souillure, sans amincissements locaux et sans fissures.

N.B : L'entrepreneur doit s'assurer les performances des matériaux à utiliser dans la construction des ouvrages sont conformes à celle décrites ci-haut.

2. Les moellons

Pierres homogènes, dures, sans fissures et non friables.

- Moellons de meilleure qualité, dimensions normales 35cm3.
- Absorption d'eau : maximum 2% ;

3. Profilés métalliques

Leur longueur commerciale doit être de 6 mètre et les dimensions leurs profils normalise. Ils doivent avoir toutes les caractéristiques mécaniques requises pour les profilés commerciaux en fer (résistances, déformations). Ils doivent pas présenter de trace de corrosion et ne sont pas fabriquer en acier recyclé. Leurs sections sont régulières avant utilisation et ils n'ont pas de joint d'assemblage par soudure avant leur mise en œuvre. Il faut les acheter chez un fournisseur officiellement reconnu qui donne une garantie sur l'utilisation de ses produits.

4. Boulon

Seuls les boulons Hexagonaux neuf et métriques seront utilisés pour les montages. Le contact des pièces et la tête de vis ou l'écrou se fera à l'aide de rondelle. Le serrage se fera à l'aide de deux outils de serrage pour boulons hexagonaux.

5. Câble électrique

Les câbles électriques pour la pompe sont du type rigide en cuivre isolé par des gaines sur lesquelles il est possible lire la section du câble, sa tension max d'utilisation ainsi que la marque du fabricant. Les câbles de connexion du panneau solaire sont du type souple et porte des broches à leur extrémité qui s'emboite.

6. Panneau Solaire.

Pour ce marché, Vison mondiale ne réceptionne que les panneaux originaux de marque GRUNDFOS et LORENTZ de caractéristiques électriques les suivants :

Tension de pointe maxi: 31.6 V

Tension circuit ouvert: 38.4 V

Intensité max.: 8.76 A

Module coupure courant électrique: 9.11 A

Puissance maximum: 270 W

Type de panneaux : POLYCRISTALLIN

Toute fois si les fournisseurs ne disposent pas des produits aux caractéristiques électriques requises pour ce marché, Le soumissionnaire peut proposer des panneaux solaires d'autres marques à conditions qu'ils répondent aux performances requises pour ces travaux. Cela doit être précisé dans la soumission pour que le technicien de vision mondiale puisse émettre une appréciation.

7. Contrôleur de pompe

Pour ce marché, Vison Mondiale ne réceptionne que les contrôleurs de marque GRUNDFOS. Le paramétrage de ce dernier est à la charge du soumissionnaire. Nous allons utiliser le contrôleur aux caractéristiques ci-dessous :

Caractéristique	
Nom produit:	RSI 3×380-440V IP66 7,5 KW 16A

8. Pompe Solaire

9. Accessoires du système

Selon les marques les accessoires peuvent être différents d'un constructeur à l'autre c'est pourquoi le soumissionnaire doit s'informer auprès du fabricant ou dans le manuel d'utilisation du contrôleur quels accessoires essentiels et facultatifs pour un fonctionnement optimal du système.

10. Compteur d'eau

C'est un compteur volumétrique calibré en fonction des débits horaires d'eau à mesurer. Il sera fourni avec le certificat de conformité ISO du fabricant.

11. Sectionneur

Le sectionneur est une boîte de connexion Photo Voltaïque avec sectionneur intégré. La boîte est conçue pour brancher jusqu'à cinq chaînes de module Photo Voltaïque au contrôleur de la pompe en utilisant les bornes situées à l'intérieur de la boîte. Le sectionneur CC est utilisé comme disjoncteur manuel entre le panneau solaire et la charge. Ce sectionneur est facile d'accès, il suffit d'ouvrir le couvercle à charnières au-dessous du verrou ressort. Le sectionneur peut être aussi à utilisation AC.

L'utilisation d'un sectionneur CC correctement dimensionné est une mesure de sécurité importante et obligatoire pour une installation professionnelle d'un système de pompage solaire. Le sectionneur doit être installé entre le générateur solaire et le contrôleur de la pompe.

12. Protection Photo Voltaïque

La Protection PV est un dispositif de protection contre les surtensions destine aux systèmes de pompe Solaire. Il est installé sur la ligne d'entrée CC à proximité du contrôleur de la pompe. La Protection PV offre un niveau accru de protection contre les surtensions électriques (par ex. coups de foudre indirects). Un raccordement fiable à la terre est indispensable pour un fonctionnement efficace.

13. Réservoir en FRP 72000 litres

Ces Tank sont des réservoirs en plastique renforcés durables utilisés principalement pour le stockage de l'eau. Ils sont disponibles en différentes tailles, ce qui signifie qu'il existe un Tank pour chaque capacité d'eau ou de liquide que l'on souhaite stocker.

Ci-dessous le résumé des différentes mesures.

Capacité	72000 Litres
Surface	36m ²
Hauteur	2m

14. Tuyaux PPR

Le PPR est un tube synthétique moderne, PPR signifie polypropylène random. Ces tuyaux se caractérisent par une couleur voyante soit verte, soit bleue et une résistance. il peut acheminer l'eau chaude comme l'eau froide. Le polypropylène random, un matériau neutre qui résiste fabuleusement bien aux attaques des agents corrosifs. Il existe deux types de tubes en PPR. Dans le cadre de ce marché **le PPR pouvant résister à une pression de 10 bars seront utilisés.**

15. Clapet anti retour

Un clapet anti-retour est un dispositif (une vanne) permettant de **contrôler le sens d'un fluide dans une tuyauterie.** Lors de ces travaux, le modèle de clapet à battant sera utilisé, la fermeture régulée se fait par un **mécanisme de ressort ou de contrepoids.**

16. Accessoire de plomberie

La liste des accessoires de plomberie à utiliser n'est pas exhaustive c'est entre autre les robinets, les vannes, les raccords unions, le réducteur, nipple, téflon, etc. La meilleure qualité sur le marché sera considérée par le maitre d'œuvre lors de la soumission à ce marché.

17. Matériaux pour les ouvertures (Portes et Fenêtres)

Les ouvertures comme les portes et fenêtres seront en métallique. Elles seront conçues conformément au modèle et dimensions se trouvant sur les plans.

18. Peinture

La surface externe du Kiosque sera peinte en couleur orange, précisément la couleur de World Vision, elle sera constitué de 3 couche de peinture email, Les portes et fenêtres du Kiosque vont recevoir une peinture en trois couches en couleur bleu.

