

CSCMLI1805311-10557- ANNEXE I- SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Fourniture et installation d'équipements électriques au niveau de trois (3) forages et d'une station de traitement de la SOMAGEP à Koulikoro

	Postes concernés	Désignation	Spécifications techniques minimales
1	1.1 2.1 3.1 5.1	Fourniture, pose et raccordement de module photovoltaïque de puissance nominale 450Wc et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le module photovoltaïque doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : CEI (ICE) 61215, 61730, 61701 et 62716 - Module à double vitrage avec une excellente résistance au feu et aux conditions environnementales défavorables (charge au vent de 4.000 Pa) - Puissance crête (P_{MAX}) de 455 W avec une tolérance de ± 5 W - Tension à puissance maximale : 45 V - Rendement du module : 22,8 % - Intensité à puissance maximale : 10 A avec une tolérance de $\pm 0,2$ - Dimension du module : 1762 x 1130 x 30 mm avec 144 cellules par module - Cadre en alliage aluminium anodisé - Boite de jonction de classe IP 68 - Température de fonctionnement : -40 à 85 °C <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel (dont les supports pour les modules et le câblage).</p> <p>La référence d'un module correspondant aux spécifications techniques est la suivante : Vertex S+ - 450 WTSM – NEG9R.28. Un module de référence différente peut être proposé, mais doit être en tout point conforme aux spécifications techniques.</p>
2	1.2 2.2 3.2 5.2	Fourniture, pose et installation de système de protection du champ photovoltaïque et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le système de protection doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : CEI (ICE) 61215, 61730, 61701 et 62716 - Parafoudre modulaire : <ul style="list-style-type: none"> • Type PDR- DC 40r avec transfert à distance • Nombre de pole : 02 • Tension assignée d'emploi : 1000 V +/- 10 % CC • A cartouche débrochable - Coffret de protection avec parafoudre : <ul style="list-style-type: none"> • Puissance : de 03 à 9KW • Intensité : 25A

			<ul style="list-style-type: none"> • Tension : 1000V DC <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p> <p>Les références de parafoudre correspondant aux spécifications techniques sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRD-DC 40r - parafoudre modulaire - 2P - 1000Vcc - avec transfert à distance. • Coffret de protection de 3 à 9 kwc 25A/1000VDC avec parafoudre <p>Des parafoudres de références différentes peuvent être proposé, mais doivent être en tout point conforme aux spécifications techniques.</p>
3	1.3 2.3 3.3 5.3	Fourniture, pose et raccordement des batteries lithium de capacité de stockage de 16,4KWh et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>La batterie lithium doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : CEI (ICE) 62619 et 62477 - Compatible avec les onduleurs hybrides - Montage au sol, au mur ou dos à dos - Capacité énergétique utile de 16,40 kWh - Tension nominale 480 V - Plage de tension de service de 450 à 540 V - Indice de protection IP 65 (installable en plein air) - Température de service charge et décharge électrique : 0 à 50 °C <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p> <p>La référence d'une batterie correspondant aux spécifications techniques est la suivante : SMA Home Storage 16.4. Une batterie de référence différente peut être proposé, mais doit être en tout point conforme aux spécifications techniques.</p>
4	1.4 2.4 3.4 5.4	Fourniture, pose et installation d'onduleur solaire triphasé et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Onduleur Solaire Triphasé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension de sortie : 3X380VAC - Puissance de sortie : 10KVA - Tension d'entrée : 280-800VDC - Compatible avec les batteries de stockages <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p> <p>La référence d'un onduleur correspondant aux spécifications techniques est la suivante : Sunny Tripower 10.0 Smart Energy.</p>

			Un onduleur de référence différente peut être proposé, mais doit être en tout point conforme aux spécifications techniques.
5	1.5	Réalisation d'une clôture grillagée (hauteur=2m, longueur=40m et largeur=20m) de protection avec porte d'entrée cadenassable (hauteur=2m et longueur=1m) et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>La confection de la clôture doit comprendre les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abattage des arbres et évacuation vers une décharge agréée ; - Terrassements en terrain de toute nature pour la fondation des piquets y compris l'évacuation des déblais vers une décharge agréée ; - Fourniture et mise en œuvre du béton C16/20 pour le remplissage des fondations des piquets ; - Fourniture et pose des piquets et jambes de force ; - Fourniture et mise en place des fils de tension et des tendeurs ; - Grillage de chantier galvanisé d'une hauteur minimale de 2ml ; - Porte cadenassée
6	1.6 2.5 3.5 5.5	Fourniture et pose d'un convertisseur/onduleur de pompage solaire triphasé et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le convertisseur (convertisseur solaire off-grid qui convertit la puissance de sortie CC du panneau solaire en alimentation AC pour le fonctionnement de la pompe) doit être conforme aux spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension d'entrée maximum : 800 VDC - Puissance : 18,5 KW, 11 KW ou 2 KW selon les emplacements concernés - Sortie en 3 phase - Tension nominale de sortie : 415 VAC - Classe de protection : IP 66 <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p> <p>Les références d'un convertisseur/onduleur correspondant aux spécifications techniques sont, selon les emplacements concernés, les suivantes : Grundfos RSI 18,5 KW – 380-415 V – 800 VDC, Grundfos RSI 11 KW – 380-415 V – 800 VDC et Grundfos RSI 2,2 KW – 380-415 V – 800 VDC</p> <p>Des convertisseurs/onduleurs de références différentes peuvent être proposé, mais doivent être en tout point conforme aux spécifications techniques</p>
7	1.7 2.6 3.6	Fourniture et pose d'un système de régulation de pression et de niveau puits et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le système de régulation de pression doit être conforme aux spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Type : XMLB - Pression maxi : 10bars <p>La référence d'un système de régulation de pression correspondant aux spécifications techniques est la suivante : XMLB010A2S11</p> <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p>

