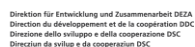


MANUEL D'EXÉCUTION POUR LES NOUVEAUX SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL TESTÉS À NEZAHA ET TARHIL

NOUAKCHOTT, MAURITANIE



PRÉFACE

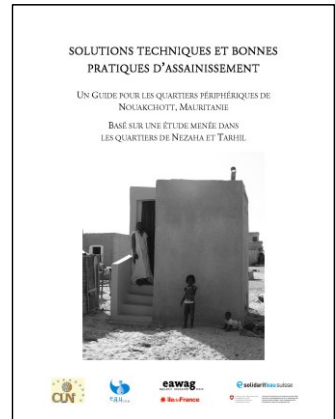
La Communauté Urbaine de Nouakchott (CUN), en partenariat avec Région Île de France et **eauservice** Lausanne, s'est donné pour but d'améliorer l'accès à l'eau potable des populations du quartier de Tarhil, dans la commune de Riyad, par le Projet Communautaire pour l'Accès à l'Eau (PCAE), qui prévoit une extension du réseau de distribution d'eau potable, un suivi de la qualité de cette eau et une sensibilisation sur la bonne gestion de cette ressource.

Le cycle urbain de l'eau ne se limitant évidemment pas à la distribution de l'eau potable, un volet d'étude sur l'assainissement autonome dans les quartiers de Nezaha (commune d'El Mina) et de Tarhil est venu compléter le programme du PCAE.

Les conclusions de cette étude ont permis de déterminer les besoins des populations en matière d'assainissement, et ainsi de développer de nouvelles solutions technologiques pour l'assainissement individuel adaptées à ces deux quartiers. Les solutions identifiées sont décrites dans la publication « *Solutions techniques et bonnes pratiques d'assainissement. Un guide pour les quartiers périphériques de Nouakchott, Mauritanie* » (voir image).

Des latrines familiales prototypes ont été construites pour tester leur fonctionnement et leur acceptation par les familles. Ce manuel a été créé pour appuyer la construction de ces prototypes. Son but est de donner une marche à suivre afin d'assurer la qualité de la construction des latrines et leur bon fonctionnement.

A noter encore que les prototypes construits sont des systèmes sanitaires complets, avec toilettes, douche et gestion des eaux grises. Pour réduire les coûts, ces ouvrages peuvent être simplifiés et certains éléments abandonnés, sans en réduire l'efficacité. Ces simplifications ne sont pas décrites ici.



Première Edition 2014

AUTEURS : Pierre Bourqui, Lukas Ulrich (Eawag)

DESSINS : Abdellahi Ould Ivekou (TASMIM)

TABLE DES MATIÈRES

1. Aperçu des systèmes et aide au choix de la bonne technologie.....	7
2. Latrine à chambre de déshydratation: <i>Séparation directe des produits</i>	10
Remarques générales	10
Planification d'exécution	11
Matériaux nécessaires.....	12
Descriptif des coûts.....	13
Implantation et fouilles.....	16
Béton de propreté.....	18
Radier.....	20
Fouille du puits d'infiltration	23
Semelles filantes.....	24
Murs de soubassement.....	26
Poteaux (béton).....	28
Poutres.....	30
Puits d'infiltration	33
Escalier	35
Dalle.....	38
Murs d'élévation.....	41
Chaises turques à triple séparations	44
Menuiserie, toiture et finitions.....	47
3. Latrine à chambre de déshydratation : <i>Type « Nezaha » : séparation des produits dans la fosse</i>	50
Remarques générales	50
Planification d'exécution	51
Matériaux nécessaires.....	52
Descriptif des coûts.....	53

Implantation et fouilles.....	56
Béton de propreté.....	58
Radier.....	60
Fouille du puits d'infiltration	63
Semelles filantes.....	64
Murs de soubassement.....	66
Poteaux (béton).....	68
Poutres.....	70
Drainage et filtre à sable dans les fosses	73
Puits d'infiltration	77
Escalier	79
Dalle.....	82
Murs d'élévation.....	85
Menuiserie, toiture et finitions.....	88
4. Latrine à double fosses ventilées (VIP)	91
Remarques générales	91
Planification d'exécution	92
Matériaux nécessaires.....	93
Descriptif des coûts.....	94
Implantation et fouilles.....	97
Béton de propreté.....	100
Semelles filantes.....	102
Murs de soubassement.....	105
Poteaux.....	107
Poutres.....	109
Dalle.....	112
Murs d'élévation.....	115
Puits d'infiltration	118

Menuiserie, toiture et finitions.....	120
5. Toilette à chasse manuelle	123
Remarques générales	123
Planification d'exécution	125
Implantation et fouilles.....	126
Béton de propreté.....	129
Semelles filantes	131
Murs de soubassement.....	134
Poteaux.....	136
Poutres.....	138
Dalle.....	141
Murs d'élévation.....	144
Puits d'infiltration	147
Plomberie, toiture et finitions	149
6. Améliorations possibles	154
7. Annexes	155
Annexe 1 : Dimensionnement des fosses.....	155
Annexe 2 : Dosages.....	156
Annexe 3 : Détails des ferrailages des bétons armés.....	157

1. APERÇU DES SYSTÈMES ET AIDE AU CHOIX DE LA BONNE TECHNOLOGIE

Le bon choix de la technologie dépend de plusieurs facteurs, liés aux caractéristiques du lieu d'implantation et aux désirs des usagers. Pour prendre une bonne décision, il faut observer les points suivants :

1. Caractéristiques physiques du lieu d'implantation
 - Fréquence des inondations
 - Profondeur de la nappe phréatique (c'est-à-dire profondeur de l'eau souterraine)
 - Grandeur du terrain
2. Désirs et besoins des usagers
 - Acceptation d'un changement de comportement à l'utilisation
 - Utilisation d'eau
 - Mode de vidange
 - Budget et modalités de financement
 - Besoins particuliers (par exemple : difficulté pour des personnes âgées d'utiliser les escaliers)

En observant les caractéristiques spécifiques de chaque technologie de latrine, on peut choisir le système qui répond au mieux aux critères posés aux points 1 et 2 ci-dessus.

N.B. Les fosses de ce manuel de construction ont été dimensionnées pour des ménages de 10 personnes et un temps de remplissage d'environ 2 ans. L'annexe 1 propose une méthode de calcul pour adapter les volumes des fosses au besoin du ménage.

Tableau d'aide à la décision pour le choix du système de latrines individuelles

Technologies	1		2	3	4
	Latrines à chambres de déshydratation				
	<i>Séparation directe des produits</i>		<i>Type « Nezaha » : séparation des produits dans la fosse</i>		
	2 chambres de déshydratation sous la latrine, utilisées en alternance ; aucun liquide dans la fosse		2 chambres de déshydratation sous la latrine, utilisées en alternance avec un drainage de fond	2 fosses à fond perdu utilisées en alternance ; fosses sous la latrine	2 fosses à fond perdu utilisées en alternance ; fosses à distance de la latrine
Caractéristiques physiques du lieu d'implantation	Inondations	Fréquentes	V	V	
		Inexistantes	V	V	V
	Profondeur minimale de la nappe	< 1 m	V		
		> 1.5 m	V	V	V
Caractéristiques de la latrine	Latrine simple		4.5 m ²	4.5 m ²	6 m ²
	Surface nécessaire	Latrine avec douche et puits d'infiltration	Puits d'infiltration obligatoire	Puits d'infiltration obligatoire	
			6.2 m ²	6.2 m ²	6.7 m ²
				5.3 m ²	6 m ²
				5.7 m ²	6.7 m ²

Caractéristiques spécifiques de la latrine					
Utilisation d'eau pour chasse	Non	Non	Déconseillée	Oui	
Douche dans la ...	Non	Non	Déconseillée	Déconseillée	
Evacuation des eaux dans la fosse latrine					
Evacuation des eaux dans un puits d'infiltration	V	V	V	V	
Type de vidange	Manuelle	Manuelle	Manuelle	Manuelle	
Caractéristiques du produit vidangé	Fèces sèches (déshydratées, poudreuses, désodorisées et largement hygiénisées, volume minimal)	Matière terreuse (sèche, désodorisée, largement hygiénisée ; sorte d'humus)	Matière terreuse (sèche, désodorisée, largement hygiénisée ; sorte d'humus)	Matière terreuse (sèche, désodorisée, largement hygiénisée, compacté et densifiée ; sorte d'humus)	
Fréquence de vidange	1 à 3 ans	1 à 3 ans	2 à 5 ans	2 à 5 ans	
Accessibilité	Escaliers	Escaliers	Niveau du sol	Niveau du sol	
Adaptation nécessaire du comportement à l'utilisation	Oui	Non	Non	Non	
Coûts estimatifs (UM)	465'000	470'000	340'000	160'000	
Caractéristiques socio-économiques					

2. LATRINE À CHAMBRE DE DÉSHYDRATATION: *SÉPARATION DIRECTE DES PRODUITS*



REMARQUES GÉNÉRALES

Ce système est particulièrement adaptés pour des lieux où la nappe phréatique, c'est-à-dire l'eau souterraine, est très proche du niveau du sol (moins de 1 mètre).

Les liquides (urines et eaux de nettoyage anal) sont séparés des solides (fèces) directement lors de l'utilisation (siège de latrine avec plusieurs compartiments).

Les agents pathogènes de la matière fécale sont éliminés par déshydratation.

Les fosses doivent être étanches et construites au-dessus du niveau du sol.

PLANIFICATION D'EXÉCUTION

Désignation / Délais [jours]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Implantation et fouilles	X																		
Béton de propreté		X																	
Radier			X	X	X														
Fouille du puits d'infiltration						X													
Semelles filantes					X	X													
Murs de soubassement							X												
Poteaux								X											
Poutres								X	X										
Puits d'infiltration										X									
Escaller										X	X								
Dalle en béton armé											X	X	X						
Murs d'élévation														X	X				
Chaise à triple séparations																X			
Plomberie, toiture et finitions																	X	X	X

MATÉRIAUX NÉCESSAIRES

Latrine à chambres de déshydratation: séparation directe des produits		
Désignation	Unité	Quantité
Film polyane 200 microns	m ²	12
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	32
Coquillage	Petit camion	1.5
Sable	Petit camion	1.5
Eau	baril de 200 l	12
Fer à béton 10	barre de 12 m	18
Fer à béton 8	barre de 12 m	15
Fer à béton 6	barre de 12 m	33
Fil d'attache	kg	4
Agglos pleins 15x20x40	U	130
Agglos creux 15x20x40	U	240
Feuille de zinc 80x200	U	4
Chevrons 6x8	m	12
Porte métallique (80x210)	U	1
Portillon métallique pour vidange fosses 60x60	U	2
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1
Chaise turque à triple séparations	U	2
Baril (200 l) usagé pour puits d'infiltration	U	1
PVC 110	m	3
T 110	U	2
Collier 110	U	2
PVC 63	m	7
Coude 63	U	7
T 63	U	3
Colle tangit en bouteille GF	U	2
Grillage anti-moustique	m ²	0.1

DESCRIPTIF DES COÛTS

REMARQUES :

Les coûts présentés ci-après correspondent à l'expérience faite sur le terrain lors de la construction des ouvrages prototypes (avril 2013). Néanmoins, tout peut être négocié et les prix indiqués ici ne sont qu'indicatifs.

COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE :

Un maçon et son aide-maçon demandent par jour entre 4500 et 5000 UM.

Les travaux de peinture sont encore à ajouter séparément.

Main d'œuvre	Tâches	Nbre de jours	Salaire journalier	Total
Maçon + aide-maçon	Fouille - construction - enduits - toiture – menuiserie – tuyauterie – ventilation – chaise à triple séparations	19	4'500.00	85'500.00
Peintre	Peinture extérieur + intérieur	2	5'000.00	10'000.00
				95'500.00

COUTS DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION :

Latrine à chambres de déshydratation: séparation directe des produits				
Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (UM)*	Prix total (UM)*
Film polyane 200 microns	m ²	12	845.00	10'140.00
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	32	2'500.00	80'000.00
Coquillage	petit camion (env. 2 m ³)	1.5	14'000.00	21'000.00
Sable	petit camion (env. 2 m ³)	1.5	7'000.00	10'500.00
Eau	baril de 200 l	12	200.00	2'400.00
Fer à béton 10	barre de 12 m	18	2'500.00	45'000.00
Fer à béton 8	barre de 12 m	15	1'800.00	27'000.00
Fer à béton 6	barre de 12 m	33	800.00	26'400.00
Fil d'attache	kg	4	500.00	2'000.00
Agglos pleins 15x20x40	U	130	180.00	23'400.00
Agglos creux 15x20x40	U	240	110.00	26'400.00
Feuille de zinc 80x200	U	4	2'300.00	9'200.00
Chevrons 6x8	m	12	750.00	9'000.00
Porte métallique (80x210)	U	1	20'000.00	20'000.00
Portillon métallique pour vidange fosses 60x60	U	2	6'250.00	12'500.00
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1	4'000.00	4'000.00
Chaise turque à triple séparations	U	2	**	**
Baril (200 l) usagé pour puits d'infiltration	U	1	2'500.00	2'500.00
PVC 110	m	3	700.00	2'100.00
T 110	U	2	700.00	1'400.00
Collier 110	U	2	900.00	1'800.00
PVC 63	m	7	400.00	2'800.00
Coude 63	U	7	300.00	2'100.00
T 63	U	3	300.00	900.00
Colle tangit en bouteille GF	U	2	1'000.00	2'000.00
Grillage anti-moustique	m ²	0.1	400.00	40.00
TOTAL				344'580.00

* La livraison des matériaux est comprise dans les prix indiqués ci-dessus

** Les détails des coûts et des matériaux de construction pour les chaises à triple séparations sont listés dans le sous-chapitre correspondant

COUTS DU MATÉRIEL DE CHANTIER :

Désignation	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Pointes 5 et 7	kg	2	500.00	1'000.00
Planches de Coffrage (4m)	U	5	3'400.00	17'000.00
Contreplaqué 1cm (coffrage dalle pleine et escaliers)	U	2	2'600.00	5'200.00
Serre-joints	U	15	100.00	1'500.00
Échafaudage (2 barils + 2 planches)	Ens/jour	1	2'000.00	2'000.00
Barils de 200l pour le stockage de l'eau	U	2	4'500.00	9'000.00
Brouette	U	1	8'000.00	8'000.00
Gamate	U	1	2'000.00	2'000.00
Petit matériel pour maçon <i>truelle, burin (plat/pointu), pelle, pioche, fil à plomb, niveau, "tort-métal", "cadre pour chaînage", pince, arrache-clou, scie à métaux, scie à bois</i>	Ens	1	10'000.00	10'000.00
				55'700.00

COUTS DU MATÉRIEL DE PEINTURE :

Peinture séparation directe (1) / séparation dans la fosse (2): intérieur + extérieur				
Désignation	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Colorant en bouteille	U	2	700.00	1'400.00
Chaux	bidon de 25 kg	0.5	2'700.00	1'350.00
Peinture blanche	bidon de 15 kg	1	5'300.00	5'300.00
Rouleau	U	1	500.00	500.00
Sable rouge ou jaune	kg	5	200.00	1'000.00
Tyrolienne	jour ⁻¹	1	1'000.00	1'000.00
Ciment blanc (tyrolienne)	sac de 50 kg	1	5'000.00	5'000.00
				15'550.00