TYPES D'OUVRAGES A REALISER

Le type d'ouvrage à réaliser est un réseau d'eau potable alimenté par un forage mécanisé et connecté à un système de pompage. L'ouvrage comprendra les éléments suivants :

Tableau I équipements du système

Nature des tâches	Caractéristiques
Source d'approvisionnement en eau	
Forage du puit	Profondeur de 80m équipé de pvc 140mm, PN 10
Solarisation	
Pompe immergée	5 KVA
Panneaux solaire	GF270
Support de panneaux solaires	Profilés métallique (cornière)
Sectionneur CC	5 Pces
Paratonnerre	1 Pces
Local technique	En maçonnerie des briques stabilisées suffisamment aérée avec des claustras avec une rampe d'accès aménagée à son entrée le tout couvert par une toiture teintée à 2 versants.
Adduction et distribution	
Réservoir	72 m3 en fibre de verre FRP
Tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyaux d'alimentation réservoir : Diam 63, PN10 - Tuyaux de distribution, diam 63, PN10 (réservoir-regards) - Tuyaux de distribution, diam 50, PN10 (regards-chambres de vannes) - branchement, diam 32, PN 10 (chambres de vanne-bornes fontaines)
Clapet anti retour	A un seul battant
Bornes fontaines	En maçonnerie des briques stabilisées avec une aire de puisage légèrement armé et un collecteur d'eau usée qui amène vers le puisage couvert d'une dalette en béton armé
Chambres des vannes	60/60 à construire à la façade latérale de chaque borne fontaine pour et au pied de la tour pour réguler les débits selon le besoin

Regard de Visite	80/80 à construire sur des endroits qui permettent d'améliorer le tracé du réseau en minimisant les pertes des charges.
------------------	---

Localisation

Le forage sera localisé dans le lieu indiqué par WVDR/Cluster GEMENA. La localisation exacte de l'emplacement sera donnée à l'entrepreneur. L'entrepreneur lors de la visite de ce lieu déterminera les conditions de route pour l'accessibilité des appareils de forage et autres équipements lourds. L'accès au site de forage sera par l'utilisation des routes existantes, des pistes et des enclos ouverts. Si l'entrepreneur estime que les améliorations sont nécessaires pour une raison quelconque pour lui permettre de mener à bien les travaux, il doit apporter des améliorations à la route à ses propres frais.

L'entrepreneur sera responsable du choix des sites sociaux choisis après vérification par des enquêtes de sélection des sites appropriés pour confirmer la faisabilité technique. Dans le cas où le site social choisi n'a pas le potentiel pour les eaux souterraines, l'entrepreneur doit tenir des discussions avec le chef du quartier et informer la communauté sur la nécessité d'un autre emplacement. Dans le même temps vision mondiale RDC – Responsable du programme WASH devra être informée.

Supports des panneaux solaires

Le support des panneaux solaire est fait d'un cadre métallique solide en fer cornière inoxydable ou peint à l'anti rouille avec des perforations dans lesquelles seront boulonné le châssis des panneaux solaire. Le support est incliné de 10 degré par rapport à l'horizontal vers l'équateur. Le cadre du support est soutenu par des colonnes solidement encastré dans le sol avec du béton armé.

Tableau de commande

Il sera placé dans le locale du Groupe électrogène. Il sera fait de planche de bois rouge traité et sec de 3 cm d'épaisseur encastré dans un des murs sans claustrât ni porte du locale du générateur. Ses dimensions seront adaptées aux équipements électriques qui y seront fixé. Un marquage en dessous de chaque appareil donnera son nom de code sur les schémas électriques multifilaire du câblage électrique du système de pompage de l'adduction qui sera affiché au-dessus du tableau de commande. Son apparence sera soignée par un finissage impeccable.

Câblage électrique

Le soumissionnaire aura aussi à charge de faire le câblage électrique du système panneau solaire, paratonnerre, pompage, capteur, contrôleur ainsi que l'éclairage du site. Ce dernier sera fait en respectant les principes d'installation électrique en courant continue et alternatif.

Il veillera au respect des codes de couleur des câbles, leur fixation, connexion et surtout les sections en fonction des courants qui circule et des chutes de tension admissible par le constructeur.

Mise à la terre

La mise à la terre est obligatoire pour protéger les utilisateurs de décharges électriques potentiellement mortelles.

Elle protège également contre les charges électriques et tout court-circuit à l'intérieur des appareils. Elle est réalisée par une fixation, un boulonnage ou tout autre moyen mécanique permettant d'offrir

un trajet de mise à la terre efficace jusqu'à la masse afin de garantir à tout moment un fonctionnement sur.

La mise à la terre est également importante pour protéger le système contre la foudre. En règle générale, la mise à la terre protège des foudroiements indirects et des potentiels électriques induits pendant le fonctionnement du système de pompe.

Le soumissionnaire utilisera une tige de mise à la terre. La tige profilée de mise à la terre doit être placée à max 4-5 m du tableau. Le câble ne doit supporter aucune charge mécanique. La tige doit être complètement enterrée dans le sol (0,5 m/ au-dessous du niveau du sol). Les normes et prescriptions locales doivent être respectées. Le câble de mise à la terre est un câble en cuivre avec une section croisée qui ne peut être inférieure à 16 mm².

III. MISE EN ŒUVRE DANS L'ORDRE REQUIS

Noté que la visite du site des travaux est obligatoire pour prendre connaissance des conditions de travail. Un certificat de visite sera remis le jour de la visite dans la date et les modalités seront communiquer par mail aux entrepreneurs qui auront procédé au retrait du présent cahier de prescription techniques.

I. Installation de chantier

L'installation de chantier consiste à préparer l'endroit où sera érigé l'ouvrage, il s'agit de :

- Effectuer les travaux de débroussaillage et abatage d'arbre.
- Aménager les voies d'accès.
- S'assurer d'un lieu d'entreposage des matériaux.
- Obtenir les autorisations nécessaires.
- **Redevance et cérémonie coutumière.**

Le repli Chantier consiste en la remise en état initiale de l'environnement des sites d'activité, il s'agit :

- Démolition et évacuation d'ouvrages temporaire
- L'évacuation des déchets et résidu du projet
- Nettoyage et assainissement des sites d'activités
- Enlèvement d'engins et outils utilisé
- Et d'autres besoins de l'environnementaux constater à la suite de la réalisation de travaux.