			Un système de régulation de pression de référence différente peut être proposé, mais doit être en tout point conforme aux spécifications techniques
8	1.8 2.7 3.7	Fourniture et pose d'un filtre à onde sinusoïdale et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le filtre doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puissance : 18,5KVA - Tension nominale 415 V <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p> <p>La référence d'un filtre correspondant aux spécifications techniques est la suivante : Filtre à onde sinusoïdale 18,5KVA 415V.</p> <p>Un onduleur de référence différente peut être proposé, mais doit être en tout point conforme aux spécifications techniques.</p>
9	1.9 2.8 3.8 5.7	Fourniture et pose de mise à la terre (l'ensemble des masses seront raccordées à la terre) et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>La mise à la terre doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes en vigueur ; - Piquet de terre en cuivre ou acier galvanisé ; - Cuivre nu de section minimale d'au moins 25mm² ; - Barrette de terre. <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p>
10	1.10 5.6	Fourniture et pose de paratonnerre PDA avec dispositif d'amorçage et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le paratonnerre doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes en vigueur - Type PDA avec dispositif d'amorçage complet - Grand rayon, au minimum 25m, pouvant couvrir toute la zone de projet - Compteur de foudre - Piquets de terre en cuivre ou acier galvanisé - Cuivre nu de section minimale d'au moins 25mm² - Barrette de terre <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p>
11	1.11 5.8	Fourniture et pose de lampadaire solaire avec allumage automatique crépusculaire et une autonomie minimale de 12H et ce y compris toutes	<p>Le lampadaire doit être conforme aux spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lampadaire solaire LED - Puissance de la lampe : 120 W - Panneau solaire (mono) de 140 W - Batterie au lithium haute capacité - Hauteur de montage : 6 à 9 m

		sujétions de main d'œuvre et de matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de charge : 6 heures en plein soleil - Flux lumineux : 19 200 lm. - Niveau d'étanchéité : IP 65 - Interrupteur crépusculaire - Autonomie minimale de la batterie : 12H <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel.</p>
12	1.12 2.9 3.9 5.9	Fourniture et pose d'un inverseur de source manuel d'intensité 63A et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>L'inverseur doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : CEI (ICE) 60947-3 - Montage au mur - Intensité : 63 à 125A - Tension nominale 400 V - Indice de protection IP 44 <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>
13	1.13 2.10 3.10	Fourniture et pose de câble immergé souple 4G4mm ² et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le câble doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : NF CF 32-102-13/IEC 60245-4 type 66/IEC 60228 classe 5 - Ame : cuivre nu souple, classe 5 - Isolation : EPR qualité EI4 - Gaine externe : mélange spécial de caoutchouc polychloroprène type EM2 - Plage de température : _Mobile : de -25°C à +60°C ; Fixe : de -40°C à +85°C ; dans l'eau : jusqu'à +40°C - Température maxi admissible à l'âme : en régime permanent : +85°C ; en régime de court-circuit : +200°C - Rayon de courbure : Mobile :6XDiam ; Fixe : 4XDiam - Section (mm²) : 4 <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>

14	1.14 2.11 3.11 5.10	Fourniture et pose de câble immergé souple 4G4mm ² et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le câble doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : NF CF 32-102-13/IEC 60245-4 type 66/IEC 60228 classe 5 - Type : HO7VK6mm² - Section : 6mm² - Isolation PVC - Brins tressés - 1X6mm² - Enveloppe du fil électrique en PVC - Ame : cuivre souple <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>
15	1.15 2.12 3.12	Fourniture et pose de câble solaire noir 1x6mm ² et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le câble doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : NF CF 32-102-13/IEC 60245-4 type 66/IEC 60228 classe 5 - Type : HO5VVF1,5mm² - Section : 1,5mm² - Nombre de brin : 03 - Gaine extérieure : chlorure de polyvinyle (PVC) - Ame : cuivre souple <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>
16	1.16 2.13 3.13 5.11	Fourniture et pose de câble souple 3x1,5mm ² et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel	<p>Le câble doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : NF CF 32-102-13/IEC 60245-4 type 66/IEC 60228 classe 5 - Type : HO7VK16mm² - Section : 16mm² - Nombre de brin : 01 - Isolant : PVC - Température maxi supportée : 70°C - Ame : cuivre souple <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>
17	1.17 2.14 3.14	Fourniture et pose de fil HO7VR 16mm ² vert/jaune et ce y compris toutes sujétions	<p>Le câble doit être conforme aux normes et spécifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes : NF CF 32-102-4 classe 5 - Type : HO7RNF 3G6mm²

		de main d'œuvre et de matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Section : 6mm² - Intensité : 6A - Nombre de brin : 03 - Isolant : mélange de caoutchouc synthétique - Gainage : mélange de polychloropène de couleur noir - Ame : cuivre nu ou étamé multibrins <p>Le prix unitaire de ce poste comprend la fourniture et la pose et ce y compris toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel</p>
18	4	Local Technique de Katibougou	Voir plan ci-après

DESCRIPTION DES TRAVAUX, SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET PLANS

1. Généralités

Les travaux de génie civil concernent la réalisation d'un local technique de 16,15 x 4,3 m sur le site des forages de Koulikoro (quartier Katibougou).

2. Consistance des travaux

Le chantier comprend les travaux suivants :

- Dispositions générales : amenée et repli de chantier, implantation, calage des niveaux, abattage et évacuation des arbres ;
- Terrassements, béton et maçonnerie en fondation ;
- Béton et maçonnerie en élévation ;
- Couverture (dalle pleine de 15 cm d'épaisseur) ;
- Electricité ;
- Plomberie et sanitaire ;
- Menuiserie ;
- Enduit et revêtement ;
- Peinture

3. Qualité des matériaux et produits

Piquetage :

Avant ouverture des fouilles, il sera procédé au piquetage des ouvrages, en présence des représentants du maître d'ouvrage.

Conditions d'acceptation et d'utilisation des matériels et matériaux sur le chantier :

Tous les matériels et matériaux pour la réalisation des travaux seront fournis par l'entrepreneur et feront l'objet d'un contrôle par le maître d'ouvrage.

Ce contrôle permettra de vérifier :

- La conformité entre les matériels proposés dans son offre et les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel ;
- La conformité entre les capacités de ce matériel et les délais d'exécution.

Les matériaux éventuellement reconnus défectueux ou en non-conformité avec ce qui est décrit ci-dessus devront être évacués et remplacés par l'entrepreneur.

Stockage des produits :

Les produits sensibles notamment les ciments devront être stockés en magasin sec, clos, couvert, muni d'un plancher et capable de contenir une quantité suffisante pour que les travaux puissent être exécutés à un rythme normal sans interruption.

Tout produit présentant un état non acceptable (grumeaux pour le ciment) sera rebuté et remplacé par l'entrepreneur.