IMPLANTATION ET FOUILLES

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

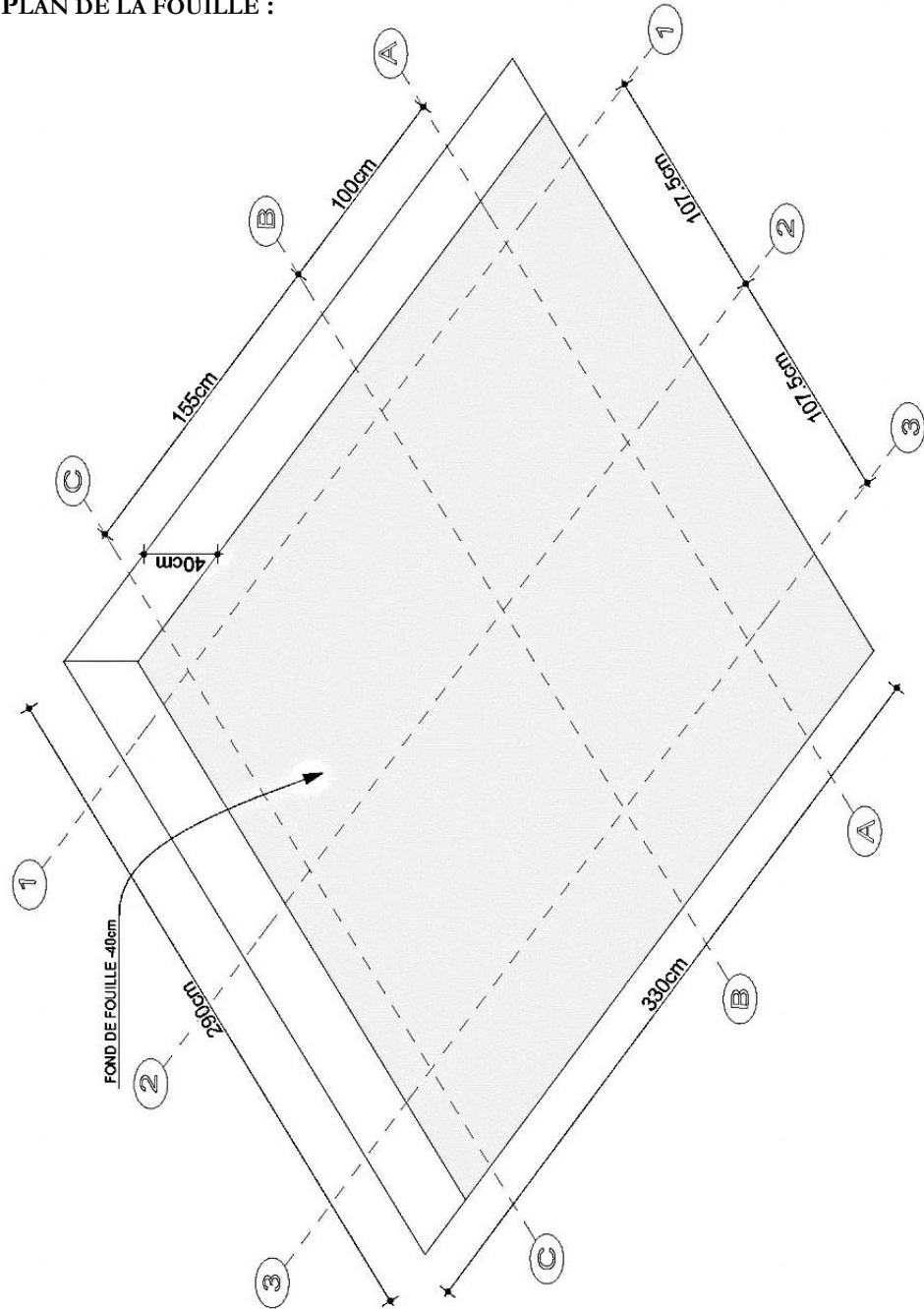
REMARQUES :

DIMENSIONS DE LA FOUILLE	3.30 X 2.90 X 0.40 M
VOLUME DU DÉBLAIS	3.83 M ³

- ✓ L'implantation consiste à marquer les axes principaux du bâtiment sur le terrain, à l'aide de piquets d'implantation et de ficelle.
- ✓ Les axes sont définis sur le plan (1, 2, 3, A, B, C)
- ✓ En faisant l'implantation, on choisit l'emplacement et l'orientation du bâtiment, en prenant garde aux limites du terrain et en assurant une bonne accessibilité pour l'utilisateur et pour la vidange. **L'ensemble de la construction doit être à l'intérieur de la parcelle du propriétaire.**
- ✓ Dans les terrains sableux, prévoir de l'eau pour arroser les murs de la fouille et ainsi stabiliser le sable.
- ✓ Le déblai de fouille peut être stocké à côté du chantier. Il pourra être réutiliser à la fin du chantier pour combler les espaces restant autour de la construction.



PLAN DE LA FOUILLE :



BÉTON DE PROPRETÉ

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

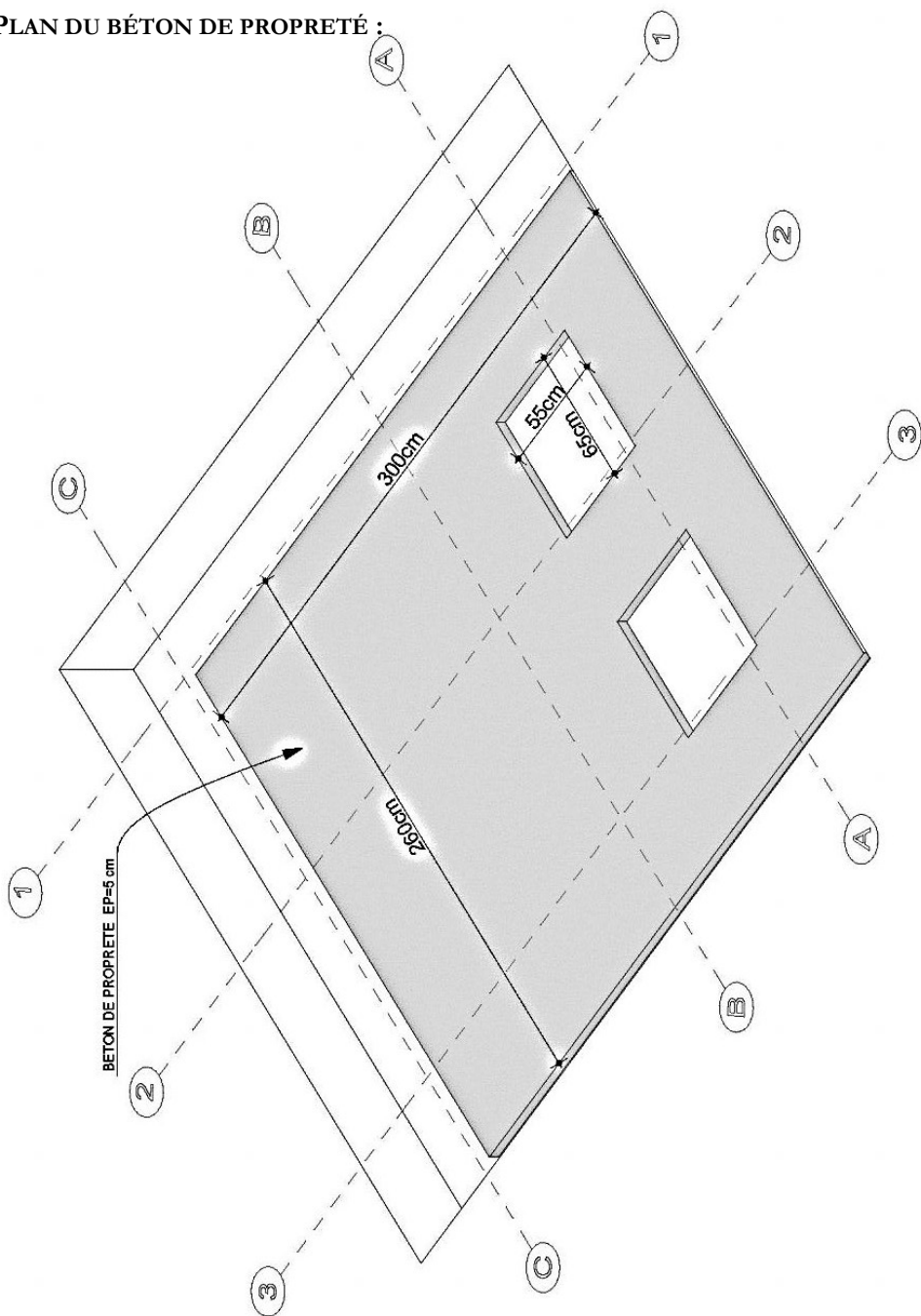
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	50 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Poser le béton de propreté en respectant les ouvertures prévues sur le plan. Ces deux ouvertures correspondent aux espaces de l'escalier et du puits perdu. L'infiltration des liquides par le puits perdu serait impossible si un béton recouvre le sol et le système ne fonctionnerait pas.

PLAN DU BÉTON DE PROPRETÉ :



RADIER

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

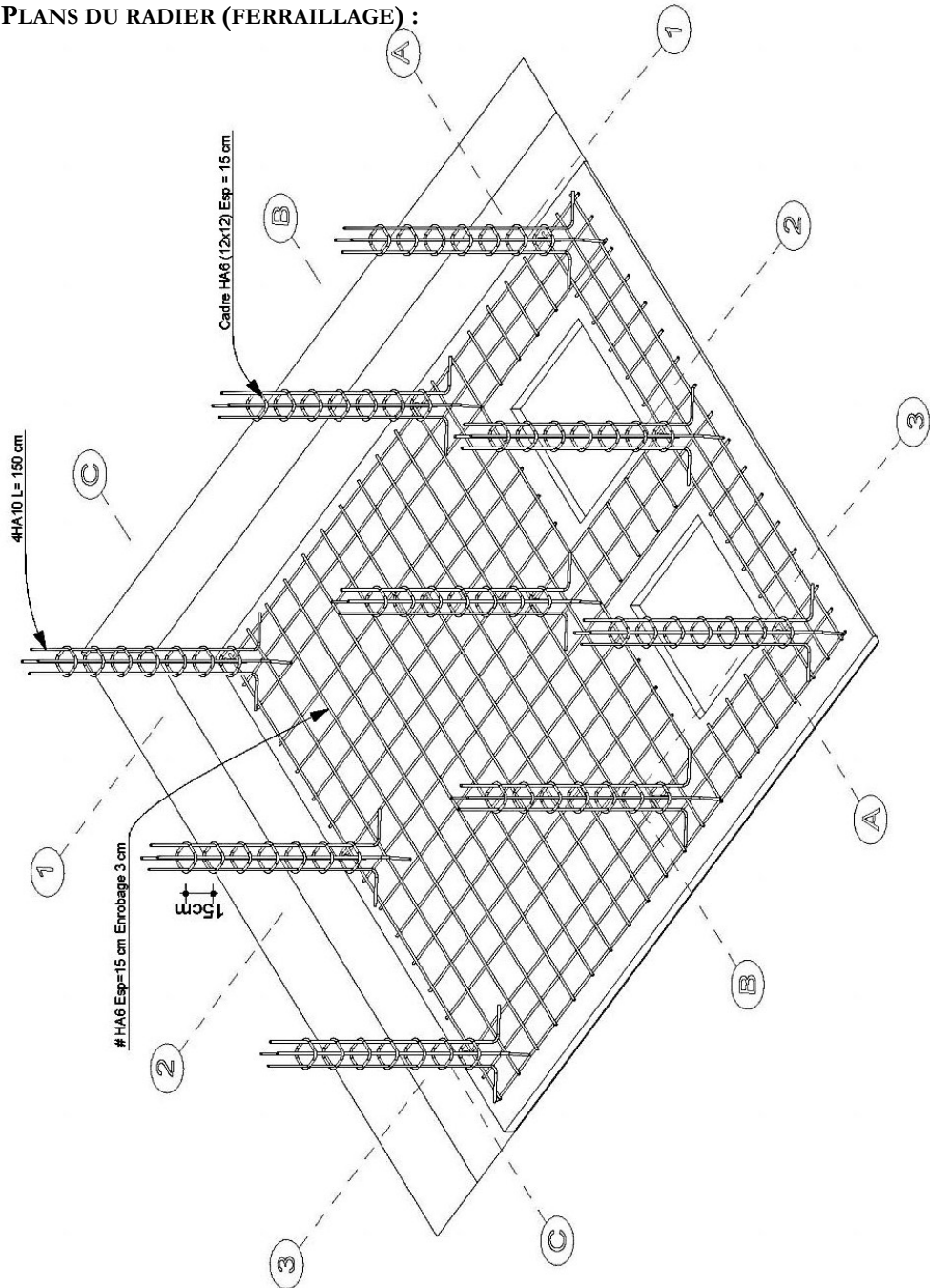
MATÉRIAUX :

FILM POLYANE	12 M ²
CIMENT	7.5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	15 BROUETTES
SABLE	7.5 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	200 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	5 BARRES DE FER 10
	10 BARRES DE FER 6

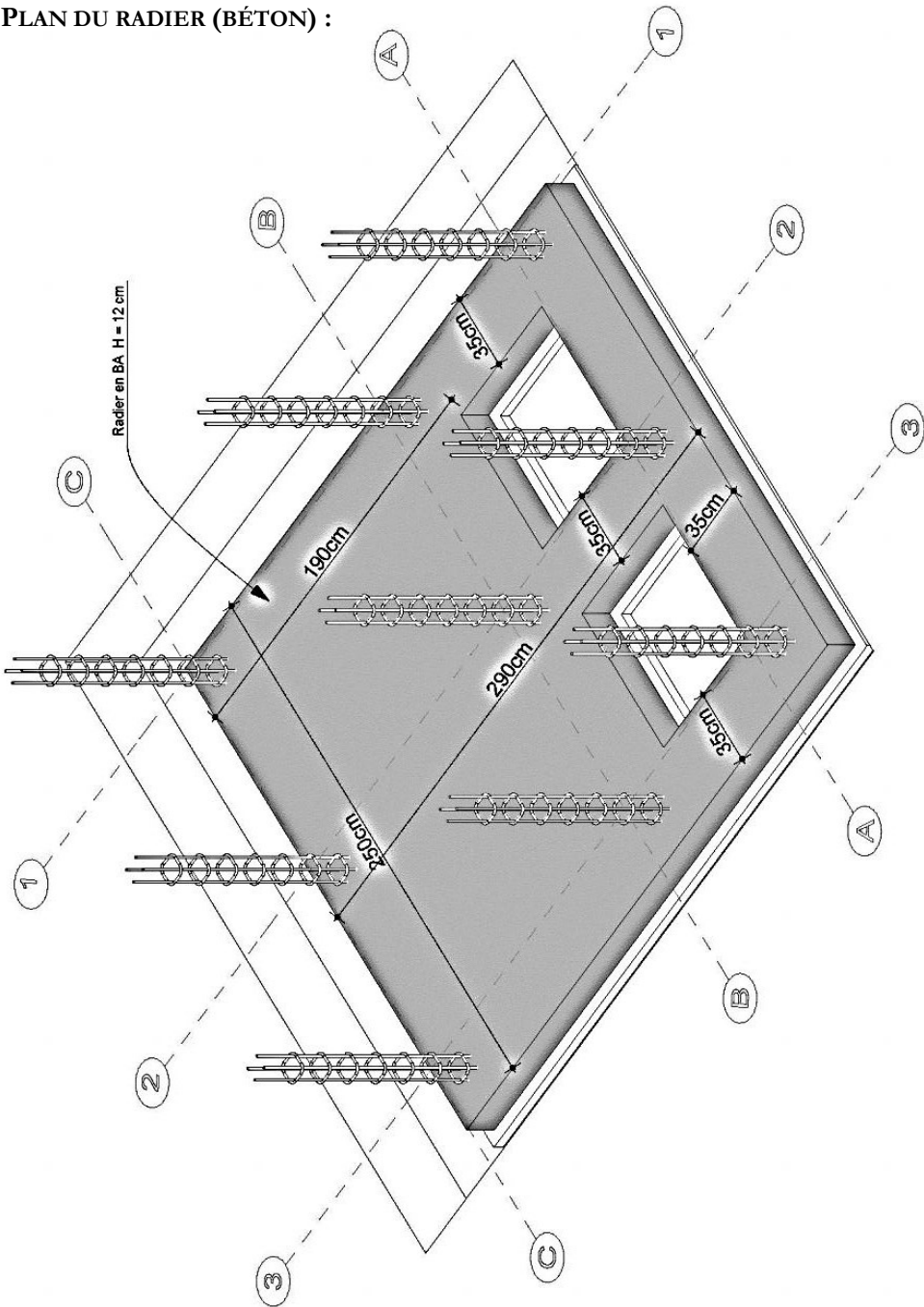
REMARQUES :

- ✓ Sur le béton de propreté, poser le film polyane. **Le film polyane ne doit pas recouvrir la zone du puits d'infiltration !**
- ✓ Le coffrage se prépare sur le film polyane. Attention à laisser les deux ouvertures prévues sous le puits perdu et l'escalier.
- ✓ Le fer 6 est suffisant pour le radier. Les poteaux sont en fer 10 avec un chaînage en fer 6.
- ✓ **Il faut assurer un enrobage de 1.5 cm des fers à béton**
 - Mettre des cales à béton pour surélever le ferrailage du radier ;
 - Le schéma ci-après correspond à des murs de 20 cm. Si la construction se fait avec des briques de 15 cm, le chaînage sera de 12 cm.
- ✓ Le jour après la pose du radier, arroser le matin et le soir.