2. Foration

Le type d'ouvrage à réaliser est un forage de diamètre 5" ½ en zone de socle équipé de tubage PVC. Les 20 premiers mètres doivent être stabilisé (casing) avec un pré-tubage en acier de diamètre

- Forage des altérités jusqu'au toit du socle au rotary à boue en diamètre 9" pose d'une colonne de soutènement en PVC 125/145mm ; cette colonne, si elle est définitive, doit être ancrée sur une hauteur d'un (1) mètre dans le socle ;
- Forage du rocher compact au marteau fond-de-trou à l'air, en diamètre 9" (ou un diamètre inférieur à préciser) ;
- Mise en place, si le débit de l'ouvrage atteint 15 m³/h, d'une colonne de captage en PVC, constitué d'éléments vissés, pleins et crépines (slots de 1m), de longueur de 6 ou 3m, de diamètre 120/140mm, comportant à sa base un décanteur ;
- Mise en place d'un massif de gravier siliceux ou quartzueux, de granulométrie 3 à 5mm, jusqu'à une hauteur minimale de 5m au-dessus du sommet du dernier élément crépine placé ;

- Développement : soufflage de l'ouvrage à l'air lift jusqu'à obtention d'une eau claire
- Mise en place d'un paquet de 1m d'épaisseur et remblayage de l'espace annulaire par du tout-venant ;
- Cimentation en tête de forage sur 2m ;

Il est précisé que la traversée des niveaux non consolidés dans les altérations du socle pourra nécessiter une injection de mousse ou l'emploi de boue (bentonite). En formations consolidées, les boues de forage seront utilisées. Si d'autres liquides ou solides sont utilisés pour arrêter l'effondrement des formations, l'entrepreneur doit employer les bonnes méthodes de développement et de forage de puits, de nettoyage pour rendre l'utilisation de l'eau de forage à des fins potables. L'entrepreneur utilisera ces fluides ou solides avec l'accord du client.

La profondeur moyenne prévisionnelle des ouvrages est de 80m. Il est à noter que la profondeur forée est susceptible d'atteindre ou de dépasser localement 130m, notamment dans la zone du biseau sec.

i. Prélèvement des échantillons

Au cours de la foration, les cuttings seront prélevés à chaque mètre. Les échantillons seront gardés au chantier dans des caisses à casiers ou dans des sachets en plastique, avec indication de la profondeur de prélèvement. Ils seront à la disposition du maître d'ouvrage qui décidera de leur conservation ou non.

ii. Equipement

Si le forage est jugé positif, il sera équipé suivant le plan de captage élaboré par l'Ingénieur-Conseil en concertation avec l'Entrepreneur. Le plan de captage sera clairement détaillé et consigné dans le cahier des charges.

En rappel ou en complément, on retiendra ce qui suit :

Le forage productif sera équipé sur toute sa hauteur en PVC 120/140mm

Le forage réalisé pourra être équipé si le débit mesuré au cours de la reconnaissance atteint 15m³/h. Toutefois, il appartient à l'Ingénieur –Conseil de décider de l'équipement ou non du forage. Si forage présente un débit inférieur à 15m³/h, il sera soumis, après avis favorable de l'Ingénieur-Conseil, à la fracturation hydraulique. Dans cette attente, le tubage de soutènement ne sera pas retiré par l'entrepreneur.

Les éléments crépinés de longueur 6 mètres (éventuellement 3) seront placés au droit des venues d'eau (zone de socle). La base de la colonne est constituée par un décanteur ferré dont la longueur utile sera déterminée sur terrain. Le décanteur sera obturé par sabot en ciment ou un bouchon en PVC vissé.

Les tubages crépinés seront munis d'un dispositif de centrage (centreurs) permettant d'obtenir une répartition uniforme du massif filtrant.

La colonne ne devra subir aucune pression lors de sa mise en place ; en cas d'éboulement ou de formation de bouchon, le rétablissement de la circulation est impératif.

L'espace annulaire entre le terrain et la colonne sera gravillonné sur toute la hauteur des crépines et sur 5 à 10 mètres au-dessus du sommet des crépines. Toutes, la hauteur définitive exacte du massif filtrant sera fixée par l'Ingénieur-Conseil. La mise en place du gravier sera réalisée avec le plus grand soin et un contrôle permanent sera effectué. Après gravillonnage, l'entrepreneur est tenu de laver le forage à l'eau claire.

Au-dessus du massif filtrant, sera placé un paquet d'épaisseur 1m et l'espace annulaire restant sera comblé par du tout-venant et cimenté sur 2 mètres en tête de forage.

Le tubage provisoire sera retiré si la profondeur tubée est inférieure à 50m. Les tubages qui n'ont pas pu être retirés alors qu'ils devaient l'être ne seront pas prises en charge.

La tolérance sur la verticalité des tubages sera de 0,5%

Le tubage dépassera de 0,50m la surface du sol, il sera momentanément fermé par un bouchon métallique cadénassé

iii. Développement

Le développement sera effectué par l'atelier de forage ou par une unité spéciale, 24 heures au plus tard après la mise en place de l'équipement, à l'air lift (dispositif double colonne) et/ou par soufflage et pompage.

Le développement sera poursuivi jusqu'à obtention d'une eau claire, sans particules argileuses. La durée moyenne du développement sera de 6 heures

Si des défauts d'exécution apparaissent lors de la réalisation du forage ou pendant le développement, la poursuite des opérations de développement au-delà de la durée sus-indiquée sera à la charge de l'entrepreneur et, si elles ne peuvent aboutir à l'obtention d'une eau claire, l'ouvrage ne sera pas réceptionné. Dans le cas d'un développement par une unité indépendante le retour de l'atelier de forage, pour reprise partielle ou totale de l'ouvrage, restera à la charge de l'entrepreneur, au même titre que les opérations de reprise. A la fin du développement un contrôle de fond de forage sera fait. S'il s'avère qu'il y a eu un dépôt de sable au cours de développement, celui-ci sera enlevé avant les essais de réception provisoire. L'entrepreneur en fera son affaire. Avant de procéder à la réception provisoire du forage, l'entrepreneur devra désinfecter le forage au moyen d'une solution chlorée de 3 à 6% agité à l'air comprimé pendant 30 minutes et laissé au repos pendant six (06) heures au moins. Le captage se trouvera donc seulement à la fin de ces opérations dans les conditions autorisant une mise en exploitation. C'est donc à ce moment seulement que les essais pourront être exécutés et que pourra être prononcé la réception provisoire du forage, condition préalable à tout règlement. Le débit mesuré au développement ne devra pas être inférieur au débit mesuré au soufflage en fin de foration. Si tel est le cas, le forage ne sera pas réceptionné.