Conformité aux normes :

Le matériel fourni, doit respecter les normes et agréments en matière de construction et d'aménagements d'ouvrages applicables, au niveau national.

Liants :

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.

Granulats :

Les granulats proviendront de carrières agréées au niveau national. Ils seront durs, propres et sains. Tout matériau tendant à se casser en plaques ou aiguilles sera éliminé. Le pourcentage en poids de matériaux étrangers contenus dans l'ensemble des granulats ne dépassera pas 1%.

Sables :

Les sables entrant dans la composition des mortiers et des bétons ne contiendront pas en poids plus de 2% de grains passant dans les mailles du tamis 0,10 mm. Ils ne renfermeront pas plus de 5% de grains dont la plus grande dimension dépasse les limites ci-après : sable pour maçonnerie, enduits etc. 2,5 mm sable pour béton armé 5,0 mm. La teneur en eau du sable ne dépassera pas 6% en poids.

Graviers :

L'Entrepreneur devra utiliser des matériaux criblés ou concassés dont les dimensions seront comprises entre 5 et 40 mm maximum.

Ils devront être :

- Inertes, résistants à la compression, à l'usure et au cisaillement ;
- De forme favorisant la mise en œuvre et la compacité ;
- De faible porosité et de surface propre et adhérente.

Eau de gâchage :

L'eau de gâchage du béton, ne doit contenir ni composés risquant d'attaquer chimiquement les autres constituants du mélange (ciment, granulats) ou bien les armatures pour les bétons armé et précontraint, ni particules en suspension dont la quantité pourrait modifier ses qualités originelles.

Armatures :

Les armatures pour béton armé répondront aux prescriptions de la norme NF A 35-015 pour les ronds lisses et de la norme NF A 35-016 pour les armatures à haute adhérence. Les fournitures d'armatures répondront aux spécifications techniques. Les aciers à béton seront de la qualité FeE400.

Le façonnage et la mise en place des armatures seront exécutés suivant les plans et en conformité avec les prescriptions. Les barres seront coudées ou cintrées à froid, suivant les besoins. Les armatures seront propres, sans trace de rouille non adhérente, sans terre, ni ciment. Elles occuperont exactement les emplacements prévus sur les plans. Elles seront soigneusement ligaturées au moyen de ligatures métalliques, de manière à garantir la stabilité de leur position pendant le bétonnage. Sauf indication contraire des dessins d'exécution, la distance minimale des armatures aux parements sera de 4 cm.

Coffrage :

Les coffrages et éventuellement les éléments seront en bois ou métalliques ou autres, au choix de l'Entrepreneur. Celui-ci justifiera les qualités requises pour un bon comportement des coffrages et soumettra les matériaux utilisés à l'agrément du Maître d'œuvre.

De plus, les coffrages des faces visibles devront être du type pour parements fins. Ils seront réalisés soit en planches assemblées par rainures et languettes et rabotées après assemblage, soit en feuilles de contre-plaqué avec joints collés ou par tout autre dispositif agréé par le Maître d'œuvre, de manière à obtenir un parement lisse et sans bavure ou ségrégation.

Dispositions générales pour la mise en œuvre des bétons :

L'entreprise soumettra au Maître d'œuvre les courbes granulométriques des agrégats qu'il compte utiliser et lui remettra les échantillons prélevés en carrière ainsi que les fiches d'essai en laboratoire.

Le type des appareils de fabrication mécanique des bétons sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Il en sera de même du mode de vibration des différents éléments d'ouvrages.

L'entreprise soumettra, avant tout commencement d'exécution, à l'agrément du Maître d'œuvre, le programme de bétonnage des différents ouvrages et un plan des installations.

Les ouvrages seront coulés sans interruption.

Pendant le coulage du béton, l'entreprise tiendra en réserve sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action en cas de défaillance de celui-ci.

La mise en place du béton se fera par couches continues de 50 cm d'épaisseur au maximum. La hauteur de chute du béton ne dépassera pas 1,50 m. La mise en place se fera suivant un plan bien défini et approuvé. Chaque couche recouvrira la précédente avant que celle-ci n'ait fait prise.

Chaque couche sera vibrée de façon à éliminer tous les nids de cailloux. Lors de la vibration, on évitera les contacts des aiguilles avec le coffrage. Il conviendra de s'assurer que l'armature n'est pas soumise à des vibrations. La consistance du béton pourra être mesurée sur le chantier à tout moment. L'affaissement mesuré au cône d'Abrams n'excédera pas 0,10m et exceptionnellement 0,12 m dans le cas où le béton devra enrober un réseau serré d'armatures.

Le béton sera préservé contre la dessiccation et la pluie. Il sera humidifié par arrosage pendant au moins 48 heures après bétonnage.

L'étanchéité sera suffisante pour que l'excès d'eau du béton ne puisse entraîner le ciment.

Si des reprises accidentelles non prévues s'avèrent nécessaires, elles seront faites suivant une direction voisine de la normale à celles des contraintes de compression. Si une interruption de bétonnage conduit à une surface de reprise mal orientée, le béton sera démolé de manière à réaliser une nouvelle surface convenablement orientée pour la reprise.

Si l'on doit mettre du béton frais en contact avec du béton ayant commencé sa prise, on repiquera et on nettoiera à vif la surface de l'ancien béton pour y faire saillir les graviers. On mouillera longuement et

abondamment cette surface de reprise pour que l'ancien béton soit convenablement humidifié avant d'être mis en contact avec le béton frais. Cependant la surface ne sera pas ruisselante, ni ne retiendra de flaques d'eau.

La qualité du béton sera contrôlée lors de chaque coulage. Une série de neuf (06) éprouvettes sera prélevées pour le test de résistance à la compression. Les essais d'écrasement se feront dans un laboratoire agréé à 7 jours, et 28 jours.

Décoffrage :

L'enlèvement des appuis de coffrage sera fait progressivement, sans choc et par efforts purement statiques. Les délais pour l'enlèvement même partiel des étais et du coffrage seront proposés par l'entreprise en accord avec l'Ingénieur. Il se fera le plus tôt possible pour éviter tout retard dans le traitement des parements et permettre au plus tôt les réfections des parties défectueuses. Le béton sera protégé des rayons du soleil, de la pluie battante et des vibrations. Des mesures seront prises pour empêcher le séchage trop rapide du béton. La cure du béton sera assurée.