PLANS DU RADIER (FERRAILLAGE) :



PLAN DU RADIER (BÉTON) :



FOUILLE DU PUITS D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

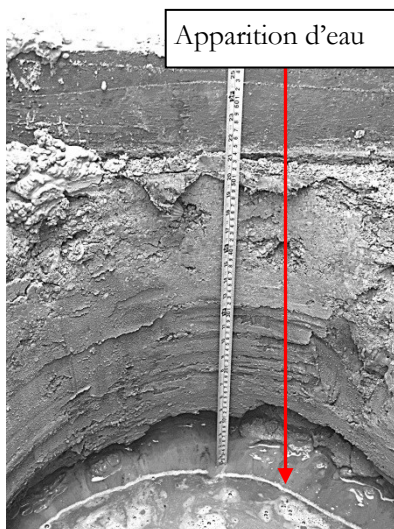
1 heure

MATÉRIAUX :

BARIL 200 L COUPÉ	1
GRAVATS	QUANTITÉ SELON LA FOUILLE

REMARQUES :

- ✓ La fouille du puits d'infiltration se fait **après la pose du radier**.
 - Creuser jusqu'à atteindre la nappe d'eau souterraine (jusqu'à l'apparition d'eau).
 - Si l'eau est profonde, creuser au minimum 60 cm.
- ✓ Dans l'eau et jusqu'à 10 cm au-dessus de l'eau, remplir avec des gravats (cailloux ou des déchets de briques grossiers).
- ✓ Poser le baril sur la couche de cailloux et remplir autour du baril avec le matériau de fouille. **Le fond du baril ne doit pas toucher l'eau !**



SEMELLES FILANTES

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jours

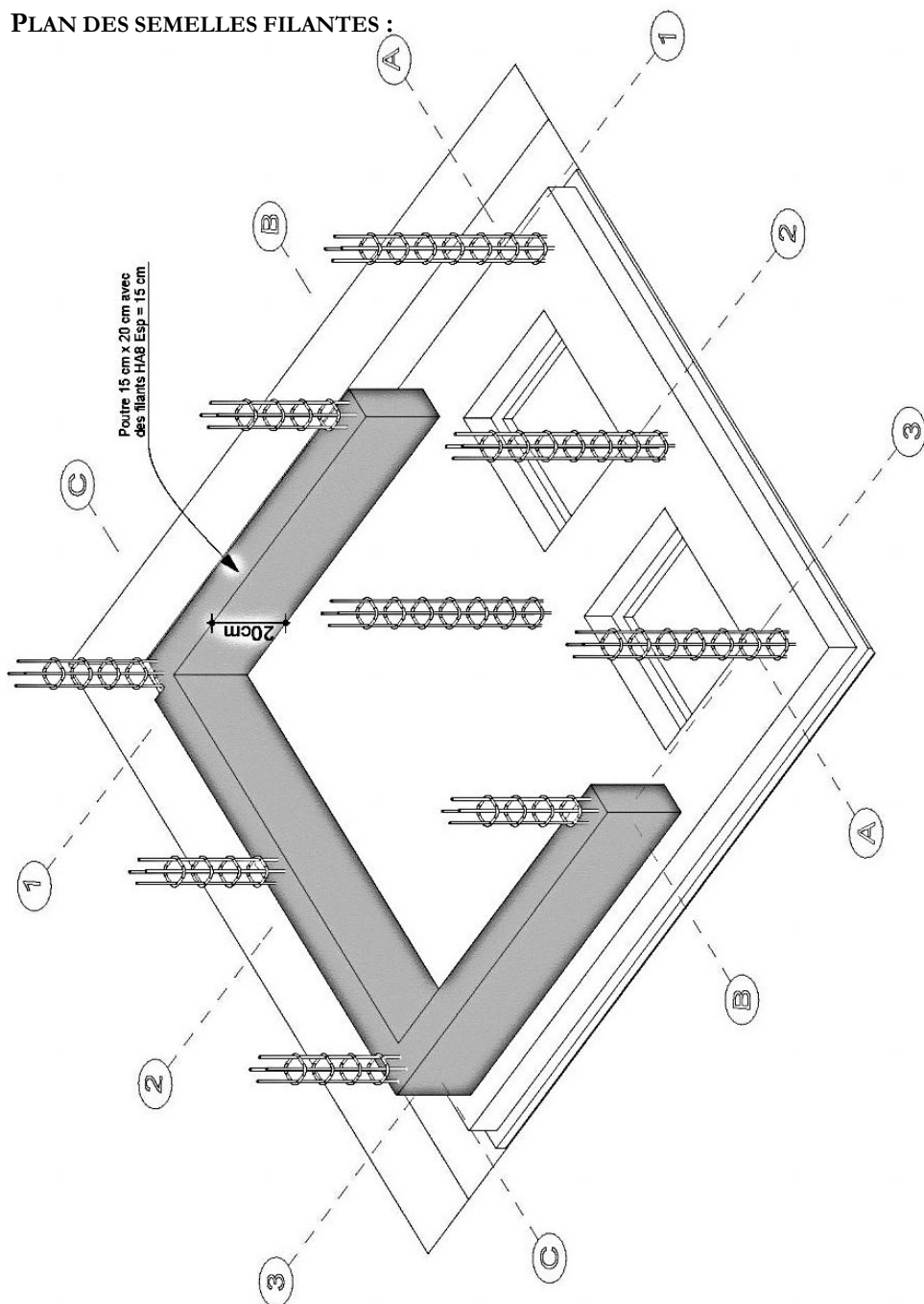
MATÉRIAUX :

CIMENT	3 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	6 BROUETTES
SABLE	3 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	75 LITRES
EAU D'ARROSAGE	50 LITRES
FER À BÉTON	3 BARRES DE FER 6

REMARQUES :

- ✓ La première étape est de couler une semelle en béton armé jusqu'à 5 cm en dessus du sol au minimum. Ceci garantit l'étanchéité de la fosse en cas d'inondations.
 - Cette semelle est nécessaire uniquement sur les côtés pouvant être inondés !
 - Les 20 cm indiqué sur le plan sont un minimum. La hauteur des semelles filantes doit être adaptées pour empêcher le risque d'inondation.

PLAN DES SEMELLES FILANTES :



MURS DE SOUBASSEMENT

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jours

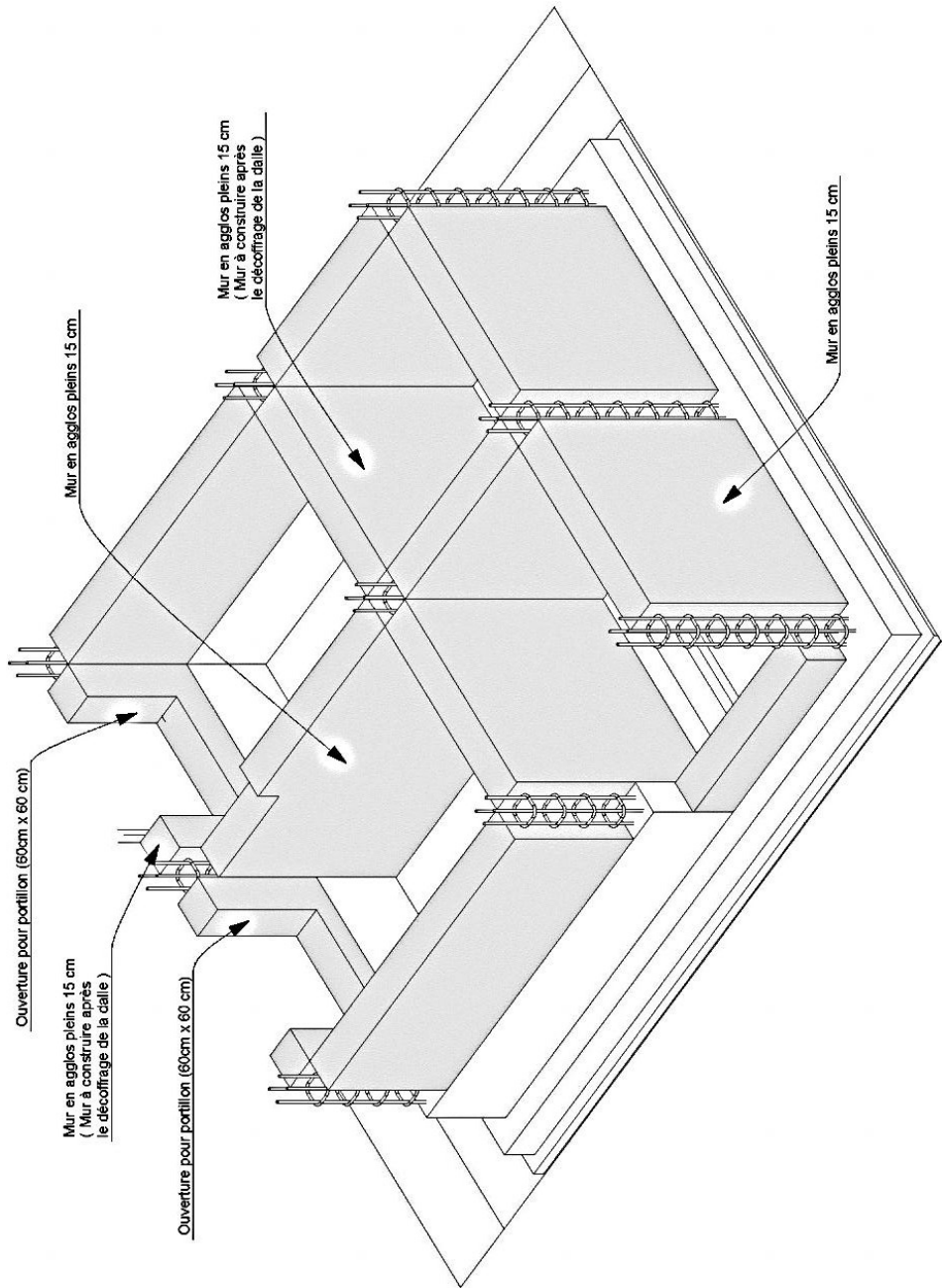
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 PLEINES	130
CIMENT	1 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	100 LITRES
PORTILLONS DE VIDANGE	2 (60 X 60 CM)

REMARQUES :

- ✓ Le mur intérieur entre la fosse et le puits perdu peut être construit après le coulage des poutres et de la dalle. Ceci permet de récupérer plus facilement le coffrage de la dalle au-dessus du puits perdu.
- ✓ Les portes de vidange peuvent être posées durant la construction des murs de soubassement, ou lors du coulage des poteaux.
- ✓ Laisser des ouverture sous les (futures) poutres pour le passage des tuyaux d'évacuation des urines et des eaux de nettoyage anal, ainsi que pour le tuyau de ventilation.

PLAN DES MURS DE SOUBASSEMENT :



POTEAUX (BÉTON)

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

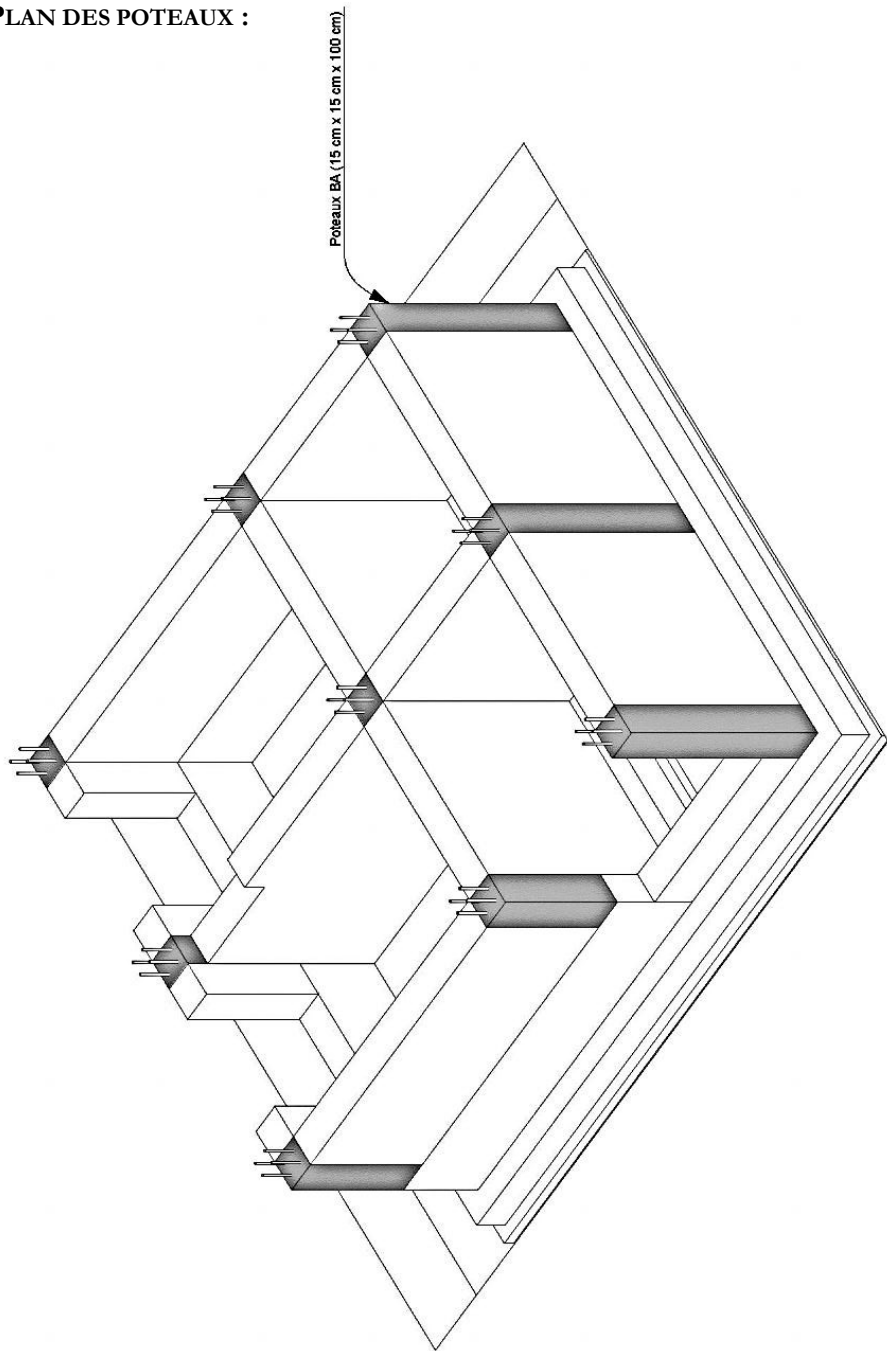
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	50 LITRES
EAU D'ARROSAGE	150 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Installer les planches de coffrages contre les murs de soubassement
- ✓ Assurer l'enrobage des fers à béton
- ✓ Les poteaux sont coulés à 1 m au-dessus du radier, c'est-à-dire à la même hauteur que les murs de soubassement. Les fers doivent sortir de 20 cm au-dessus du coffrage

PLAN DES POTEAUX :