iv. Essais de pompage

L'essai de débit ne peut avoir lieu qu'après la remontée complète de la nappe. Les débits de pompage seront fonction des résultats de développement. Avant et après l'essai de débit la profondeur du forage sera mesurée. Ces essais seront exécutés à l'aide de la pompe immergée, dont la capacité sera adaptée aux résultats obtenus au développement. La durée de l'essai de pompage sera de 32 heures (8 heures de pompage par palier en raison 2 heures pour 4 palier et 24 heures de pompage à débit constat sans oublier de prendre les données de la remontée.). L'essai de débit comprendra un ou plusieurs paliers de pompage. Les mesures de profondeur du niveau d'eau seront effectuées à la sonde électrique, les mesures de débit seront faites à l'aide d'un fût de 200 litres et d'un chronomètre. Toutes les mesures seront notées sur une fiche agréée par l'Ingénieur-Conseil. Le cas échéant, l'entrepreneur peut exiger un essai de nappe de 48 heures pour vérifier la capacité de recharge de la nappe. Les détails de l'exécution de l'essai de pompage seront arrêtés par l'Ingénieur-Conseil et l'entrepreneur.

v. Prélèvement et Analyse d'eau

Chaque forage fera l'objet d'un prélèvement d'eau en fin de pompage pour analyse physico-chimique. Cette analyse, à la charge de l'entrepreneur, sera effectuée par un laboratoire agréé par l'Ingénieur-Conseil et portera sur les paramètres et éléments suivants : pH, conductivité, Na, K, F, Ca, Mg, Mn, Fe (total), As, HCO₃, SO₄, Cl, NO₃, NO₂, coliformes totaux. Les résultats des analyses doivent être soumis au client dans un délai de 7 jours. L'échantillonnage se fera une heure avant l'achèvement de l'essai de pompage continu. L'analyse dont la balance ionique dépasse 5% sera obligatoirement reprise aux frais de l'entrepreneur. Afin d'éviter tous risques de détérioration, l'ouvrage sera fermé aussitôt après les essais de pompage par un bouchon boulonné. Toute détérioration de l'ouvrage par défaut de protection sera à la charge de l'entrepreneur.

vi. Construction de kiosque de distribution

Le kiosque sera construit en maçonnerie en moellons, et en béton. Voici les parties qu'elle comporte et leur mise en œuvre :

Béton de propreté : Le béton de propreté aura une épaisseur de 5 cm et coulé sur toute la surface qui sera occupé par la maçonnerie de fondation du kiosque. Ce béton sera dosé à 250kg/m³ cela veut dire que l'on va mélanger 1 sac de ciment à 3 brouette de sable (brouette de 50 l) et 5,5 brouettes de gravier (brouette de 50 litres).

La maçonnerie en moellons : La fondation sera construite en maçonnerie en moellons avec une épaisseur de 40 cm, sur toute la longueur de la fouille selon le plan ci-dessous. Le mortier de cette fondation sera dosé à 250 kg/m³ cela veut dire que l'on va mélanger 1 sac de ciment à 4 brouettes de sable (brouette de 50 l). Elle sera consolidée à ses coins par des socles en béton armé dosé à 300 kg/m³ avec des armatures de 10 mm.

La maçonnerie en briques stabilisées : Les murs seront en briques stabilisées, avec un mortier dosé à 250 Kg/m³ de ciment, c.a.d 1 sac de ciment pour 4 bouettes de sable (brouette de 50 litre), ayant un joint de 1,5 cm, et conformément à la vue en plan et aux façades. Notez que si les briques ne sont pas disponibles localement on peut recourir à d'autre matériaux (les blocs à chaux, ou le bloc ciment). Le Kiosque comprend 1 porte et 2 fenêtres.

Les colonnes des coins : Les colonnes des coins seront de 25 cm X 25 cm et seront dosé à 350 kg/m³, 1 Sac de ciment pour 1,5 (brouette de 50l) de sable et 2,5 (brouette de 50l de gravier).Elles s'étendront sur toute la hauteur de la maçonnerie en brique en laissant des barres d'attente pour les colonnes support des panneaux solaires.

Crépissage : Le kiosque sera enduit d'un crépi de 2cm d'épaisseur, constitué en mortier de ciment dose à 300 kg/m³ cad un sac de ciment pour 3,5 brouette de sable (brouette de 50 litre), Les surfaces à crépir sont : La surface intérieure de la latrine et toute la surface extérieure.

Peinture : La surface externe sera peinte en couleur orange, précisément la couleur de World Vision, elle sera constitué de 3 couche de peinture email, Les portes vont recevoir une peinture en trois couches en couleur bleu.

3. Construction de la Tour en béton armé

Elle sera construite en béton armé dosé à 350 Kg/m³ avec des dimensions telles que reprises dans les plans ci-joints. Son emplacement nécessite un sol qui a une bonne capacité portante en vue de reprendre uniformément la charge dans le sol. En cas d'emplacement en terrain accidenté, il est souhaitable que l'entrepreneur demande les orientations et l'approbation de l'Ingénieur de World Vision.

Une échelle métallique verticale encastrée à la partie supérieure de la tour en béton armée sera fixée pour permettre le mouvement humain de bas vers le haut et vice versa.

En plus de cela, un garde-corps métallique sera placé le long du périmètre de la dalle de la tour pour sécuriser les techniciens pendant les opérations de maintenance de l'ouvrage.

4. Montage du réservoir FRP de 72 m³ :

Les plaques de 1m/1m en fibres plastiques renforcées seront ramenées au-dessus de la tour construite pour y être assemblée au moyen des boulons à haute résistance revêtus de rondelles. On devra se rassurer que le réservoir est monté de manière stable (tous les tirants métalliques en acier inoxydables doivent être correctement monter à l'intérieur) Les charges doivent être réparties uniformément sur les colonnes de la tour et vers le sol. L'étanchéité du réservoir ne doit faire l'objet d'aucune faille au risque que l'ouvrage ne soit pas réceptionné par le maître d'ouvrage.

La sécurité des employés et personnes environnement pendant et après le montage du réservoir incombent à l'entrepreneur.

5. Tuyaux (transport)

Les tuyaux utilisés répondent aux normes ISO avec la marque, le diamètre, la pression nominale, l'origine, le jour et l'heure de la fabrication. Ils auront une pression nominale 10 et auront une longueur commerciale 6m. ils sont posés sur une fouille de 20cm de largeur sur 50 cm de profondeur sur fond plat. Le choix est porté sur les tuyaux de diamètre 63, 50, 40 et 32mm avec une pression nominale de 10.

L'entrepreneur doit en déterminer les dimensions de ces derniers pour avoir un débit de 5 litres par minutes quand tous les 3 robinets sont ouverts.

Avant d'enterrer complètement les tuyaux ils seront mis sous pressions pour s'assurer que les joints sont étanches et procéder aux corrections dans le cas contraire.

Le tracé des canalisations est fait de façon à éviter les points haut (ventouse) et les point bas (vidange) qui complique le fonctionnement du réseau.

Sur chaque branchement au niveau de la canalisation secondaire comporte une vanne d'isolement.