4. Modes d'exécution des travaux :

Fouilles et terrassements :

Les terrassements seront exécutés manuellement.

La dimension en plan des fouilles devra être au moins égale à 50cm avec un fond de fouille au moins égale à 82.5 cm.

Remblais :

Les matériaux de remblais fournis satisferont aux mêmes exigences que les matériaux excavés pouvant être réutilisés. Les remblais ne seront exécutés qu'après constat par l'Ingénieur de la bonne exécution générale des travaux ou par le maître d'ouvrage lui-même.

Fabrication des bétons :

Les bétons et mortiers seront malaxés manuellement ou à la bétonnière ou sur une plate-forme bien nettoyée.

L'Entrepreneur veillera à leur mise en œuvre correcte pour éviter toute ségrégation. Les granulats doivent être exempts de toute impureté, saleté ou matière organique. Le dosage en eau sera de 150 à 180 l / m3 en moyenne mais pourra varier en fonction de la teneur en eau des matériaux (sable, gravier). En tout état de cause, le béton ne devra être ni trop fluide, ni trop ferme.

Pour l'exécution des parties d'ouvrages en béton ordinaire, béton cyclopéen ou béton armé, le béton sera dosé à 350 kg/m3 au moins.

Pendant la mise en œuvre, le béton devra être vibré (avec un vibreur à aiguille). A la fin de la vibration, le béton devra être homogène et sans ségrégation. 5

Béton : Composition et essais :

Le béton sera réalisé avec du ciment marin ou du ciment CPJ, CPA ou toutes autre qualité disponible sur le marché approuvée par le MO. Le béton sera malaxé manuellement ou par une bétonnière et le coulage se fera aussi manuellement ou à l'aide d'une aiguille vibrante. L'entrepreneur assurera le curage des bétons après leur mis en œuvre.

Les ouvrages seront réalisés avec des bétons appartenant aux types suivants :

N°	Dosage minimal en ciment Kg/m3	Dimensions des agrégats en mm	Valeur caractéristique requise fc28 en MPa)		Résistance minimale à 28 jours (en MPa)		Utilisation
			Compression	Traction	Compression	Traction	
B1	150	5/25	-	-	-		Béton de propreté
B3	350	5/25	23	1.98	27	2.2	Béton armé en fondation
B4	350	5/25	23	1.98	27	2.2	Béton armé en élévations

Essais de contrôle :

Des essais de compression seront effectués par écrasement en compression axiale d'éprouvettes cylindriques (diamètre 16 cm, hauteur 32 cm) conformément au chapitre II des règles BAEL 91.

Les essais seront effectués à 7, 14 et 28 jours. Les moules seront remplis par du béton prélevé sur les

lieux d'utilisation. Il sera prélevé chaque fois 9 éprouvettes dont trois seront essayés à 7 jours, trois autres à 14 jours et les restes à 28 jours.

Les résultats d'essai réalisés à des âges différents pourront être affectés des coefficients multiplicateurs de correction suivants pour les ramener aux valeurs correspondantes à 28 jours.

Age du béton (Jours)	3 jours	7 jours	28 jours	90 jours	360 jours
Coefficient Multiplicateur	2.5	1.54	1	0.83	0.74

Le Maître d'ouvrage ou son représentant pourra faire effectuer des essais au scléromètre sur tous les bétons mis en œuvre en cas de carence dans les résultats des essais d'écrasement et ce à la charge de l'entreprise.

Dans le cas où les résultats d'essais sur éprouvettes donneraient des résultats non conformes, le Maître de l'ouvrage ou son représentant se réserve le droit de faire exécuter aux frais et à la charge de L'entrepreneur des essais de contrôle sur éprouvettes prélevées par carottage.

Mise en place des armatures :

L'entrepreneur demandera systématiquement à l'ingénieur ou à son représentant le contrôle des armatures de tout ou partie d'ouvrage avant bétonnage. Ce contrôle portera sur la conformité aux plans d'exécution et sur l'application des règles de l'art. 6

Pour la correction des imperfections de ferrailage, les armatures seront au besoin enlevées des coffrages et replacées correctement après les dressages et renforcements nécessaires.

La caractéristique impérative pour chaque classe de béton est sa résistance nominale et non son dosage. Aucune plus-value ne sera consentie à l'Entreprise en cas de surdosage dû à des particularités de ciments ou d'agrégats. De même, aucun sous dosage n'est toléré.

Compactage et vibration :

A moins d'instructions contraires communiquées par le Maître d'ouvrage ou son représentant, des vibrateurs à aiguilles automatiques seront appliqués de manière à assurer un compactage optimal et uniforme du béton. Il faudra éviter des vibrations trop importantes risquant d'entraîner une ségrégation, un suintement en surface ou des fuites hors du coffrage. Les vibrateurs à l'immersion devront être retirés doucement afin d'empêcher toute formation de poches d'air. Les vibrateurs ne devront pas être utilisés pour compacter le béton contre les coffrages et leur utilisation ne devra entraîner aucun risque d'endommagement des coffrages ou d'autres parties des ouvrages, ni de déplacement des ferrailages. L'utilisation des vibrateurs externes sera interdite, sauf avec autorisation du Maître d'ouvrage ou son représentant.

Les vibreurs devront présenter des dimensions telles qu'ils puissent pénétrer dans les parois des moules où cela aura été prévu de façon à pouvoir agir sur la totalité du béton, compte tenu de leur rayon d'action. Un vibreur ne sera jamais employé à étaler le béton ou le pousser dans les angles du coffrage.

L'épaisseur des couches à vibrer sera au plus égale à quarante-cinq centimètres. Lorsque l'épaisseur du béton à mettre en place dans la phase de bétonnage en cause est au plus égale à trente centimètres ce béton sera mis en place en une seule couche.

Coffrage et dépose du coffrage :

Lorsque le béton est positionné au vibreur, les coffrages devront être conçus de manière à pouvoir supporter les contraintes imposées par ces vibreurs.

Avant le début des travaux de bétonnage, les coffrages seront nettoyés et arrosés à fond et débarrassés de toute sciure, copeaux, poussière, saleté et autres débris. Il y aura lieu de prévoir des orifices aux points appropriés pour l'écoulement de l'eau et des détrit.