POUTRES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

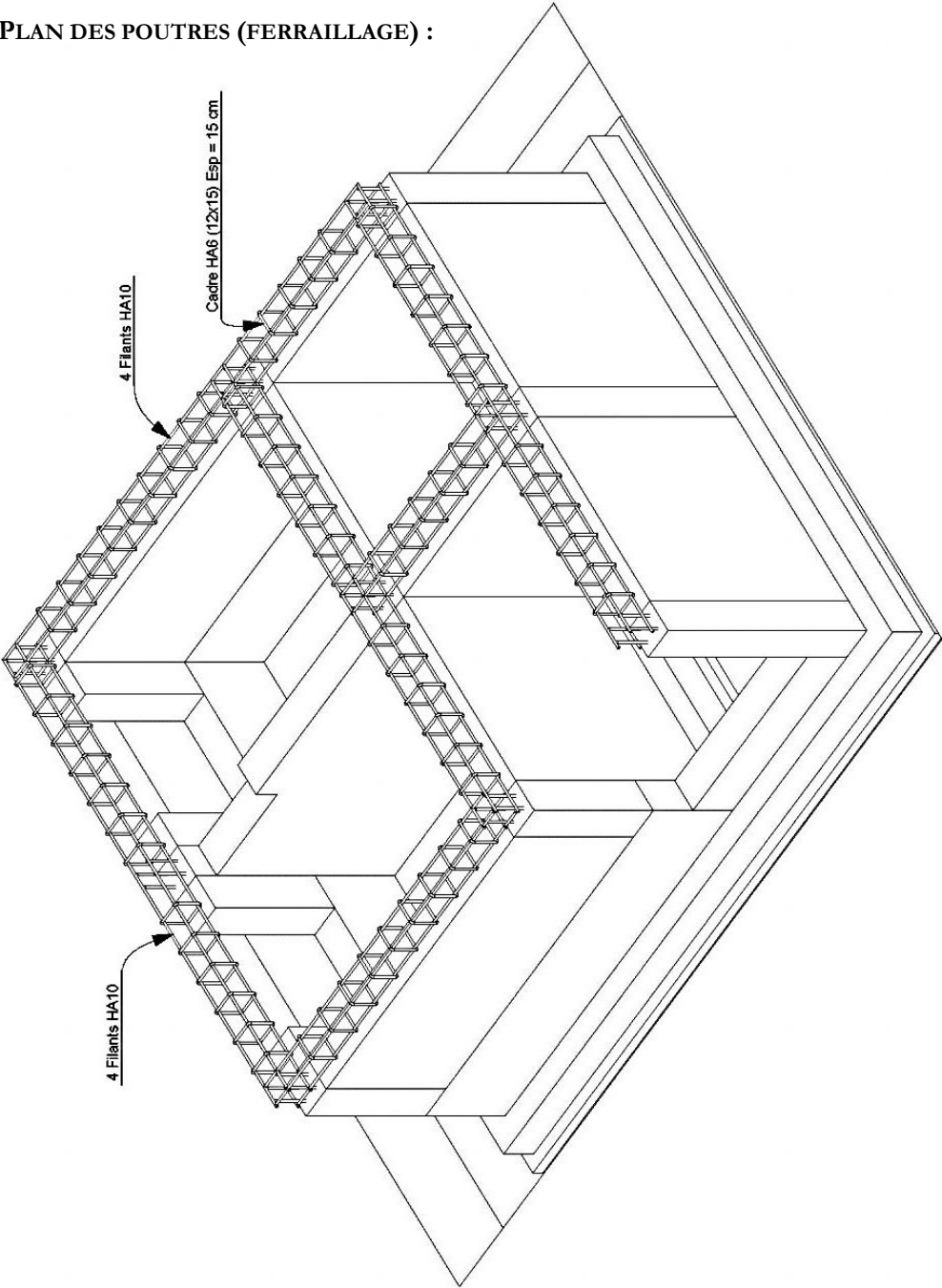
MATÉRIAUX :

CIMENT	3 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	6 BROUETTES
SABLE	3 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	75 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	7 BARRES DE FER 8
	10 BARRES DE FER 6

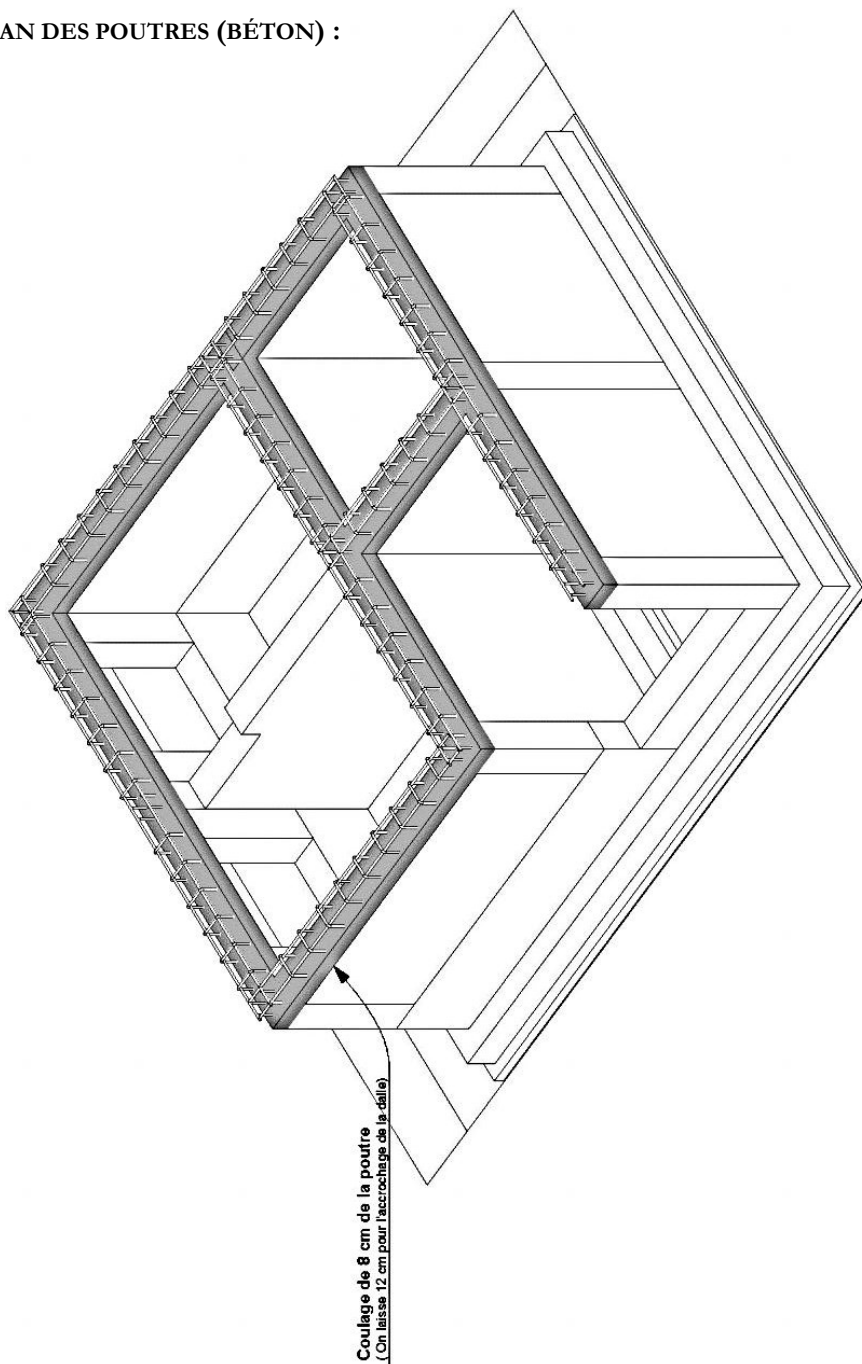
REMARQUES :

- ✓ Les poutres ont une épaisseur de 20 cm au total
 - Couler des poutres de 8 cm d'épaisseur, de sorte à pouvoir attacher les fers à béton de la dalle avec ceux du chaînage des poutres.
 - Les 12 cm restant seront coulés en même temps que la dalle.

PLAN DES POUTRES (FERRAILLAGE) :



PLAN DES POUTRES (BÉTON) :



PUITS D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

0.5 jours

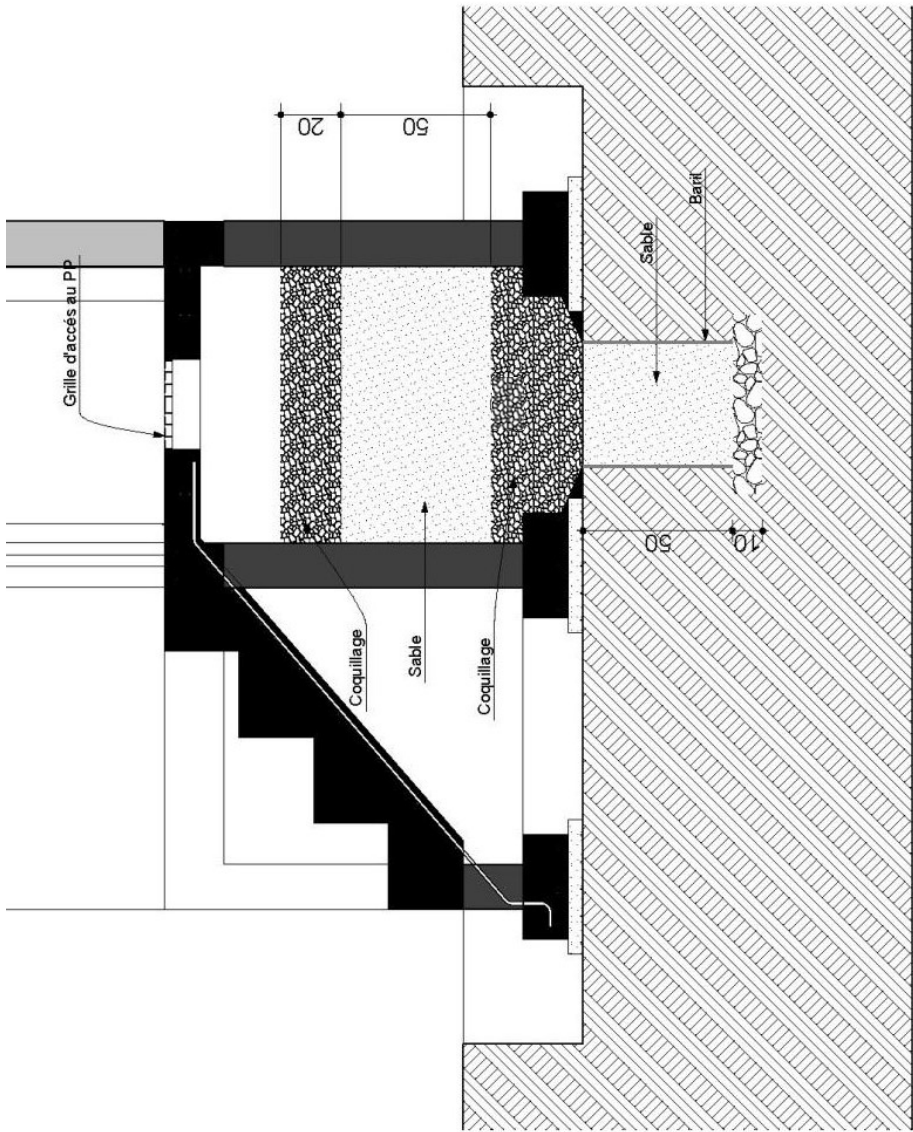
MATÉRIAUX :

COQUILLAGE TAMISE	3 BROUETTES
SABLE	6 BROUETTES

REMARQUES :

- ✓ L'objectif est que les liquides soient infiltrés dans la nappe d'eau souterraine.
- ✓ Les espace entre les murs de soubassement et le baril doivent être combler par du ciment. **Les liquides infiltrés doivent passer dans le baril !**
- ✓ Le puits d'infiltration est rempli de sable, puis d'une couche de coquillage (15 cm) tout en haut pour protéger le sable.
- ✓ Si on envisage l'infiltration de grande quantité d'eau (plus de 200 litres par jour), il faut remplir le puits avec du matériau plus grossier pour augmenter la capacité d'infiltration (exemple : gravats au fond et coquillages en dessus, sans sable).
- ✓ De sorte à prévoir l'introduction d'eau depuis l'extérieur (évier, lavabo,...), un bidon de 10 litres peut être installé dans le puits d'infiltration.
 - Le sommet du bidon est à la hauteur du bas de la poutre.
 - Le fond du bidon est coupé.
 - Le but est de permettre une arrivée rapide de l'eau extérieure dans le puits d'infiltration, et ainsi d'éviter la stagnation de l'eau dans l'installation sanitaire externe.

PLANS DU PUIT D'INFILTRATION :



ESCALIER

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

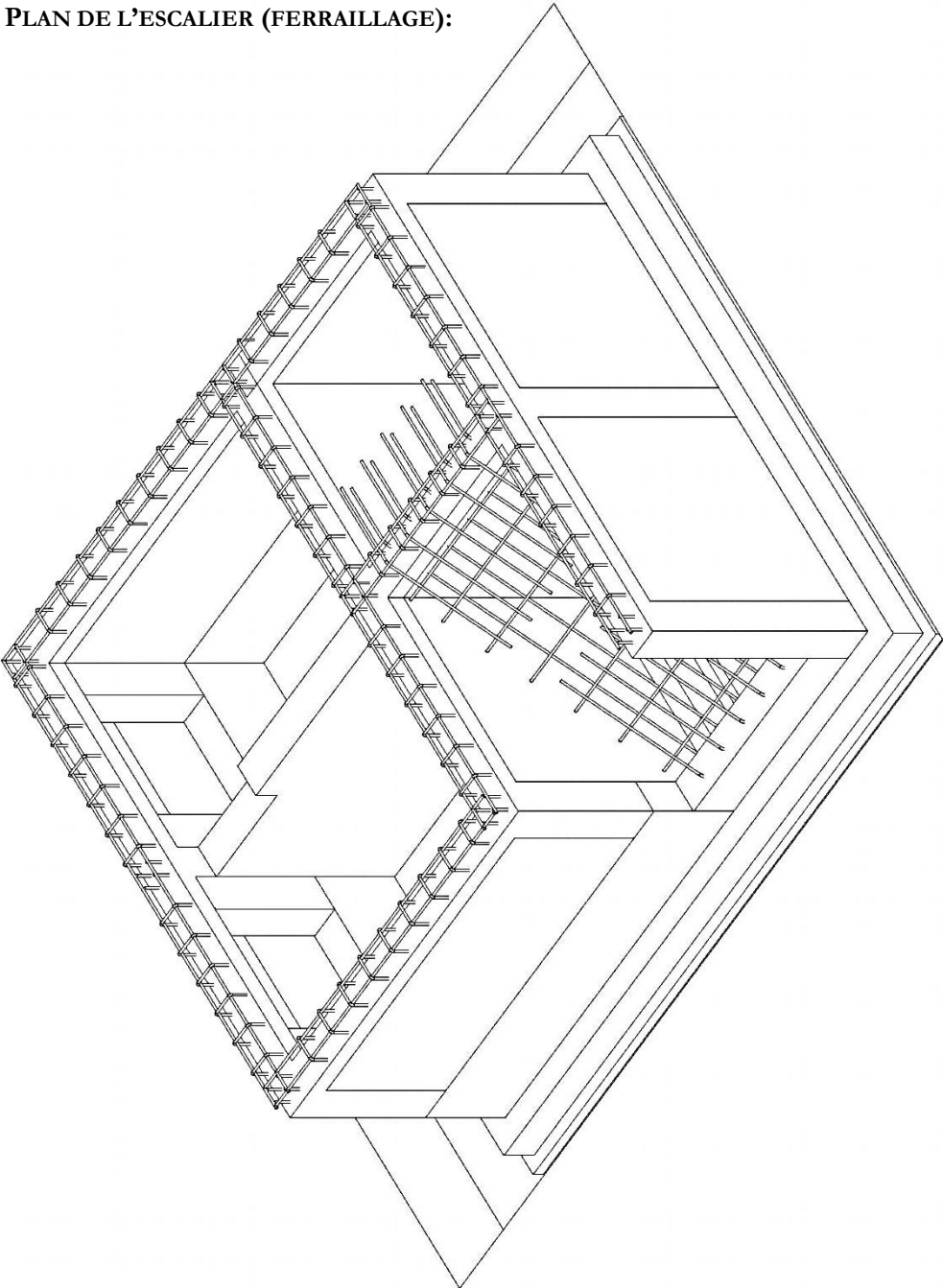
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	50 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	3 BARRES DE FER 10
	8 BARRES DE FER 8