Avant réception la tuyauterie sera soumis au teste de résistance en charge max pendant 72 heures

6. Construction du puisard

Le puisard sera verticale. Cet ouvrage servira à accueillir les eaux usées via un tuyau PVC 90. Une fosse de 150 cm à 200 cm de périmètre et de au moins 200 cm de profondeur sera creusé. La première tranche de 100cm sera protégé en maçonnerie de bloc ciment et l'autre tranche sera rempli des moellons. Un couvert de protection en Béton armé sera coulé au-dessous du puisard.

7. Support de panneau solaire

Les panneaux solaires seront incliné de 10 degré face au soleil c'est-à-dire vers le nord. Un cadre rectangulaire en fer cornière 50 mm sera souder sur la partie supérieure des poutres en profilés métalliques (cornières), il est subdivisé rectangles dans lesquels seront posé le châssis des panneaux solaire. Des trous seront fait à la foreuse électrique pour recevoir les boulons d'assemblage des panneaux solaire au châssis. Après assemblage les boulons seront condamné sur place en déformant le bout de vis qui dépasse de l'écrou avec un levier.

8. Mise à la terre

La mise à la terre sera faite près du tableau de commande à l'extérieur du local technique avec deux piquets de terre en cuivre 25 mm². Les piquets seront enfoncés nu en fond de fouille à l'aide d'une massette. Ils seront couvert d'un regard de visite et brider le conducteur de terre vert jaune de 6 mm² sera raccorder aux piquets de terre par serrage entre deux boulons vissés sur le piquet de terre. Le conducteur principal de terre cheminera dans le sol à travers des PVC 5/8 jusque au tableau de commande et à son bout sera visser une barrette de dérivation au niveau du le tableau de commande.

9. Montage du système solaire, tableau de commande, Câblage électrique

Pour le système de pompage, Les panneaux solaires doivent être connectés en série des 3 pour fournir la tension indiquée au fonctionnement de la pompe.

Le principe de montage est que chaque série de panneaux solaires est connecté à un sectionneur CC d'Ampérage conséquent. Le sectionnaire est connecté une protection photo voltaïque puis cette dernière est connectée au RSI comme source d'énergie photovoltaïque.

En cas d'utilisation du groupe électrogène de secours, Le groupe électrogène sera connecté au sectionneurs AC pour alimenter le RSI en énergie électriques AC. A partir du RSI le moteur électrique de la pompe sera alimentée.

Les câbles reliant les moteurs des pompes aux RSI sont de sections telles que la chute de tension ne dépasse pas 4%.

10. Essais du système

Le système sera mis en service pendant une période d'essai ou tous les équipements seront tester dans les conditions aux limites pour certifier leur bon fonctionnement. Un plan d'essais accompagner d'une liste d'équipements tester sera élaborer conjointement avec le technicien de vision mondial avant de procéder aux essais.

Les équipements de mesures électriques seront à la charge de l'entrepreneur.

11. Etudes géophysiques :

Une étude géophysique sera menée en amont avant de confirmer l'emplacement définitif du puits. Cette étude consistera à déterminer la présence et la quantité de l'eau dans le site avec les méthodes généralement connues : sondage électrique, trainée électrique...d'autres méthodes peuvent être utilisées à condition qu'elles soient universelles et fiables. A l'issue de ce processus, l'entrepreneur rendra disponible les résultats du test dûment signé et attestant la réalisation ou non du forage. L'Ingenieur conseil de World Vision sera associé pour une décision finale.

Un forage négatif (à faible débit, faible profondeur...) ne pourra en aucun cas réceptionner par World Vision

12. Réception provisoire

Une fois tous les essais de tous les équipements de la liste d'essai validé, on procédera à la remise provisoire de l'ouvrage. C'est-à-dire le système forage mécanisé équipé d'une pompe solaire avec réservoir de 72000 litres sera remise au maitre d'ouvrage pour utilisation avec une garantie dont la durée est déterminée dans le contrat entre les deux parties. Un document de remise provisoire sera délivré au maitre d'œuvre à l'issu de la réception.

Cela signifie qu'en cas usure ou panne prématurée d'une pièce du système l'entrepreneur devra le remplacer à ses propres frais.

13. Réception définitive

Après la période de garantie le maitre d'ouvrage libéra définitivement le maître d'œuvre de toute responsabilité sur l'ouvrage puisque le bon fonctionnement de l'ouvrage aura été démontrée. Un document de remise définitive sera délivré au maître d'œuvre à l'issu de la réception définitive. Ce document lui donnera accès à la garantie de bonne exécution retenu par le maître d'œuvre.

IV. BORDEREAU D'OFFRE DES PRIX

L'entrepreneur soumettra les devis pour réaliser l'ouvrages complet. Le devis comprendra le cout des matériels et de la main d'œuvre toute taxe comprise.