Tous les coffrages seront déposés sans causer aucun dommage au béton. Avant la dépose des coffrages de soffites et des étais, on mettra le béton à nu en ôtant les coffrages latéraux afin de vérifier qu'il a suffisamment durci. Il ne sera entrepris que lorsque le béton aura acquis un durcissement suffisant pour lui permettre de résister aux contraintes auxquelles il sera immédiatement soumis, et dans des conditions de sécurité suffisantes.

La tolérance maximale pour les irrégularités dans les parements vus après décoffrage, provenant du décalage des coffrages, est de 3 mm L'ingénieur pourra exiger que L'entrepreneur meule en chanfrein, à ses frais, les arrêtes saillantes.

Dans le cas où l'une ou plusieurs des tolérances fixées ci-dessus seraient dépassées, l'ingénieur pourra, pour les ouvrages ou parties d'ouvrages correspondants :

- Soit faire effectuer des réparations, par L'entrepreneur, et à ses frais et suivant les normes fixées par l'ingénieur ;
- Soit exiger la démolition et la reconstruction par L'entrepreneur et à ses frais de l'ouvrage ou la partie incriminée.

Les coffrages ne seront pas déplacés ou enlevés avant que le béton n'ait une résistance suffisante pour supporter son poids propre.

Le décoffrage sera effectué sans choc de manière à ne pas endommager les surfaces de béton. L'entrepreneur restera responsable de tous dommages causés par un décoffrage prématuré avant que l'ouvrage ne soit capable de supporter son propre poids et toute surcharge fortuite.

Les trous laissés par les attaches le cas échéant, utilisées pour assurer l'écartement des coffrages, devront être rebouchés efficacement et de façon durable au mortier sec damé.

Si la paroi présente au décoffrage certains défauts localisés (nids de cailloux, armatures accidentellement apparentes), il conviendra, avant d'exécuter le ragréage qui s'impose, de s'assurer que ce défaut n'est pas de nature à mettre en cause la conservation des qualités de l'ouvrage, auquel cas tous travaux de réfection nécessaires devraient être entrepris avant ceux de ragréage.

Le ragréage s'effectuera au mortier de ciment sur béton jeune, au mortier additionné d'adhésif sur béton durci et ce après repiquage.

Les manques de matières le cas échéant, constatés à la face inférieure des réservations, seront complétés avec du béton de même composition que celui appliqué à l'exécution des murs ou au mortier si la hauteur du manque n'exède pas 5 cm.

Les balèvres, épaufrures et irrégularités d'arêtes, dans la mesure où elles sont incompatibles avec la qualité de parement demandée seront réparées ou rectifiées au mortier de ciment additionné d'adhésif.

Les fissures seront traitées suivant la nature de façon appropriée sur proposition de l'entrepreneur et après accord du maître d'ouvrage.

Dans le cas de défauts plus profonds ou plus étendus, L'entrepreneur devra obtenir l'approbation de l'ingénieur quant aux méthodes de ragréage proposées.

Lorsque l'ingénieur estimera que le défaut est trop étendu pour permettre un ragréage satisfaisant du point de vue de l'intégrité structurale ou de l'aspect de la pièce, le béton contenant le défaut sera cassé et remplacé.

Ces travaux restent à la charge de l'entreprise.

Tolérance de côtes des bétons des ouvrages :

Les tolérances maximales acceptées pour les ouvrages en béton en nivellement seront les suivantes :

- Pour les radiers : plus ou moins 1 centimètre
- Pour le dessus des ouvrages : plus ou moins 2 cm
- Pour les parties d'ouvrages devant recevoir un appareillage mécanique : plus ou moins 0,5 cm en implantation
- Pour les parties d'ouvrages où l'eau s'écoule et pour celles devant recevoir un appareillage mécanique plus ou moins 1 cm
- Pour les autres parties d'ouvrages : plus ou moins 2 cm en épaisseur

Les épaisseurs de béton ne seront pas inférieures aux épaisseurs théoriques.

Ces tolérances seront déterminées par rapport aux cotes théoriques des dessins d'exécution.

Acier :

Le ferrailage sera façonné suivant les règles de l'art : cintrage à froid, fils d'attachement et selon les plans d'exécution approuvés par l'Ingénieur. Le ferrailage sera posé à l'aide de cales de béton posées sur le béton de propreté, préalablement lavé de tout détrit et terre.

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 dalles sont toujours réalisés avec des granulats soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ils sont dosés à raison de 250 kg de ciment/m³ 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 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.

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 saoullure, 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.

Quantités pour le bâtiment (pour mémoire) :

QUANTITES POUR LA REALISATION D'UN LOCAL TECHNIQUE SUR LES SITES DES FORAGES DE KOULIKORO			
N°	Désignation	Unité	Quantité
I	Dispositions Générales		
1	Amenée et replis de chantier	Forfait	1
2	Divers implantations, abattage et évacuation des arbres et calage des niveaux	Forfait	1
II	Local technique		
1	Terrassement, Béton et Maçonnerie en fondation		
1.1	Fouilles pour semelle et en rigoles	m ³	12,16
1.2	Remblai provenant des déblais	m ³	8,51
1.3	Le remblai d'apport mise en place par couche successive de 20 cm arrosées et compactés jusqu'à 95 % de l'Optimum Proctor Modifier	m ³	28,99
1.4	Béton de propreté de 5cm d'épaisseur dosé à 150kg/m ³ sous les semelles isolées et les murs de soubassement en dessous des longrines	m ³	1,20
1.5	Béton armé dosé à 350kg/m ³ de ciment pour les semelles isolées	m ³	1,01
1.6	Maçonnerie d'agglos pleins de 15 cm hourdés de mortier de ciment dosé à 250kg/m ³ sous les longrines	m ²	37,76