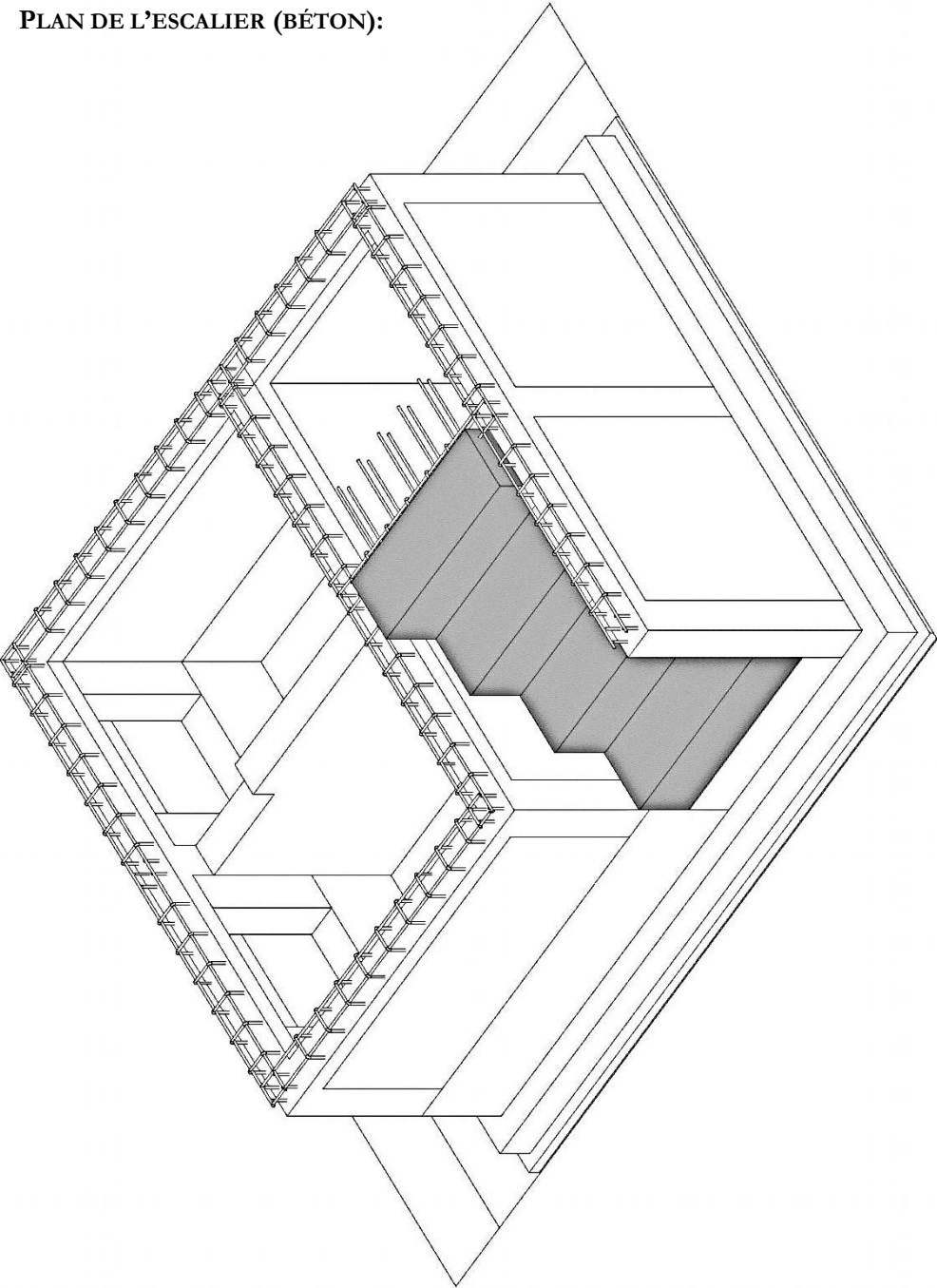
REMARQUES :

- ✓ L'escalier peut être coulé en même temps que la dalle
- ✓ Une variante plus économique (**mais moins durable !**) consiste à construire l'escalier avec des briques pleines, que l'on pose sur du matériau tassé et arrosé.
 - Le déblais de la fouille peut être utilisé sous les briques ;
 - Une couche de ciment sur les escaliers est nécessaire pour une bonne finition.

PLAN DE L'ESCALIER (FERRAILLAGE):



PLAN DE L'ESCALIER (BÉTON):



DALLE

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

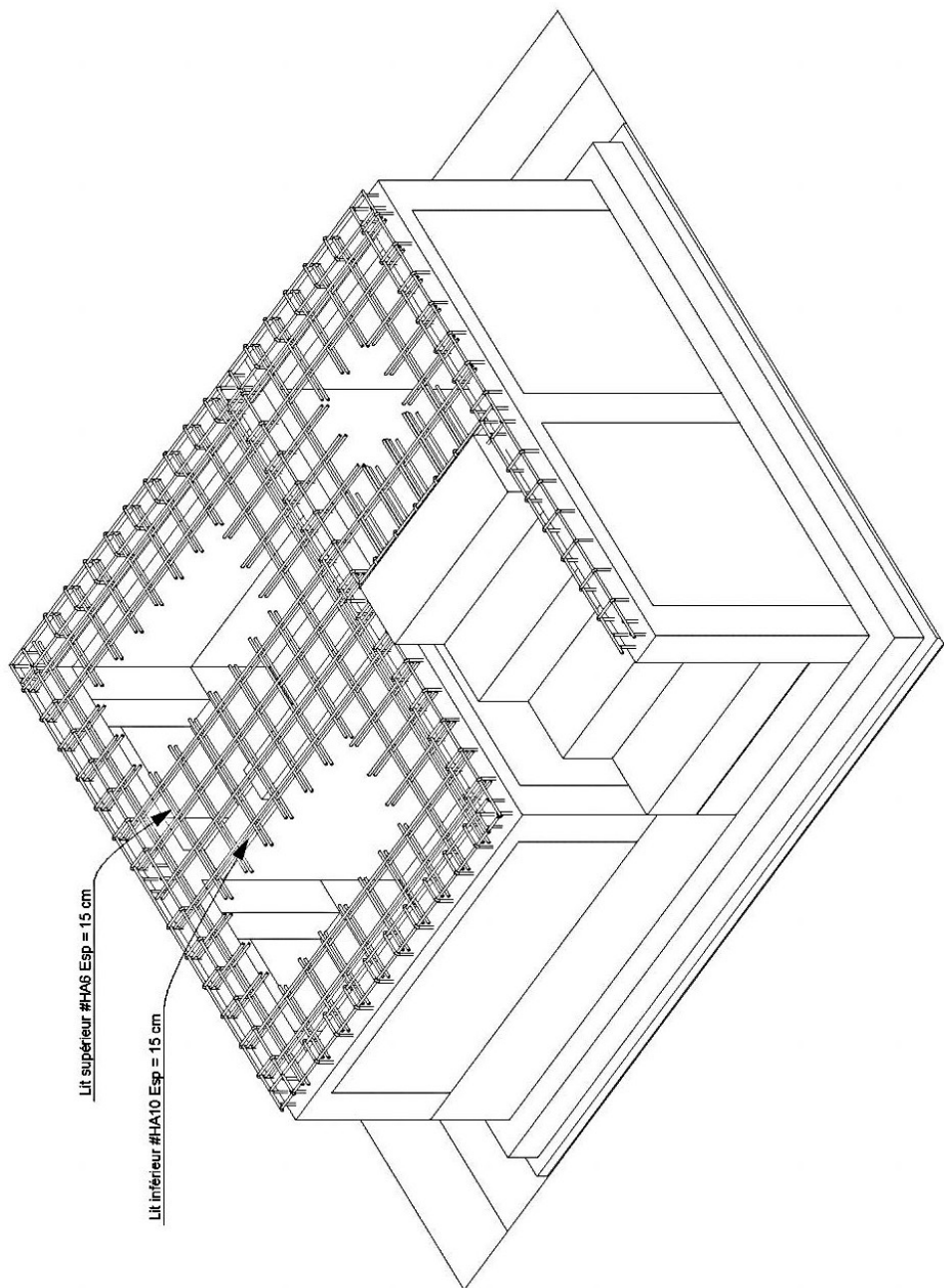
MATÉRIAUX :

CIMENT	4 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	8 BROUETTES
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	100 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	10 BARRES DE FER 10
	10 BARRES DE FER 6

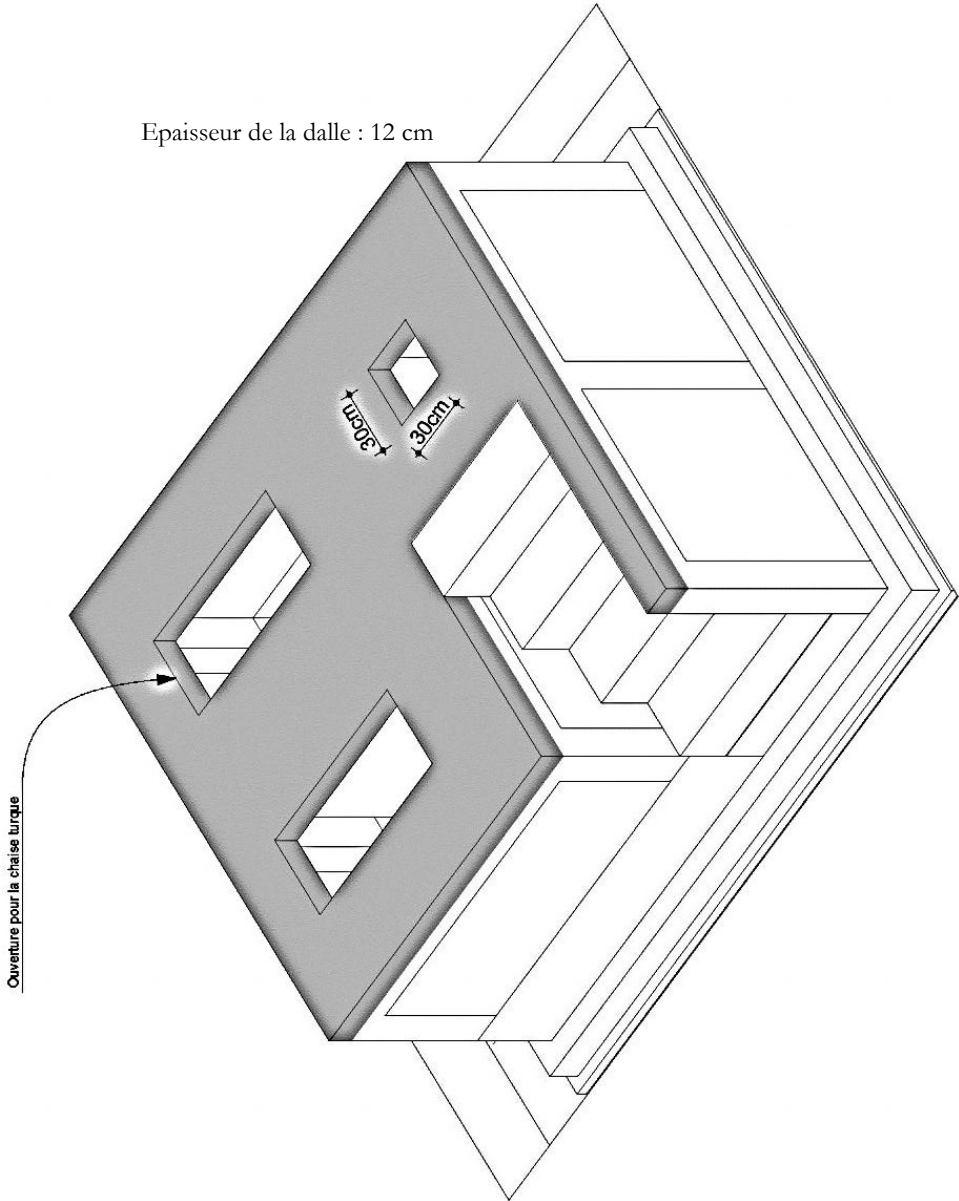
REMARQUES :

- ✓ La qualité de la dalle doit être irréprochable. La sécurité des utilisateurs en dépend.
- ✓ Construire dans le coffrage les formes pour la grille au-dessus du puits d'infiltration et pour les sièges de la latrine.
 - Grille du puits d'infiltration : 30 x 30 cm
 - Sièges de la latrine : le trou dans la dalle doit être plus petit que le siège, pour pouvoir le soutenir. Diminuer le trou de 3 cm de chaque côté par rapport aux dimensions du siège
 - Le siège doit être placé à une distance de 20 cm du mur arrière
- ✓ Prévoir 1 jour pour le ferrailage et 1 jours pour couler. Le 3^{ème} jour, on arrose la dalle seulement.

PLAN DE LA DALLE (FERRAILLAGE) :



PLAN DE LA DALLE (BÉTON) :



MURS D'ÉLEVATION

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

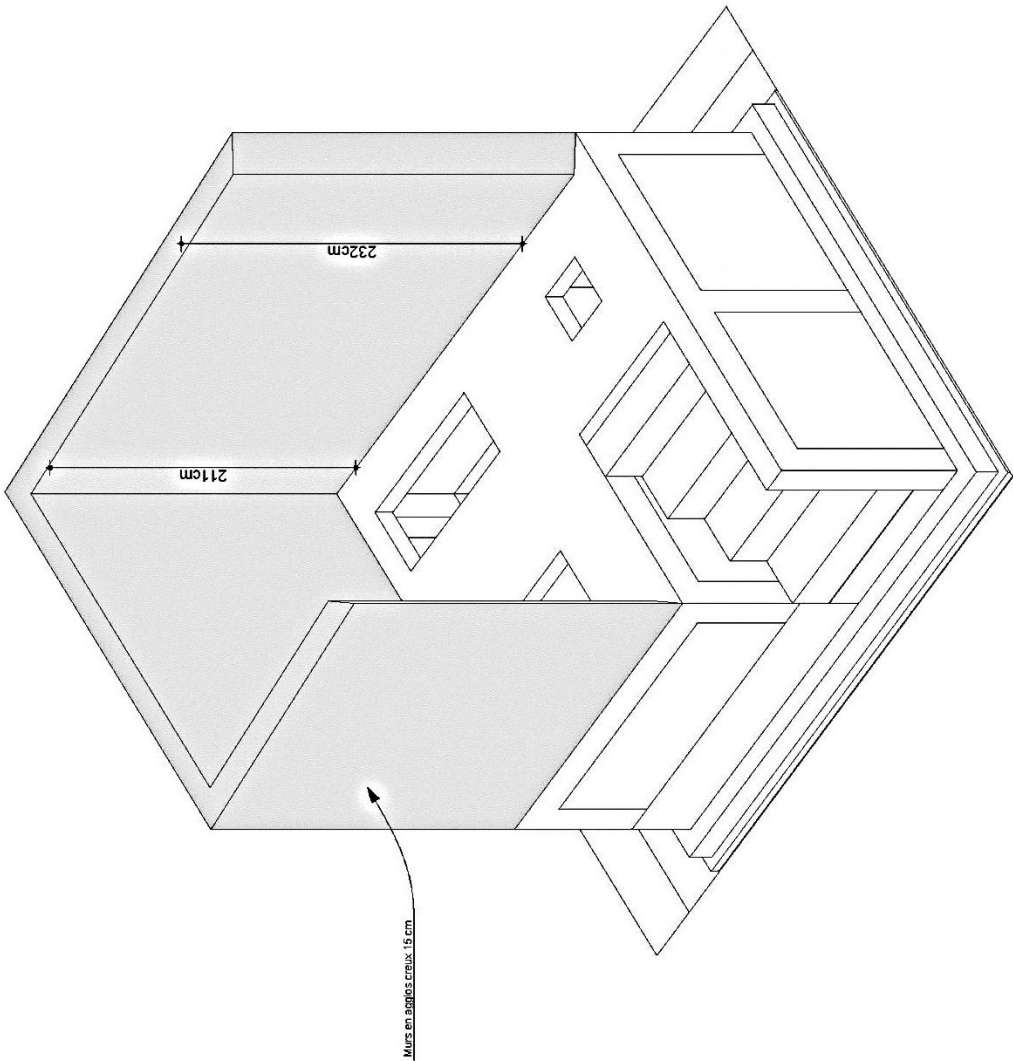
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 CREUSES	240
CIMENT	3 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	12 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	100 LITRES
PORTE	1 PORTE 80 X 210 (BOIS OU METAL)