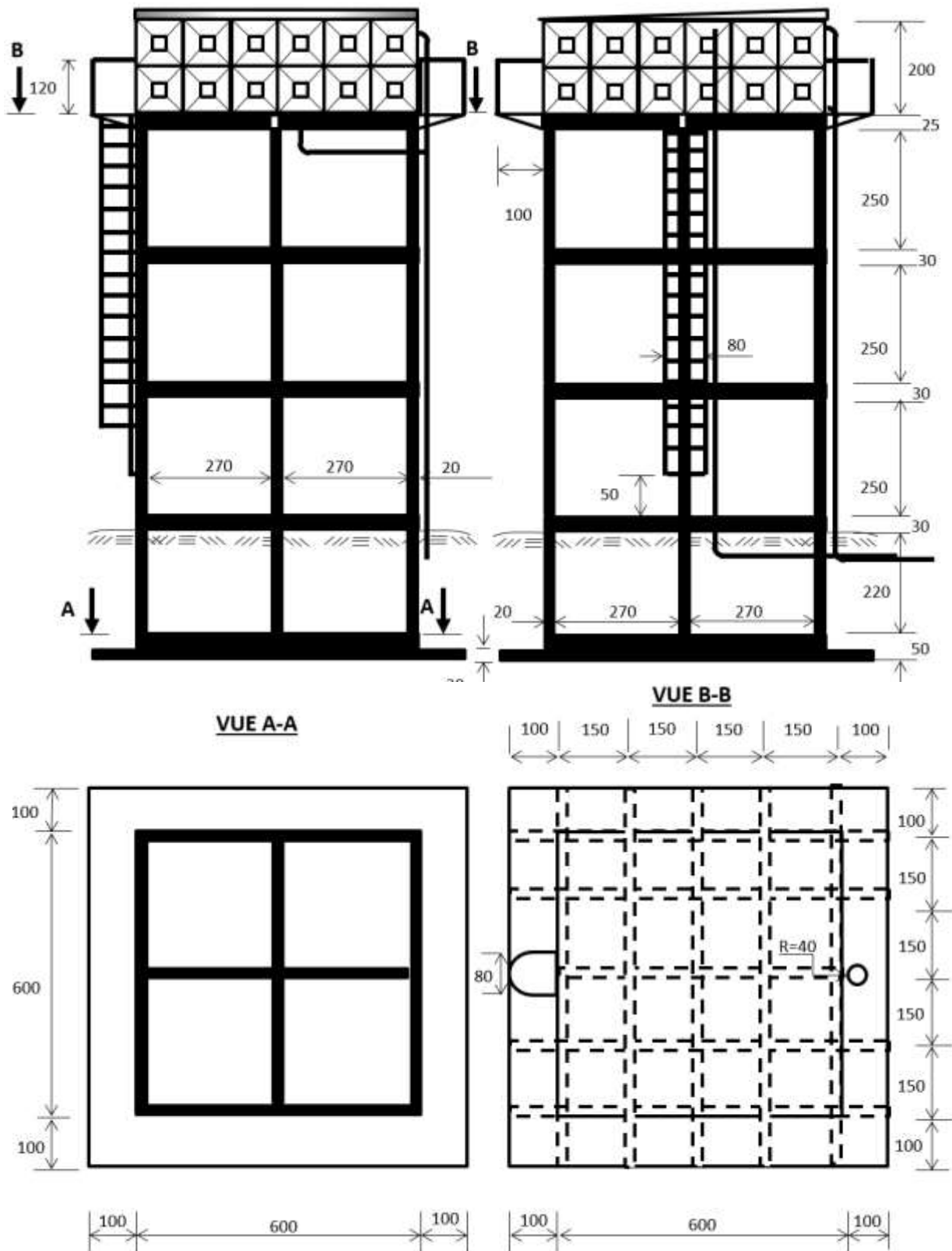
Le bordereau se présentera sous forme de tableau et comprendra les rubriques suivantes :

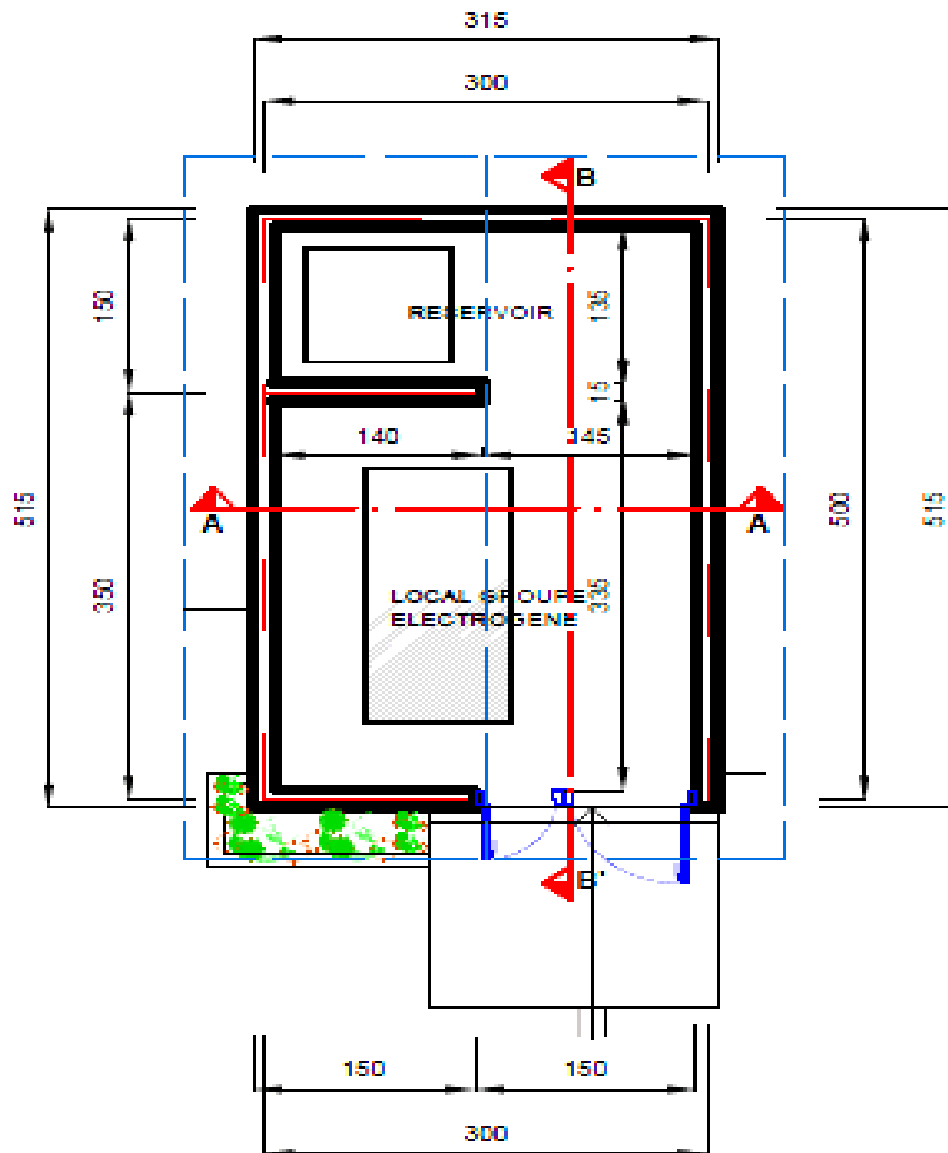
1. Numéro.
2. Désignation de l'articles ou matériels.
3. Quantité.
4. Unité de référence.
5. Prix unitaires.
6. Prix total.
7. Observations ou spécifications.

L'entrepreneur peut s'il le juge nécessaire ajouté une note explicative à chaque tableau.