1.7	Béton armé dosé à 350kg/m3 de ciment pour les longrines	m ³	1,89
1.8	Béton armé dosé à 350kg/m3 de ciment pour les poteaux en fondation	m ³	0,45
1.9	Béton de forme armé dosé à 300 kg/m3 ép.8 cm	m ³	5,00
1.10	Béton banché dosé à 250 kg/m3 de ciment pour les perrons	m ³	1,35
2	Béton et maçonnerie en élévation		
2.1	Maçonnerie d'agglos creux de 15	m ²	148,68
2.2	Béton armé pour poteau en élévation	m ³	1,76
2.3	Béton armé pour poutre et chainage	m ³	2,09
2.5	Béton armé pour auvent	m ³	0,29
3	Couverture		
3.1	Couverture en dalle pleine ép.15 cm y compris toutes sujétions	m ³	11,92
3.2	Béton pour forme pente dosé à 300 kg/m3 ép.: 5 cm	m ³	3,97
4	Electricité		
4.1	Ensemble filerie et gainage	Forfait	1
4.2	Fourniture et pose de coffret 6 modules complet	U	1
4.3	Fourniture et pose de lampe économique	U	7
4.4	Fourniture et pose d'hublot étanche	U	3
4.5	Fourniture et pose de climatiseur split Sharp 2,5 CV	U	2
4.7	Fourniture et pose d'interrupteur double allumage	U	2
4.8	Fourniture et pose d'interrupteur simple allumage	U	2
4.9	Fourniture et pose de prise de courant	U	3
5	Plomberie sanitaire		
5.1	Ensemble tuyauterie alimentation et évacuation	Forfait	1
5.2	Fourniture et pose de lavabo sur pieds	U	1
5.3	Fourniture et pose de WC anglaise à chasse basse	U	1
5.4	Fourniture et pose de douche complet	U	1
5.5	Fourniture et pose de robinet de puisage	U	1
5.6	Fourniture et pose de porte savon	U	1
5.7	Fourniture et pose de porte serviette	U	1
5.8	Fourniture et pose siphon au sol	U	1
5.9	Fosse septique 10 usagers en terrain ordinaire	U	1
5.10	Puisard de diamètre 3 m, profondeur 3,5 m terrain ordinaire	U	1
5.11	Regard de visite	U	2
6	Menuiseries		
6.1	Fourniture et pose de fenêtre alu vitré 1,2x1,2 y compris grille de protection	U	5
6.2	Fourniture et pose de fenêtre métallique persienne 0,60x0,60 m y compris grille de protection	U	2
6.3	Fourniture et pose de porte métallique pleine 0,8x2,20	U	1
6.4	Fourniture et pose de porte métallique 1,20x2,20 m	U	1
6.5	Fourniture et pose de porte métallique 1,20x2,20 m	U	1
6.6	Fourniture et pose de porte métallique persienne de 0,70x2,20 m	U	1

6.7	Fourniture et pose de porte alu vitré 80x220	U	1
7	Enduit et revêtement		
7.1	Enduit et divers raccordements intérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m ³	m ²	182,43
7.2	Enduit et divers raccordements extérieur au mortier de ciment dosé à 400 kg/m ³	m ²	152,45
7.3	Fourniture et pose de carreaux de grès céramique 30x30	m ²	61,74
7.4	Fourniture et pose de carreaux antidérapant	m ²	3,89
7.5	Fourniture et pose de carreau de faïence	m ²	16,17
7.6	Fourniture et pose de carreaux pour plinthe	ml	45,57
8	Peinture		
8.1	Peinture FOM intérieure	m ²	182,43
8.2	Peinture FOM extérieure	m ²	152,45
8.3	Peinture à huile sur menuiseries	m ²	17,68

Position des différents emplacements à considérer



SP2-F1 (Latitude 12°55'12.81" N – Longitude 7°31'15.23" O)



SP2-F2 (Latitude 12°55'6.33" N – Longitude 7°31'18.59" O)

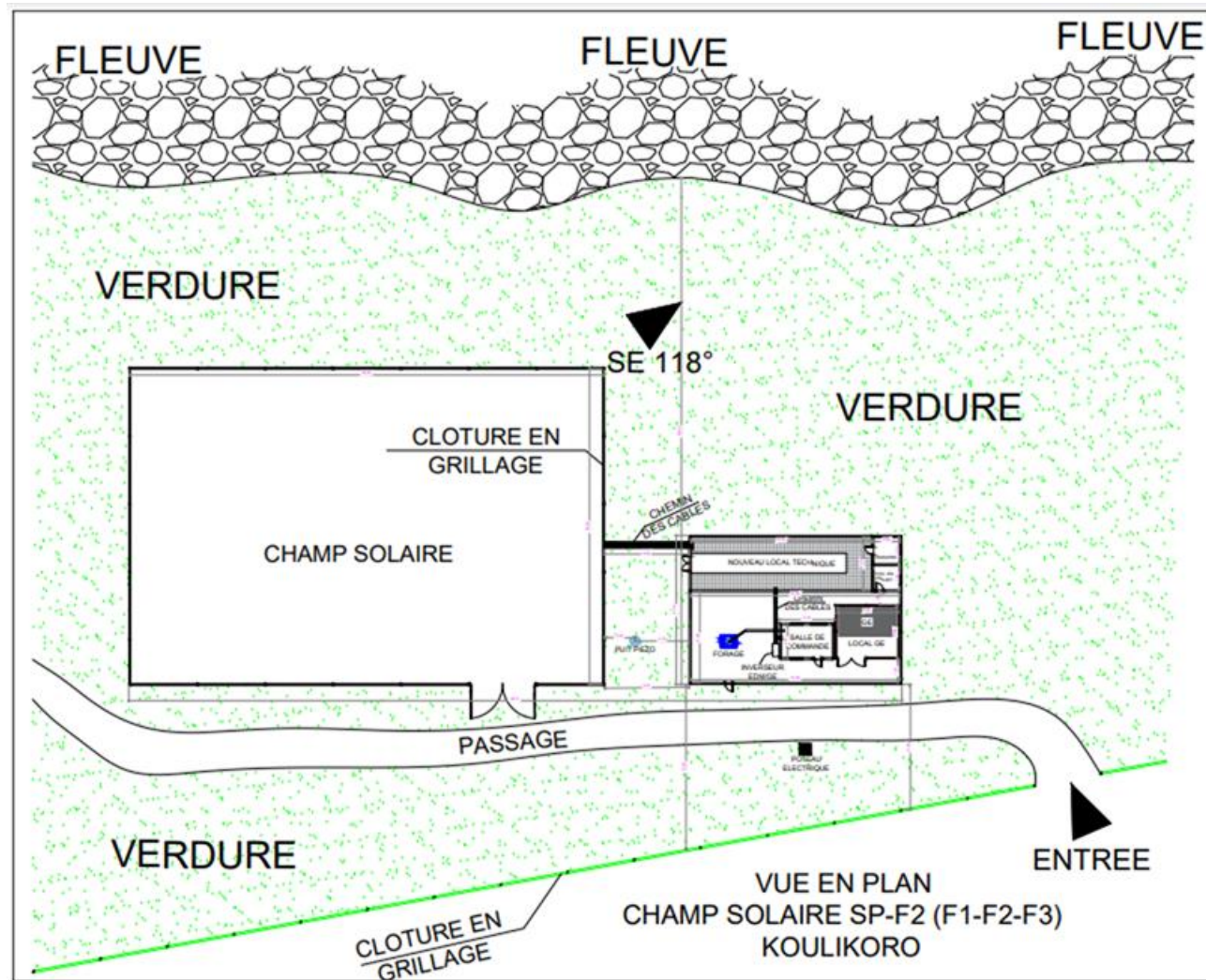


SP2-F3 (Latitude 12°55'0.96" N – Longitude 7°31'23.60" O)