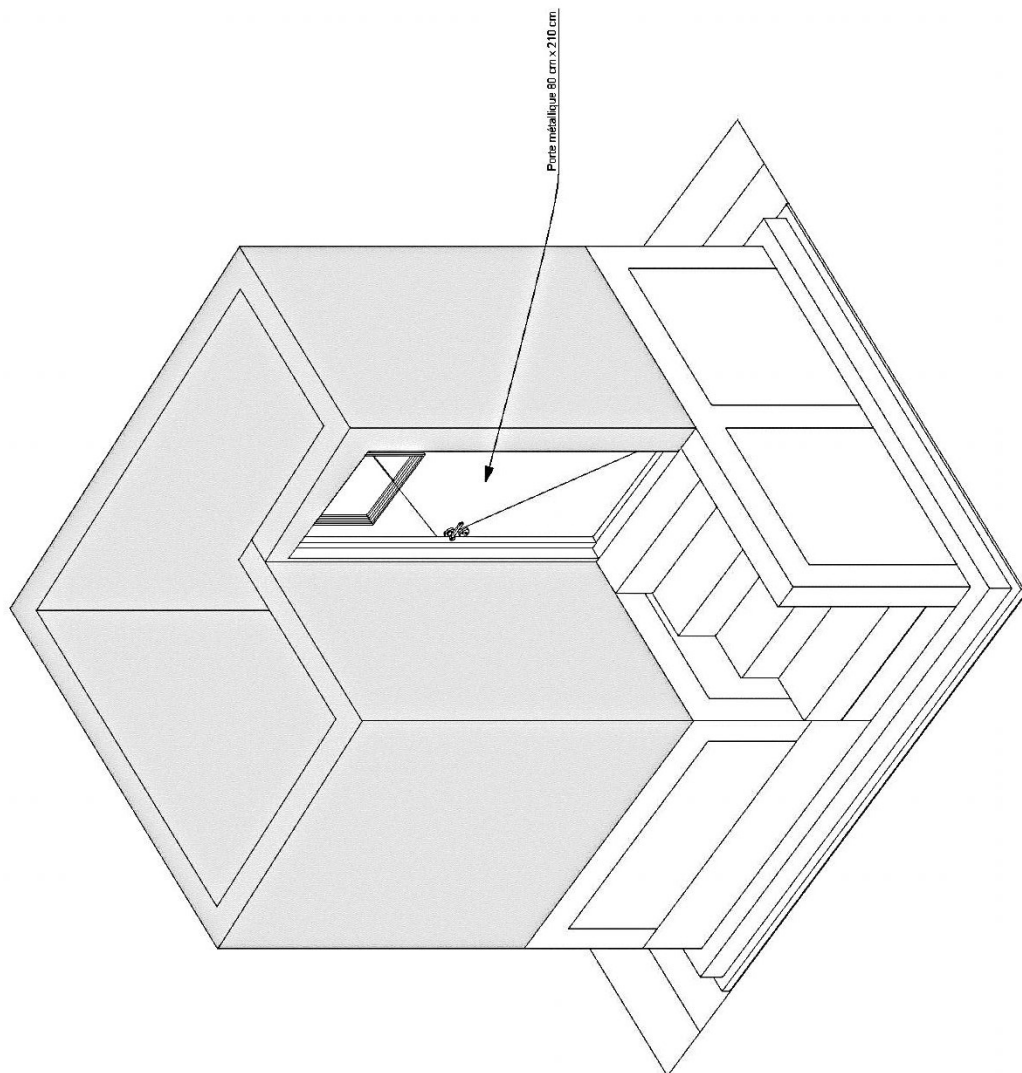
REMARQUES :

- ✓ Deux ouvertures doivent être faites dans le mur arrière pour laisser la lumière entrer dans la latrine. Utiliser des bouts de tuyau 110 comme forme.
- ✓ Le toit est en pente. Le mur arrière a une rangée de briques en moins que le mur avant.
- ✓ **Une porte a un cadre !** Il faut augmenter la largeur et la hauteur en fonction des dimensions voulues de la porte.

PLAN DES MURS D'ÉLÉVATION (1) :



PLAN DES MURS D'ÉLÉVATION (2) :



CHAISES TURQUES À TRIPLE SÉPARATIONS

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

MATÉRIAUX :

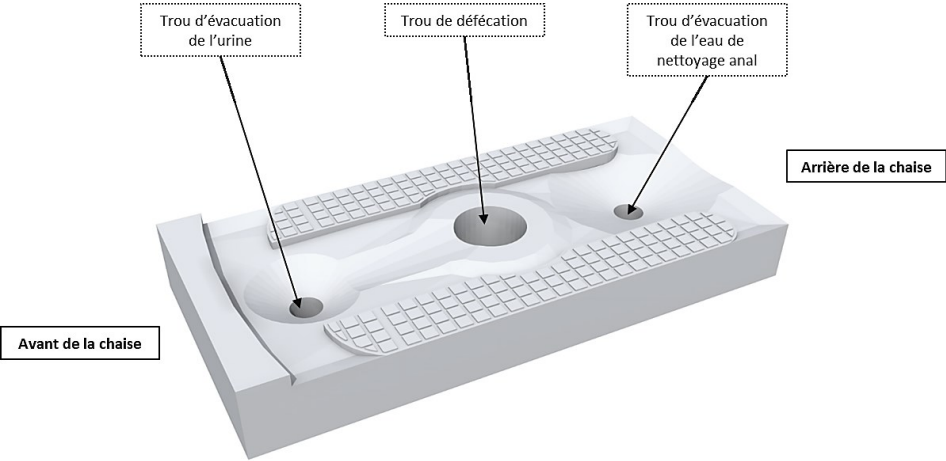
Chaises turques à triple séparations (quantités pour 2 chaises)			
Désignation		Unité	Quantité
Coffrage	Planches en bois (2 traits) *	ml	4
	Pointes 7 *	kg	0.5
	Entonnoir pour coffrage trous (urine et toilette anale)	U	2
	Bidon 4l	U	1
Béton armé	Fer 6	barre de 12 m	2
	Ciment Antisel 42.5	sac de 50 kg	2
	Gravier	brouette	3
	Eau	baril de 200 l	3
	Film polyane 200 microns	m ²	1
TOTAL			

* Peut être repris du coffrage principal

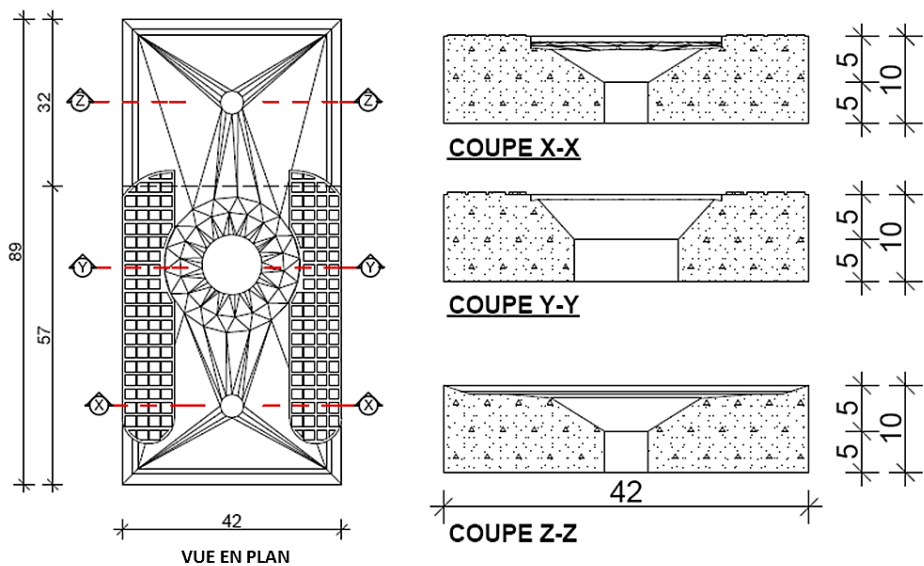
REMARQUES :

- ✓ Les chaises sont composées de trois compartiments distincts
 - Le trou de défécation
 - Le trou d'évacuation de l'urine
 - Le trou d'évacuation de l'eau de nettoyage anal
- ✓ Les compartiments d'évacuation de l'urine et des eaux de nettoyage anal doivent être maçonnés en pente, de sorte à guider les eaux vers les orifices de sortie
- ✓ De chaque côté de la chaise, des surfaces surélevées doivent être construites pour poser les pieds, et ainsi éviter le contact avec l'urine et les eaux de nettoyage.

PLAN (1) :



PLAN (2) :



Remarque: toutes les dimensions sont en centimètres (cm)

PHOTOS DE LA CONSTRUCTION ET DE L'INSTALLATION DU SIÈGE :



LE SIÈGE EST COULÉ DANS UN COFFRAGE. LES COMPARTIMENTS POUR L'ÉVACUATION DE L'URINE ET DE L'EAU DE NETTOYAGE SONT FORMÉS À L'AIDE D'UN BOL.



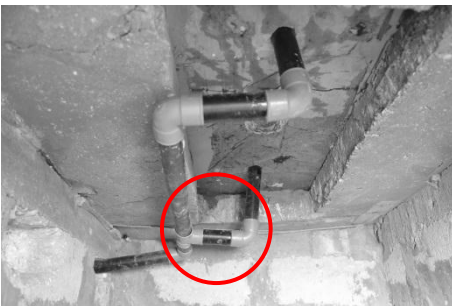
LES REPOSE-PIEDS SONT MAÇONNÉS. LE TROU DE DÉFÉCATION EST FORMÉ PAR UN BOUT DE TUYAU (PVC 110) OU UN BIDON 4 L.



SIÈGE INSTALLÉ DANS LA TOILETTE.



SIÈGE APRÈS APPLICATION DE LA PEINTURE. LA PEINTURE CRÉE UNE SUPERFICIE LISSE ET FACILE À NETTOYER.



PLOMBERIE : PENTE **INSUFFISANTE** DES TUYAUX => FAUX !



PLOMBERIE : PENTE **SUFFISANTE** DES TUYAUX => JUSTE !

MENUISERIE, TOITURE ET FINITIONS

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

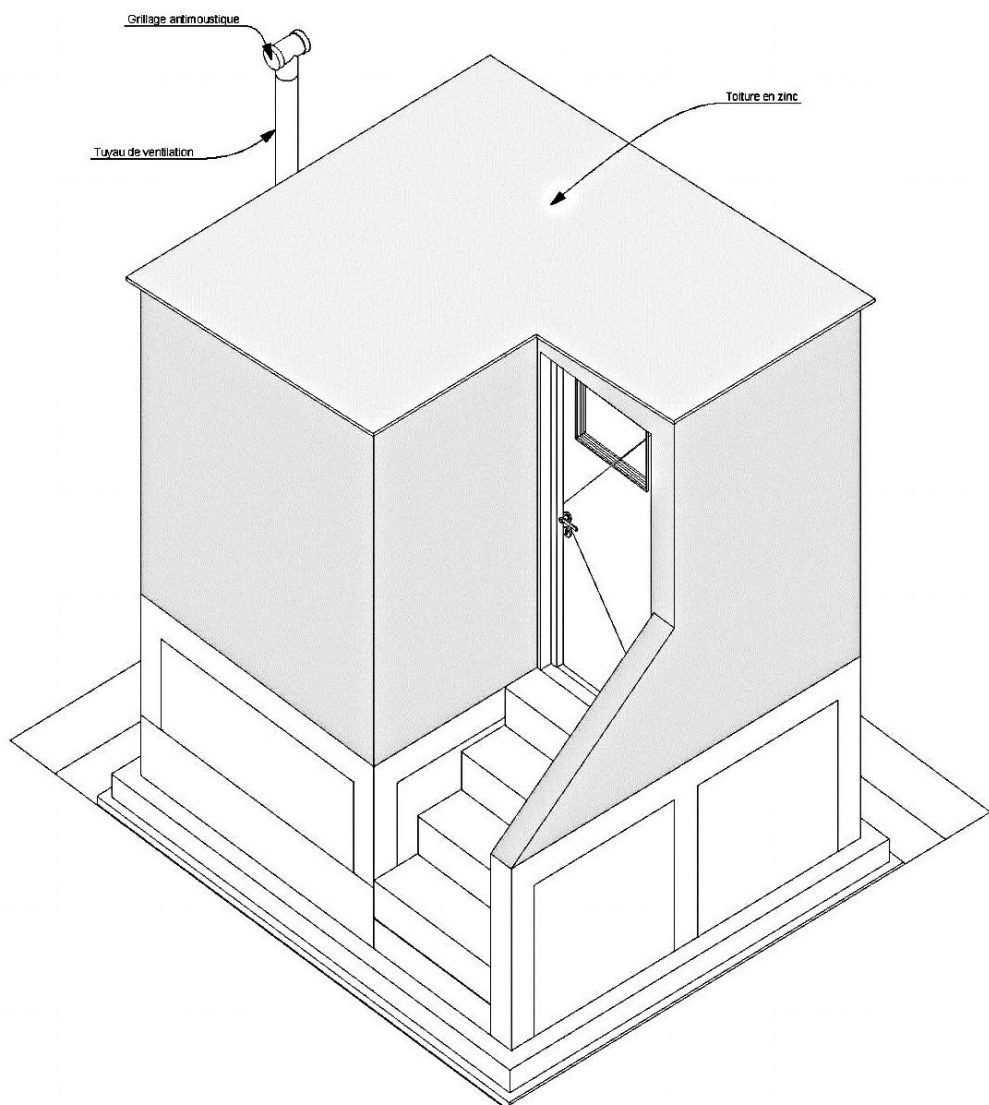
MATÉRIAUX :

CHARPENTE EN BOIS	12 METRES LINEAIRES, CHEVRONS 6 X 8
TOITURE EN ZINC	4 PLAQUES DE ZINC
SABLE (POUR ENDUIT)	24 BROUETTES
CIMENT (POUR ENDUIT)	5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
EAU DE GÂCHAGE	500 LITRES
SIEGE DE LATRINE	2
GRILLE D'ACCES Puits PERDU	1 (30 X 30 CM)
PVC 110	3 METRES
T 110	2
COLLIER 110	2
PVC 63	7 METRES
COUDE 63	7
T 63	3
COLLE POUR PVC	2 TUBES
GRILLAGE ANTI-MOUSTIQUE	0.1 M²

REMARQUES :

- ✓ Le toit doit être en pente pour assurer l'évacuation de l'eau !
- ✓ La ventilation doit dépasser d'au moins 30 cm au-dessus du toit.
- ✓ Le T est posé au sommet de la ventilation. Les extrémités sont fermées par du grillage anti-moustiques.
- ✓ Les sièges de latrine sont surélevés, pour éviter l'intrusion d'eau dans les fosses (avec du tuyau PVC 63).
- ✓ Une plomberie est mise en place entre les sièges à triple séparations et le puits d'infiltration.
- ✓ Faire l'enduit en ciment à l'intérieur et à l'extérieur. L'enduit est plus ou moins lisse, en fonction du type de peinture qui sera appliqué.

PLAN FINAL :



3. LATRINE À CHAMBRE DE DÉSHYDRATATION : *TYPE* *« NEZAHA » : SÉPARATION DES PRODUITS DANS LA FOSSE*



REMARQUES GÉNÉRALES

Ce système est particulièrement adaptés pour des lieux où la nappe phréatique, c'est-à-dire l'eau souterraine, est très proche du niveau du sol (moins de 1 mètre).

Les liquides (urines et eaux de nettoyage anal) sont séparés des solides (fèces) par un drainage au fond des fosses.

Les agents pathogènes de la matière fécale sont éliminés par déshydratation.

Les fosses doivent être étanches et construites au-dessus du niveau du sol.

PLANIFICATION D'EXÉCUTION

Désignation / Délais [jours]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Implantation et fouilles	X																	
Béton de propreté		X																
Radier			X	X	X													
Fouille du puits d'infiltration						X												
Semelles filantes					X	X												
Murs de soubassement							X											
Poteaux								X										
Poutres								X	X									
Drainage et filtres à sable									X	X								
Puits d'infiltration											X							
Escalier											X	X						
Dalle en béton armé												X	X	X				
Murs d'élévation															X	X		
Menuiserie, toiture, finitions																	X	X

MATÉRIAUX NÉCESSAIRES

Latrine à chambres de déshydratation type "Nezaha" : séparation des produits dans la fosse		
Désignation	Unité	Quantité
Film polyane 200 microns	m ²	12
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	32
Coquillage	Petit camion	2
Sable	Petit camion	2
Eau (1750 l)	baril de 200 l	12
Fer à béton 10	barre de 12 m	18
Fer à béton 8	barre de 12 m	15
Fer à béton 6	barre de 12 m	33
Fil d'attache	kg	4
Agglos pleins 15x20x40	U	130
Agglos creux 15x20x40	U	240
Feuille de zinc 80x200	U	4
Chevrans 6x8	m	12
Porte métallique (80x210)	U	1
Portillon métallique pour vidange fosses 60x60	U	2
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1
Baril (200 l) usagé pour puits d'infiltration	U	1
Chaise turque	U	2
PVC 110	m	12
T 110	U	6
Coude 110	U	5
Collier 110	U	4
Colle tangit en bouteille GF	U	3
Grillage anti-moustique	m2	0.2

DESCRIPTIF DES COÛTS

REMARQUES :

Les coûts présentés ci-après correspondent à l'expérience faite sur le terrain lors de la construction des ouvrages prototypes (avril 2013). Néanmoins, tout peut être négocié et les prix indiqués ici ne sont qu'indicatifs.

COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE :

Un maçon et son aide-maçon demandent par jour entre 4500 et 5000 UM.

Les travaux de peinture sont encore à ajouter séparément.

Main d'œuvre	Tâches	Nbre de jours	Salaire journalier	Total
Maçon + aide-maçon	Fouille - construction - enduits - toiture – menuiserie – tuyauterie - ventilation	18	4'500.00	81'000.00
Peintre	Peinture extérieur + intérieur	2	5'000.00	10'000.00
				91'000.00

COUTS DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION :

Latrine à chambres de déshydratation type "Nezaha" : séparation des produits dans la fosse				
Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (UM)*	Prix total (UM)*
Film polyane 200 microns	m ²	12	845.00	10'140.00
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	32	2'500.00	80'000.00
Coquillage	petit camion (env. 2 m ³)	2	14'000.00	28'000.00
Sable	petit camion (env. 2 m ³)	2	7'000.00	14'000.00
Eau	baril de 200 l	12	200.00	2'400.00
Fer à béton 10	barre de 12 m	18	2'500.00	45'000.00
Fer à béton 8	barre de 12 m	15	1'800.00	27'000.00
Fer à béton 6	barre de 12 m	33	800.00	26'400.00
Fil d'attache	kg	4	500.00	2'000.00
Agglos pleins 15x20x40	U	130	180.00	23'400.00
Agglos creux 15x20x40	U	240	110.00	26'400.00
Feuille de zinc 80x200	U	4	2'300.00	9'200.00
Chevrans 6x8	m	12	750.00	9'000.00
Porte métallique (80x210)	U	1	20'000.00	20'000.00
Portillon métallique pour vidange fosses 60x60	U	2	6'250.00	12'500.00
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1	4'000.00	4'000.00
Baril (200 l) usagé pour puits d'infiltration	U	1	2'500.00	2'500.00
Chaise turque	U	2	3'000.00	6'000.00
PVC 110	m	12	700.00	8'400.00
T 110	U	6	700.00	4'200.00
Coude 110	U	5	500.00	2'500.00
Collier 110	U	4	900.00	3'600.00
Colle tangit en bouteille GF	U	3	1'000.00	3'000.00
Grillage anti-moustique	m2	0.2	400.00	80.00
TOTAL				369'720.00

* La livraison des matériaux est comprise dans les prix indiqués ci-dessus

COUTS DU MATÉRIEL DE CHANTIER :

Désignation	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Pointes 5 et 7	kg	2	500.00	1'000.00
Planches de Coffrage (4m)	U	5	3'400.00	17'000.00
Contreplaqué 1cm (coffrage dalle pleine et escaliers)	U	2	2'600.00	5'200.00
Serre-joints	U	15	100.00	1'500.00
Échafaudage (2 barils + 2 planches)	Ens/jour	1	2'000.00	2'000.00
Barils de 200l pour le stockage de l'eau	U	2	4'500.00	9'000.00
Brouette	U	1	8'000.00	8'000.00
Gamate	U	1	2'000.00	2'000.00
Petit matériel pour maçon <i>truelle, burin (plat/pointu), pelle, pioche, fil à plomb, niveau, "tort-métal", "cadre pour chaînage", pince, arrache-clou, scie à métaux, scie à bois</i>	Ens	1	10'000.00	10'000.00
				55'700.00

COUTS DU MATÉRIEL DE PEINTURE :

Peinture séparation directe (1) / séparation dans la fosse (2): intérieur + extérieur				
Désignation	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Colorant en bouteille	U	2	700.00	1'400.00
Chaux	bidon de 25 kg	0.5	2'700.00	1'350.00
Peinture blanche	bidon de 15 kg	1	5'300.00	5'300.00
Rouleau	U	1	500.00	500.00
Sable rouge ou jaune	kg	5	200.00	1'000.00
Tyrolienne	jour ⁻¹	1	1'000.00	1'000.00
Ciment blanc (tyrolienne)	sac de 50 kg	1	5'000.00	5'000.00
				15'550.00

IMPLANTATION ET FOUILLES

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

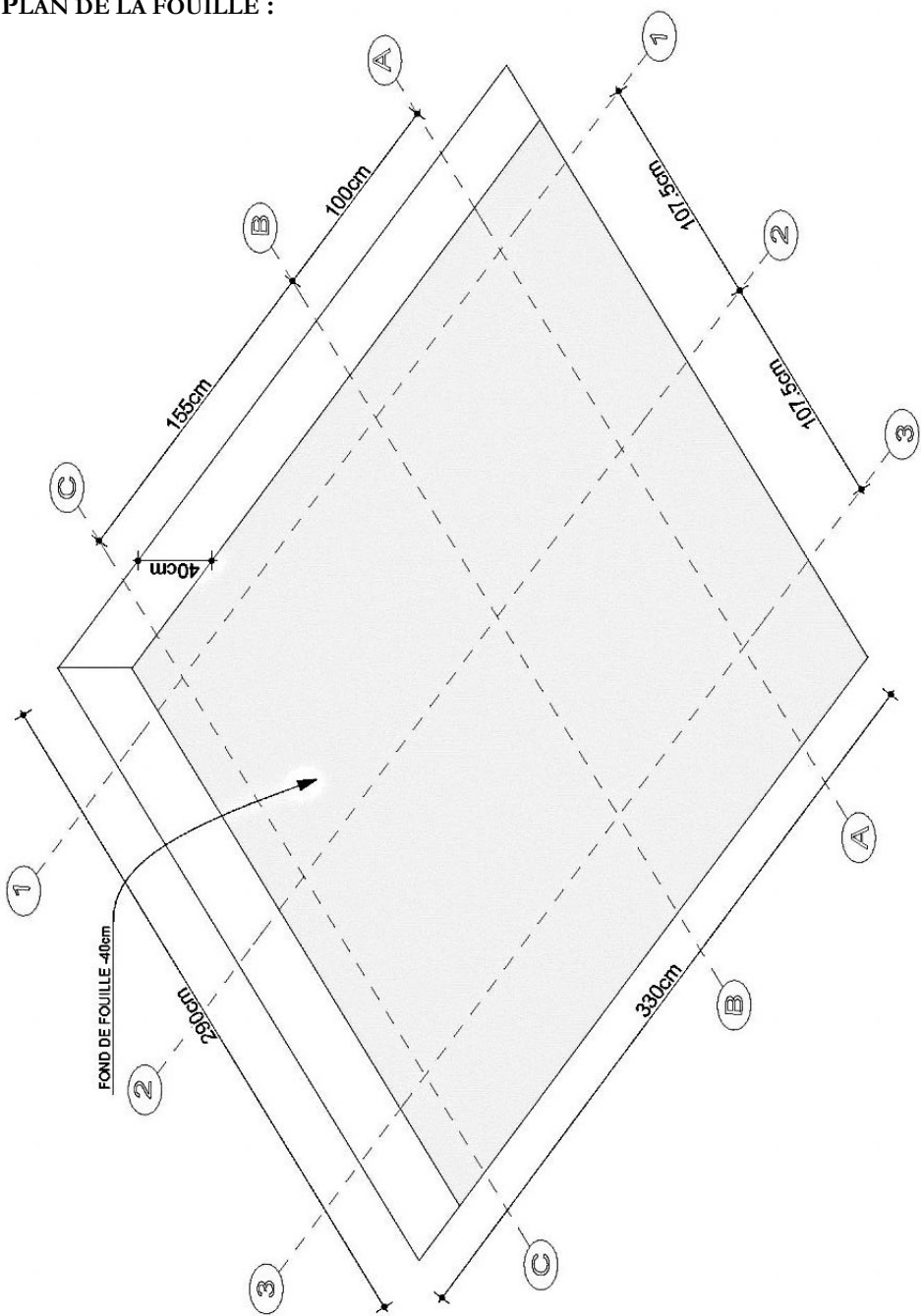
REMARQUES :

DIMENSIONS DE LA FOUILLE	3.30 X 2.90 X 0.40 M
VOLUME DU DÉBLAIS	3.83 M ³

- ✓ L'implantation consiste à marquer les axes principaux du bâtiment sur le terrain, à l'aide de piquets d'implantation et de ficelle.
- ✓ Les axes sont définis sur le plan (1, 2, 3, A, B, C)
- ✓ En faisant l'implantation, on choisit l'emplacement et l'orientation du bâtiment, en prenant garde aux limites du terrain et en assurant une bonne accessibilité pour l'utilisateur et pour la vidange. **L'ensemble de la construction doit être à l'intérieur de la parcelle du propriétaire.**
- ✓ Dans les terrains sableux, prévoir de l'eau pour arroser les murs de la fouille et ainsi stabiliser le sable.
- ✓ Le déblai de fouille peut être stocké à côté du chantier. Il pourra être réutiliser à la fin du chantier pour combler les espaces restant autour de la construction.



PLAN DE LA FOUILLE :



BÉTON DE PROPRETÉ

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

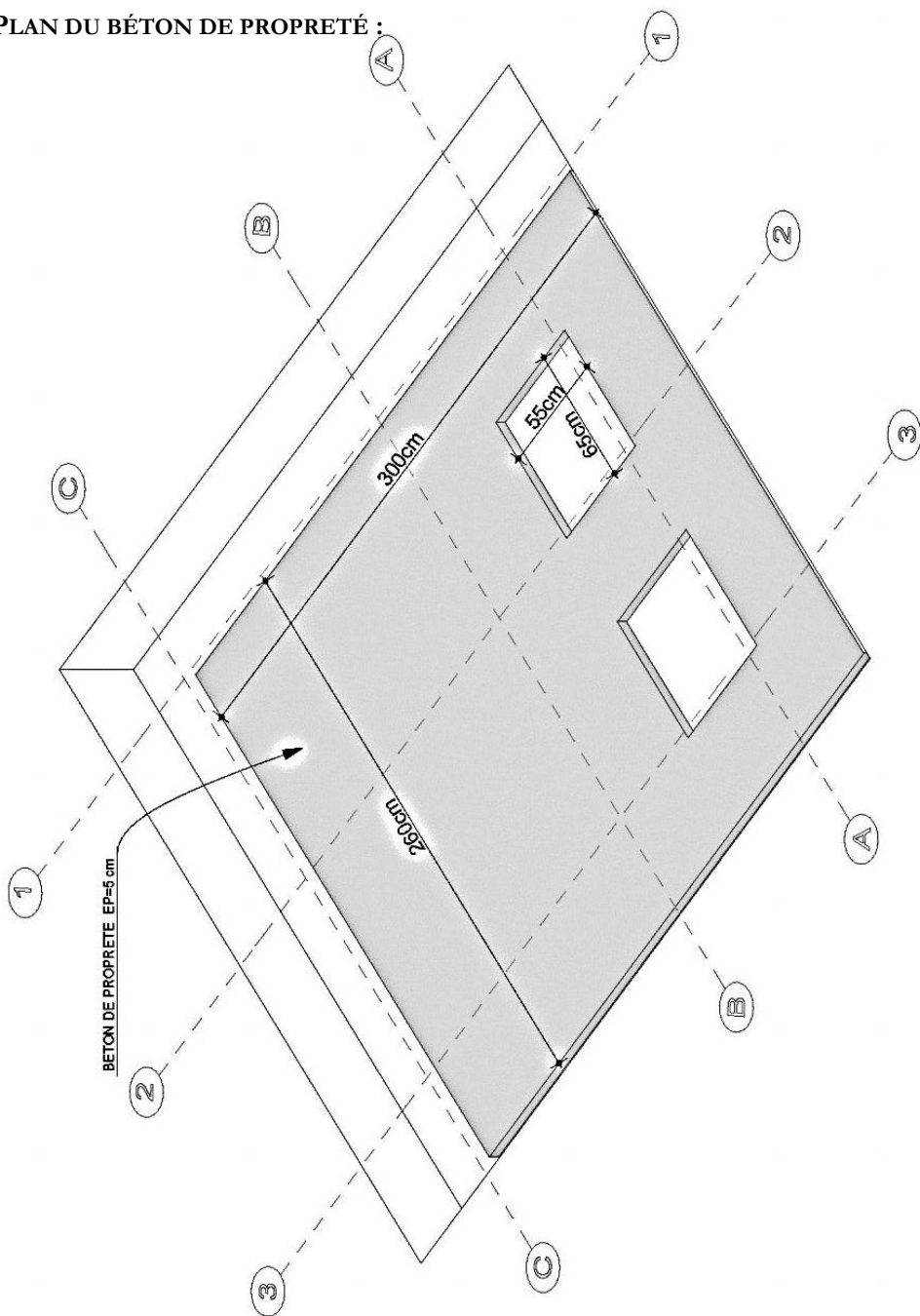
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	50 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Poser le béton de propreté en respectant les ouvertures prévues sur le plan. Ces deux ouvertures correspondent aux espaces de l'escalier et du puits perdu. L'infiltration des liquides par le puits perdu serait impossible si un béton recouvre le sol et le système ne fonctionnerait pas.

PLAN DU BÉTON DE PROPRETÉ :



RADIER

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

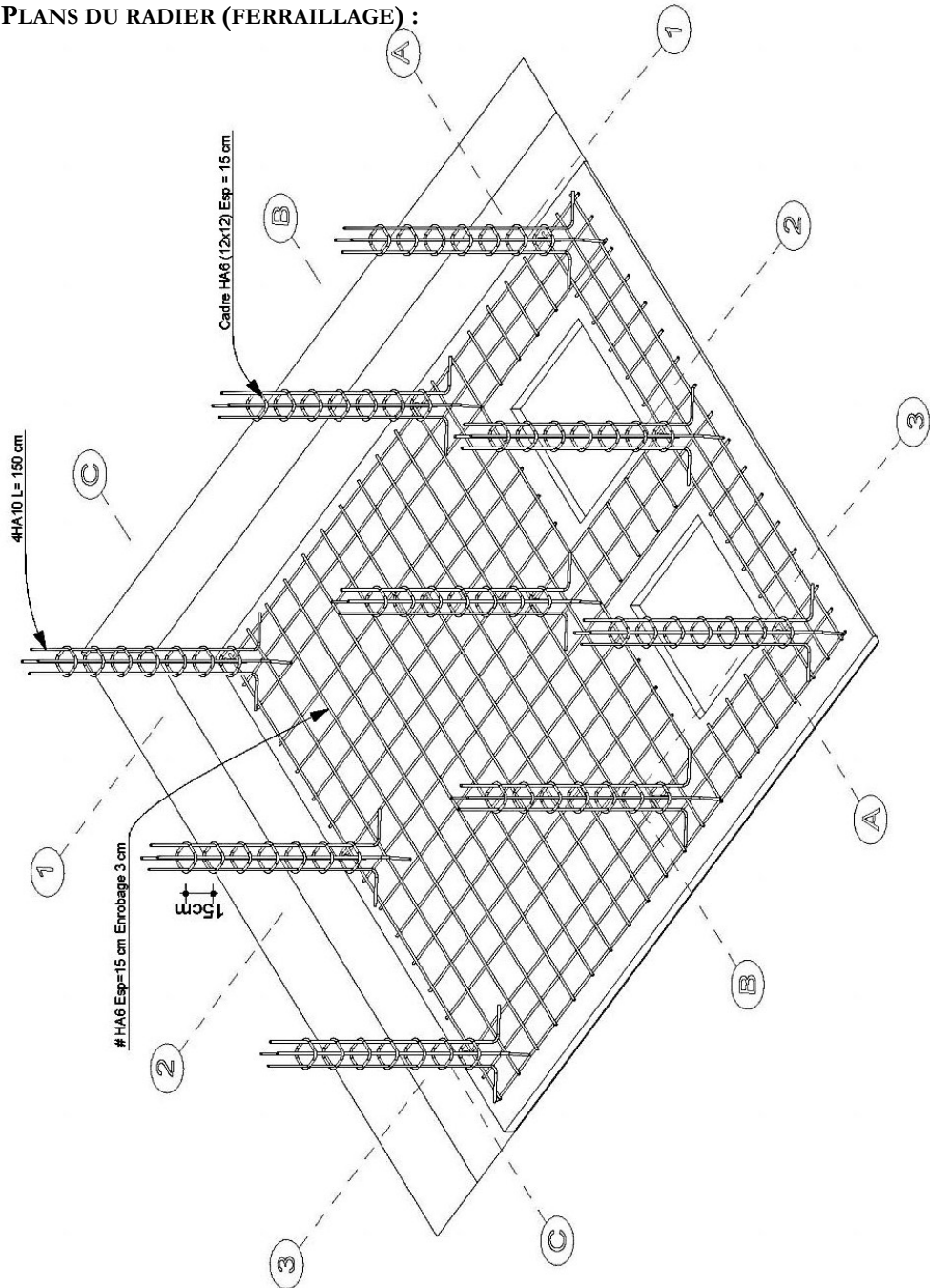
MATÉRIAUX :