V. **ANNEXES**

COUPES TRANSVERSALES DE LA TOUR EN BETON ARME

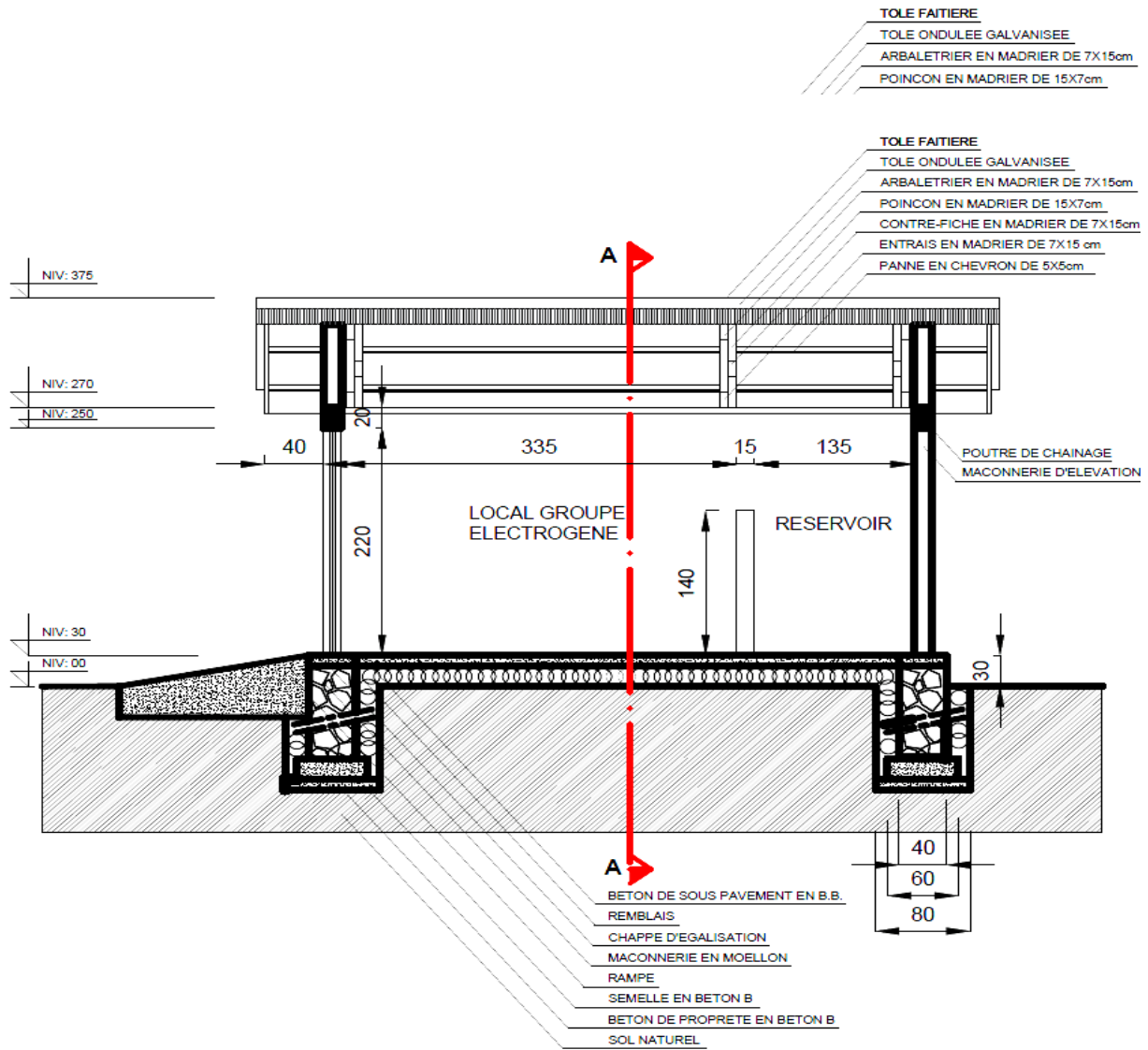




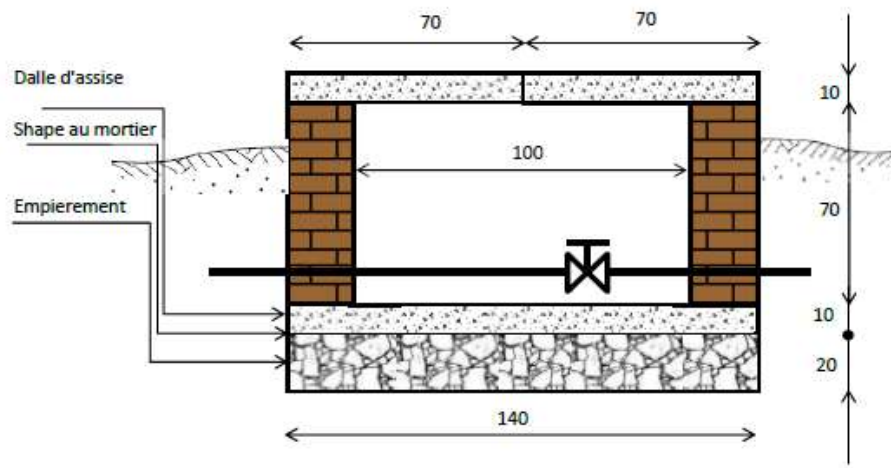
VUE EN PLAN COTE

Echelle : 1/50

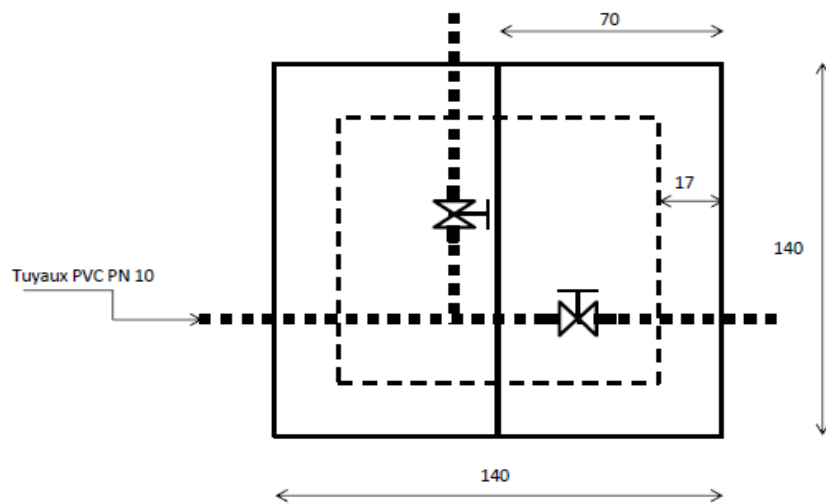
COUPE TRANSVERSALE LOCAL TECHNIQUE

**COUPE BB'****Echelle : 1/50**

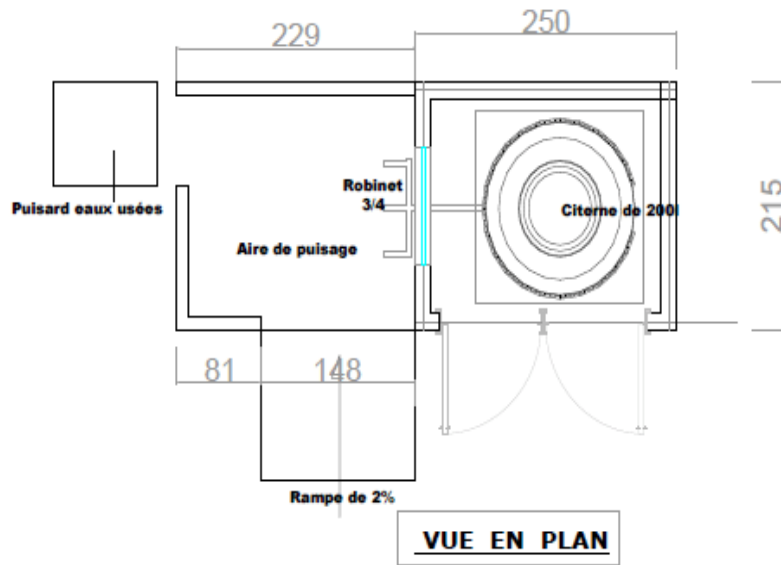
DEMI COUPEVUE DE FACE REGARD



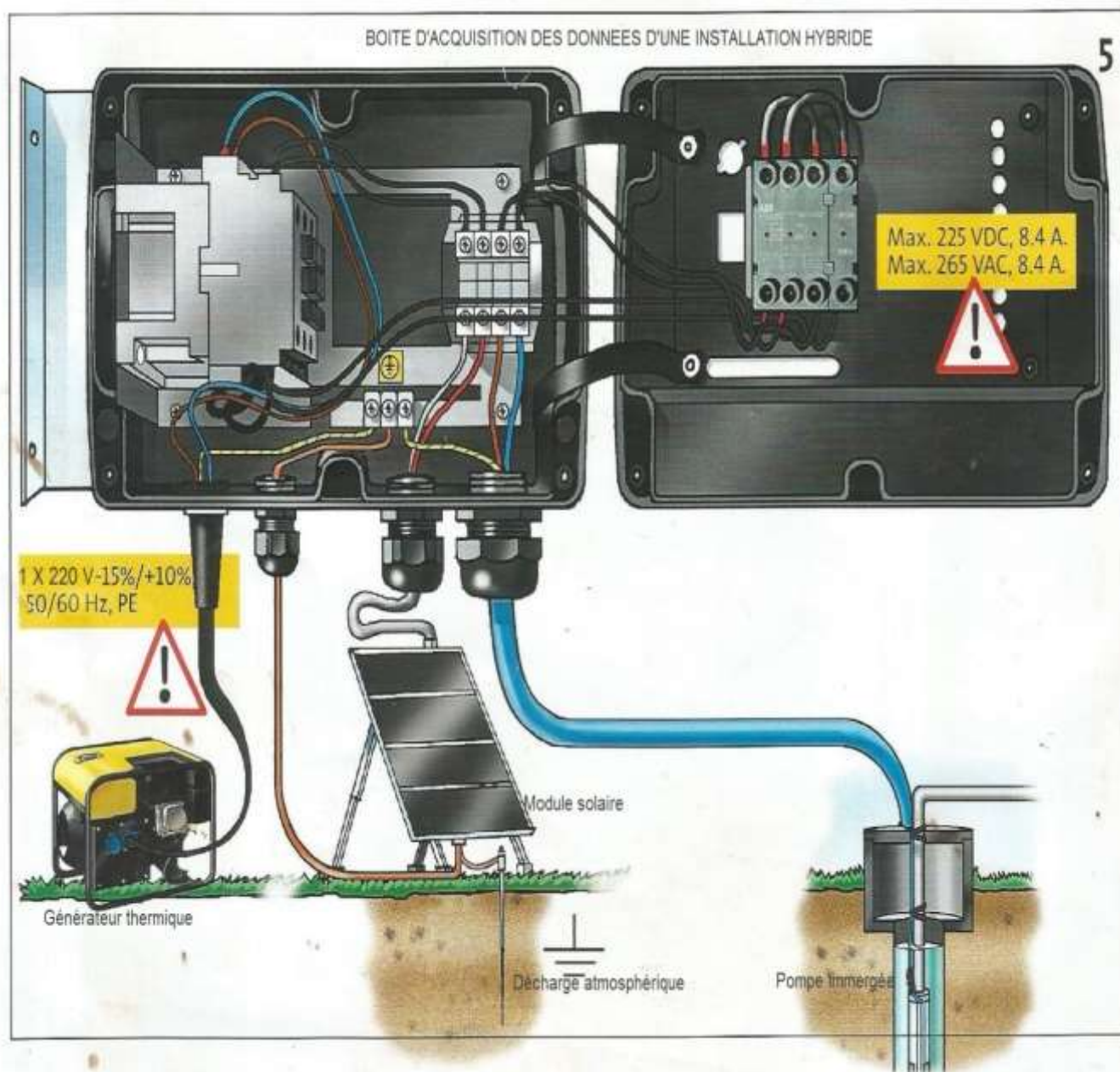