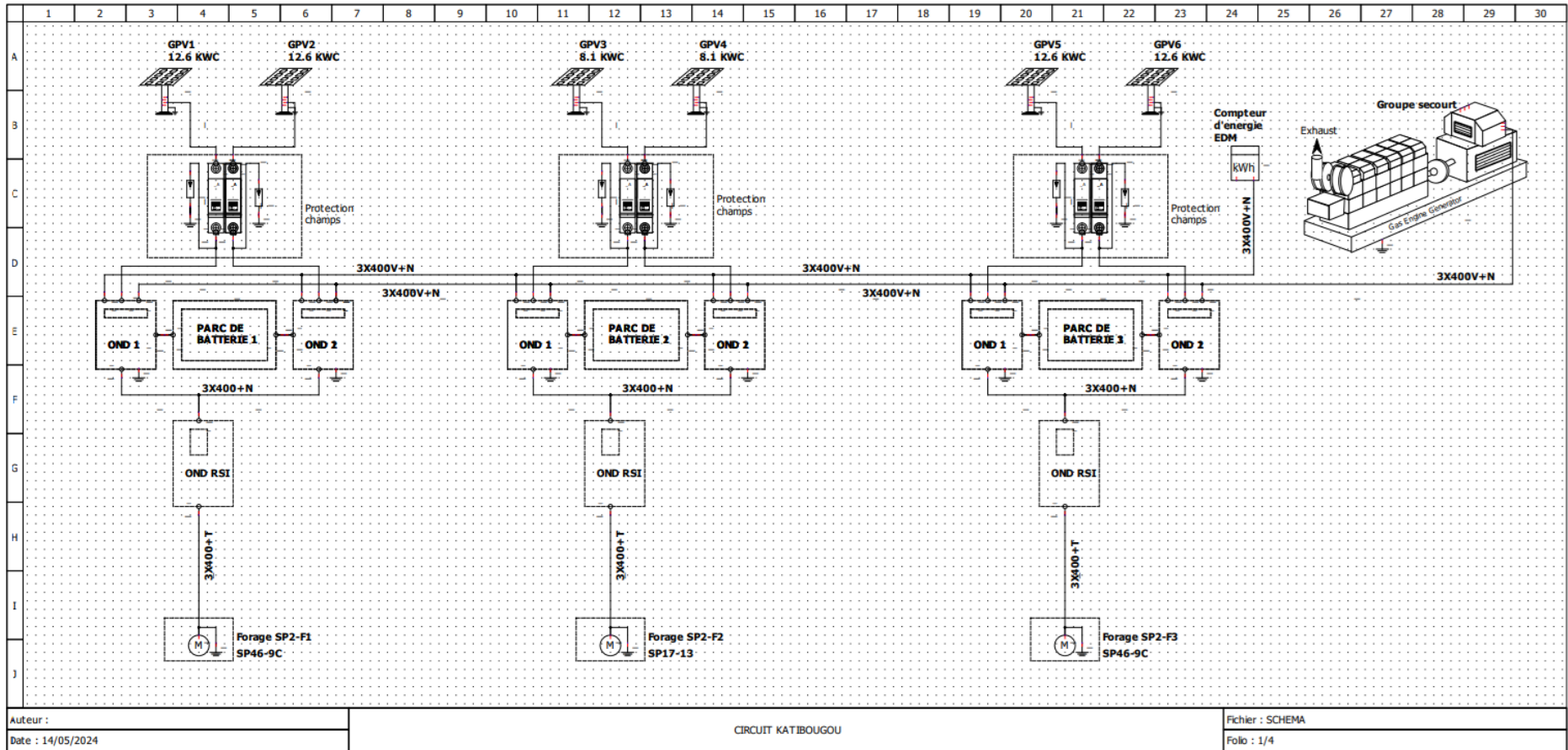


Station de traitement (Latitude 12°54'33.04" N – Longitude 7°32'5.29" O)