VUE EN PLAN REGARD



VUE EN PLAN BORNE FONTAINE



BOITE D'ACQUISITION DES DONNEES D'UNE INSTALLATION HYBRIDE

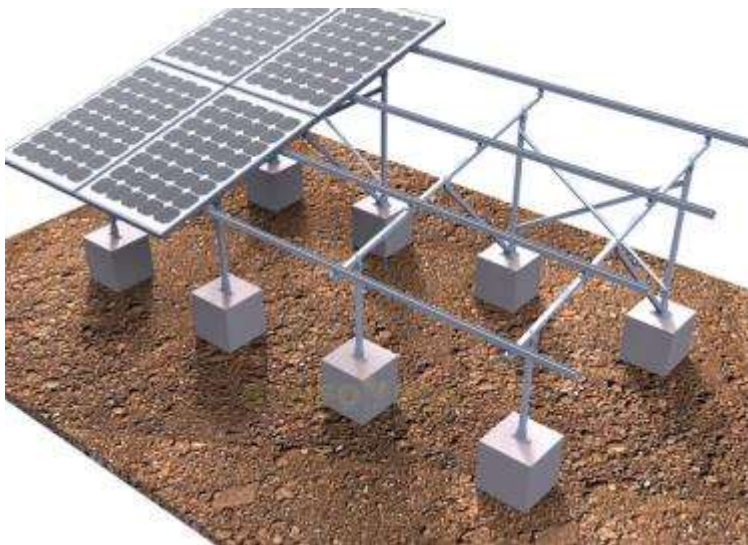




Images illustrant le clapet anti-retour à un seul battant



Images illustrant les tuyaux PPER



Images illustrant la disposition du champ solaire



Images illustrant le RSI Grundfos



Images illustrant le reservoir FRP