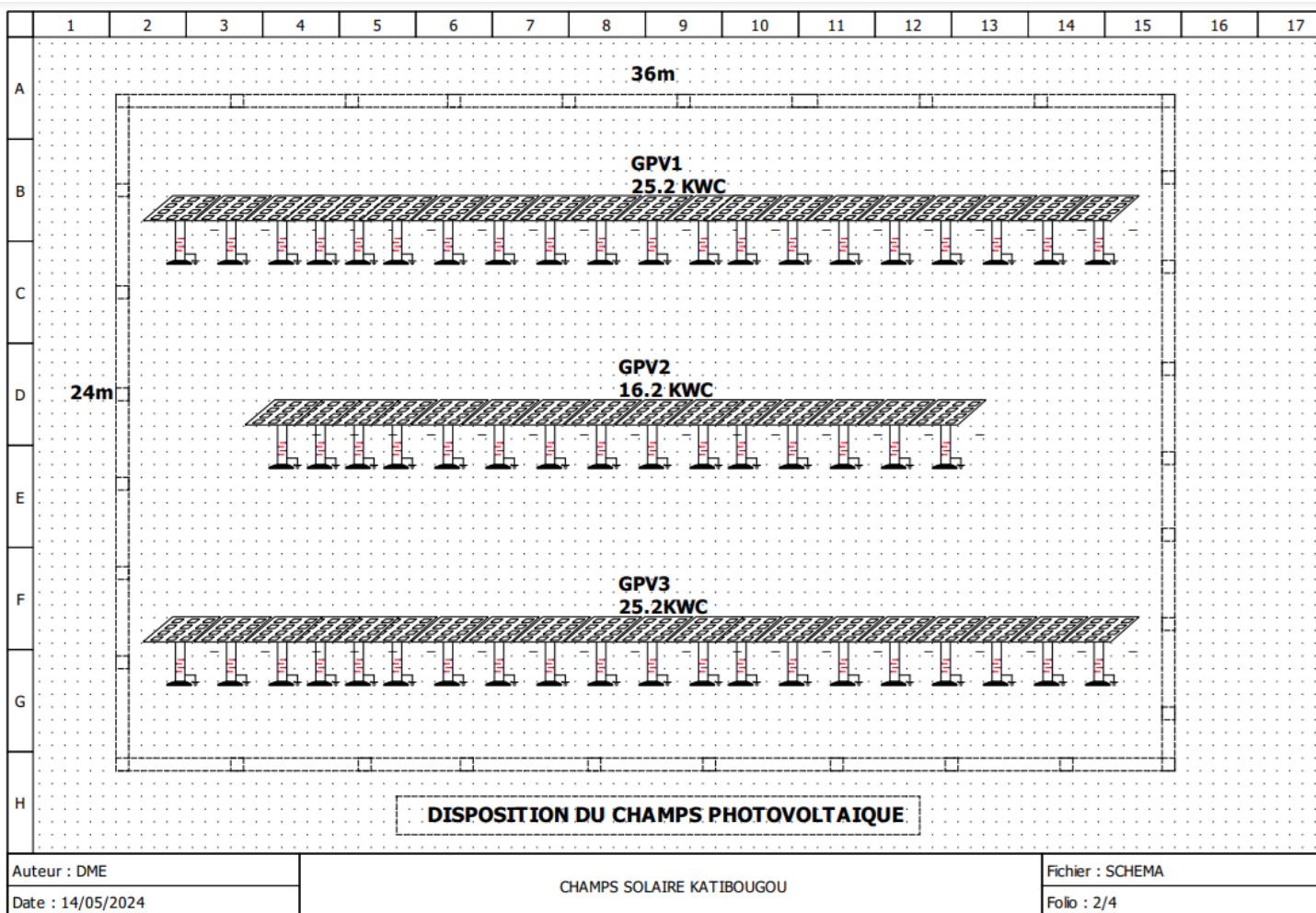
Schéma général

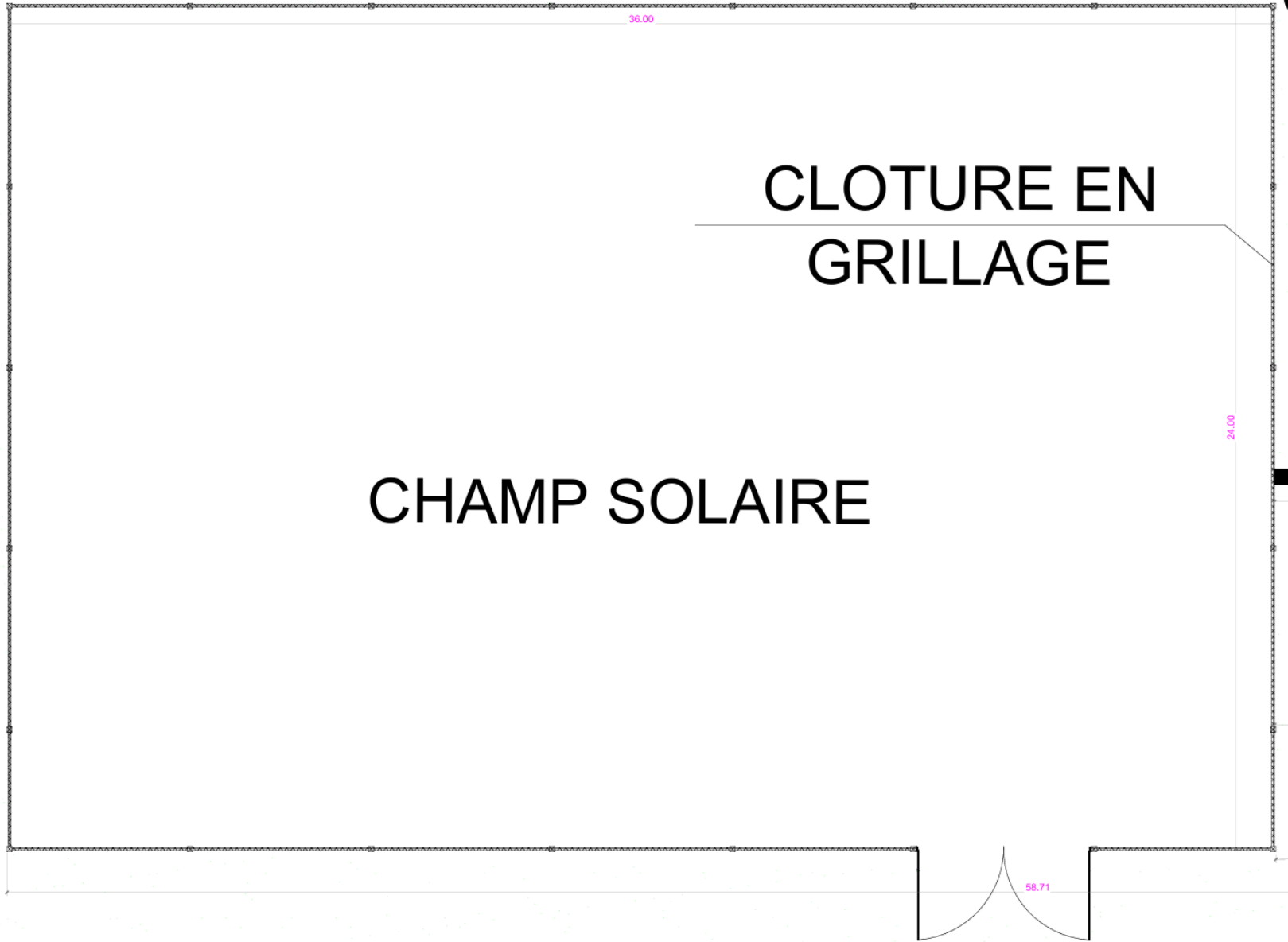


Circuit d'installation des éléments principaux



Disposition du champ solaire





36.00

CLOTURE EN
GRILLAGE

24.00

CHAMP SOLAIRE

58.71

Plans du bâtiment