FILM POLYANE	12 M ²
CIMENT	7.5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	15 BROUETTES
SABLE	7.5 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	200 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	5 BARRES DE FER 10
	10 BARRES DE FER 6

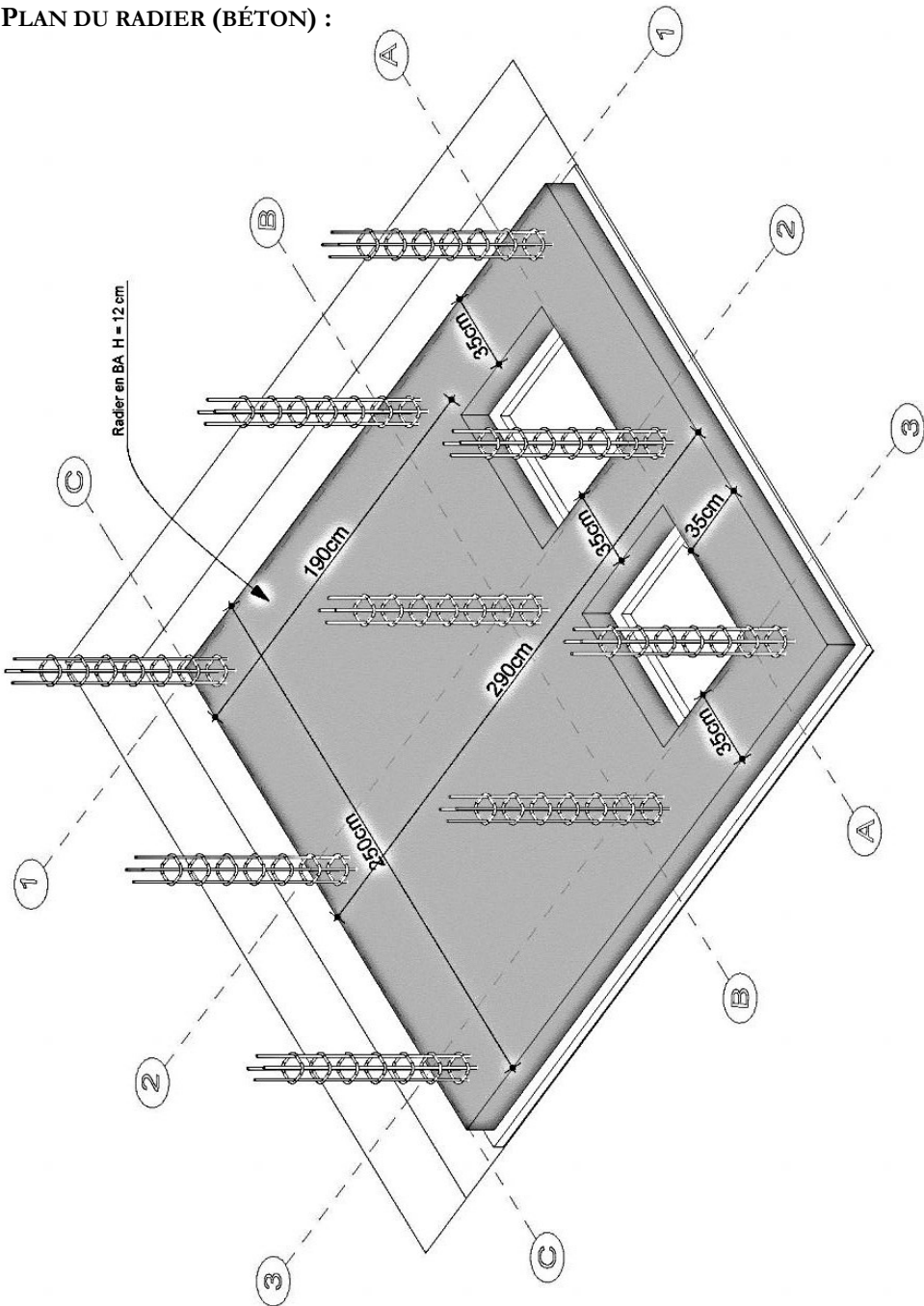
REMARQUES :

- ✓ Sur le béton de propreté, poser le film polyane. **Le film polyane ne doit pas recouvrir la zone du puits d'infiltration !**
- ✓ Le coffrage se prépare sur le film polyane. Attention à laisser les deux ouvertures prévues sous le puits perdu et l'escalier.
- ✓ Le fer 6 est suffisant pour le radier. Les poteaux sont en fer 10 avec un chaînage en fer 6.
- ✓ **Il faut assurer un enrobage de 1.5 cm des fers à béton**
 - Mettre des cales à béton pour surélever le ferrailage du radier ;
 - Le schéma ci-après correspond à des murs de 20 cm. Si la construction se fait avec des briques de 15 cm, le chaînage sera de 12 cm.
- ✓ Le jour après la pose du radier, arroser le matin et le soir.

PLANS DU RADIER (FERRAILLAGE) :



PLAN DU RADIER (BÉTON) :



FOUILLE DU PUIT D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

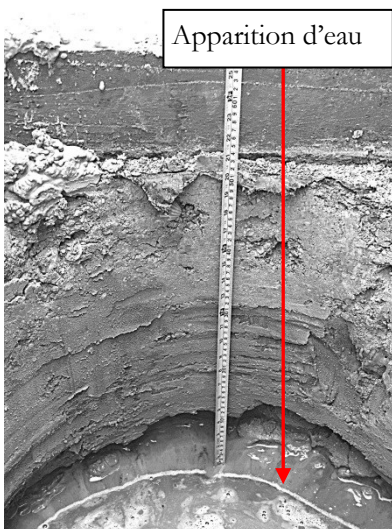
1 heure

MATÉRIAUX :

BARIL 200 L COUPÉ	1
GRAVATS	QUANTITÉ SELON LA FOUILLE

REMARQUES :

- ✓ La fouille du puits d'infiltration se fait **après la pose du radier**.
 - Creuser jusqu'à atteindre la nappe d'eau souterraine (jusqu'à l'apparition d'eau).
 - Si l'eau est profonde, creuser au minimum 60 cm.
- ✓ Dans l'eau et jusqu'à 10 cm au-dessus de l'eau, remplir avec des gravats (cailloux ou des déchets de briques grossiers).
- ✓ Poser le baril sur la couche de cailloux et remplir autour du baril avec le matériau de fouille. **Le fond du baril ne doit pas toucher l'eau !**



SEMELLES FILANTES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

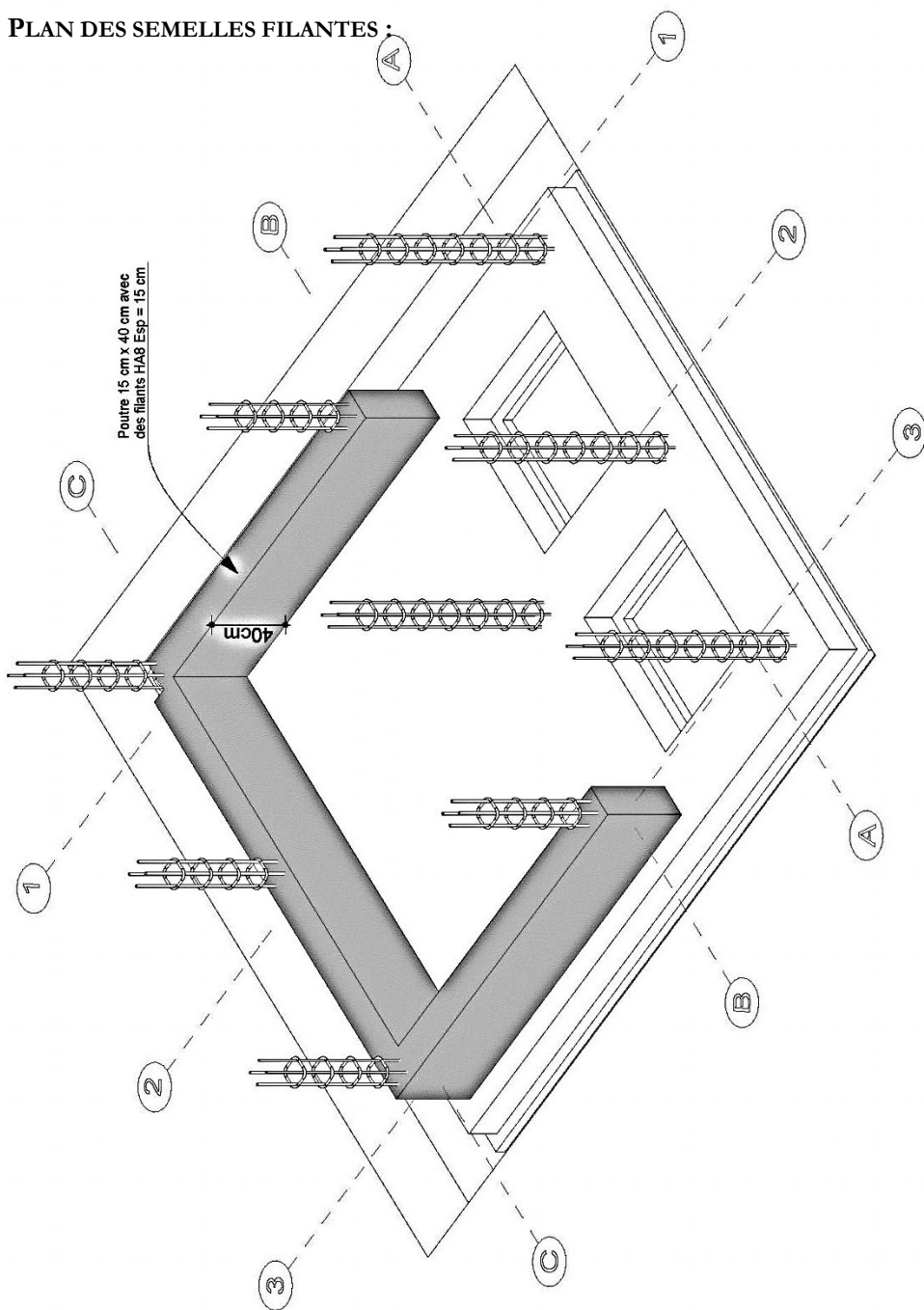
MATÉRIAUX :

CIMENT	3 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	6 BROUETTES
SABLE	3 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	75 LITRES
EAU D'ARROSAGE	50 LITRES
FER À BÉTON	3 BARRES DE FER 6

REMARQUES :

- ✓ Couler les semelles filantes en béton armé jusqu'à 5 cm en dessus du sol au minimum. Ceci garantit l'étanchéité de la fosse en cas d'inondations.
 - Cette semelle est nécessaire uniquement sur les côtés pouvant être inondés !
 - La hauteur de cette semelle doit être de 35 cm au minimum. Cette hauteur correspond à l'épaisseur totale du futur filtre à sable et du drainage en fond de fosses.

PLAN DES SEMELLES FILANTES :



Dosage du béton : Annexe 2

MURS DE SOUBASSEMENT

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jours

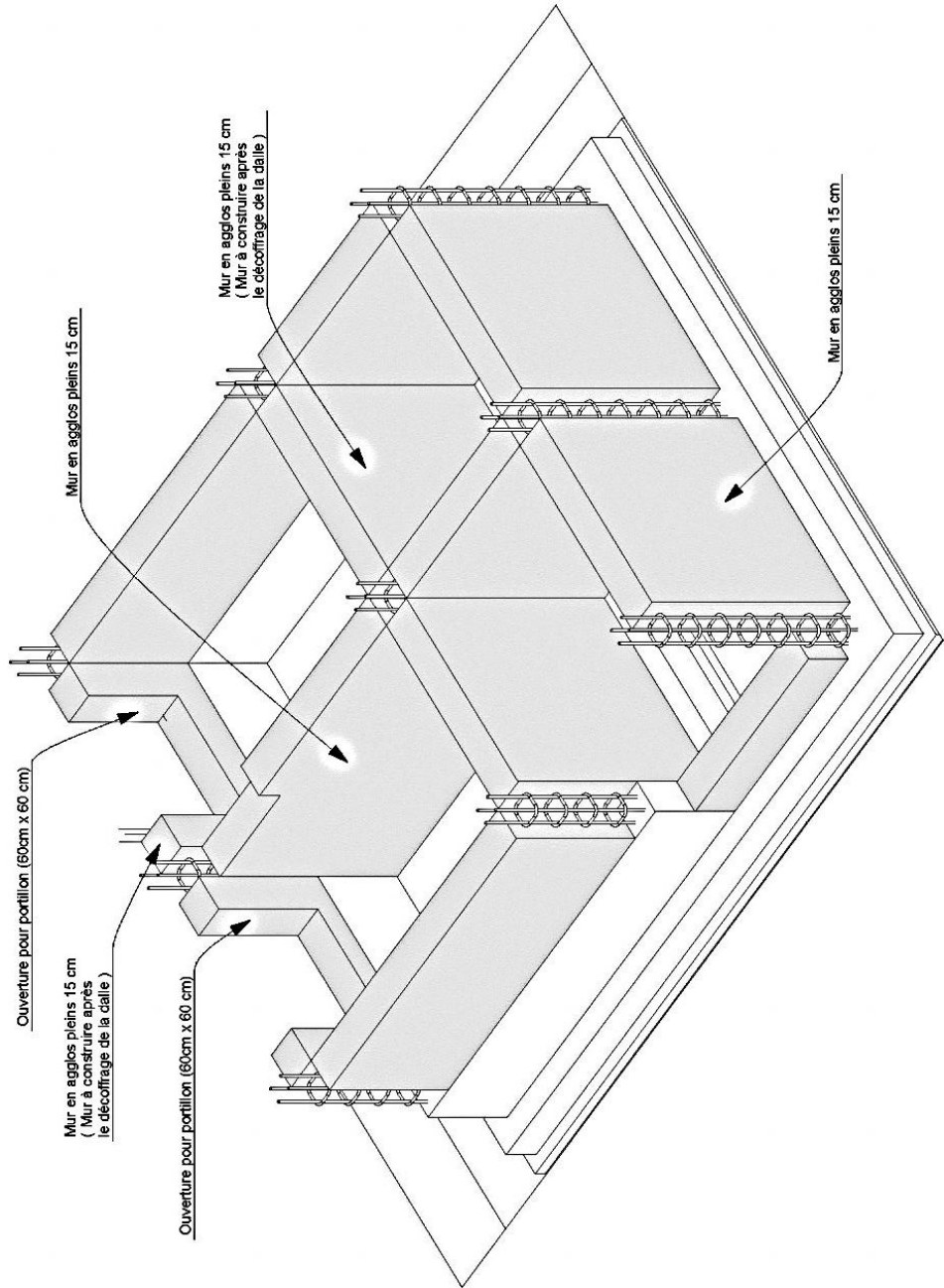
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 PLEINES	130
CIMENT	1 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	100 LITRES
PORTILLONS DE VIDANGE	2 (60 X 60 CM)

REMARQUES :

- ✓ Le mur intérieur entre la fosse et le puits perdu peut être construit après le coulage des poutres et de la dalle. Ceci permet de récupérer plus facilement le coffrage de la dalle au-dessus du puits perdu.
- ✓ Les portes de vidange peuvent être posées durant la construction des murs de soubassement, ou lors du coulage des poteaux.
- ✓ Laisser les ouvertures au bas des murs pour le passage des tuyaux de drainage (tuyaux 110).

PLAN DES MURS DE SOUBASSEMENT :



POTEAUX (BÉTON)

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

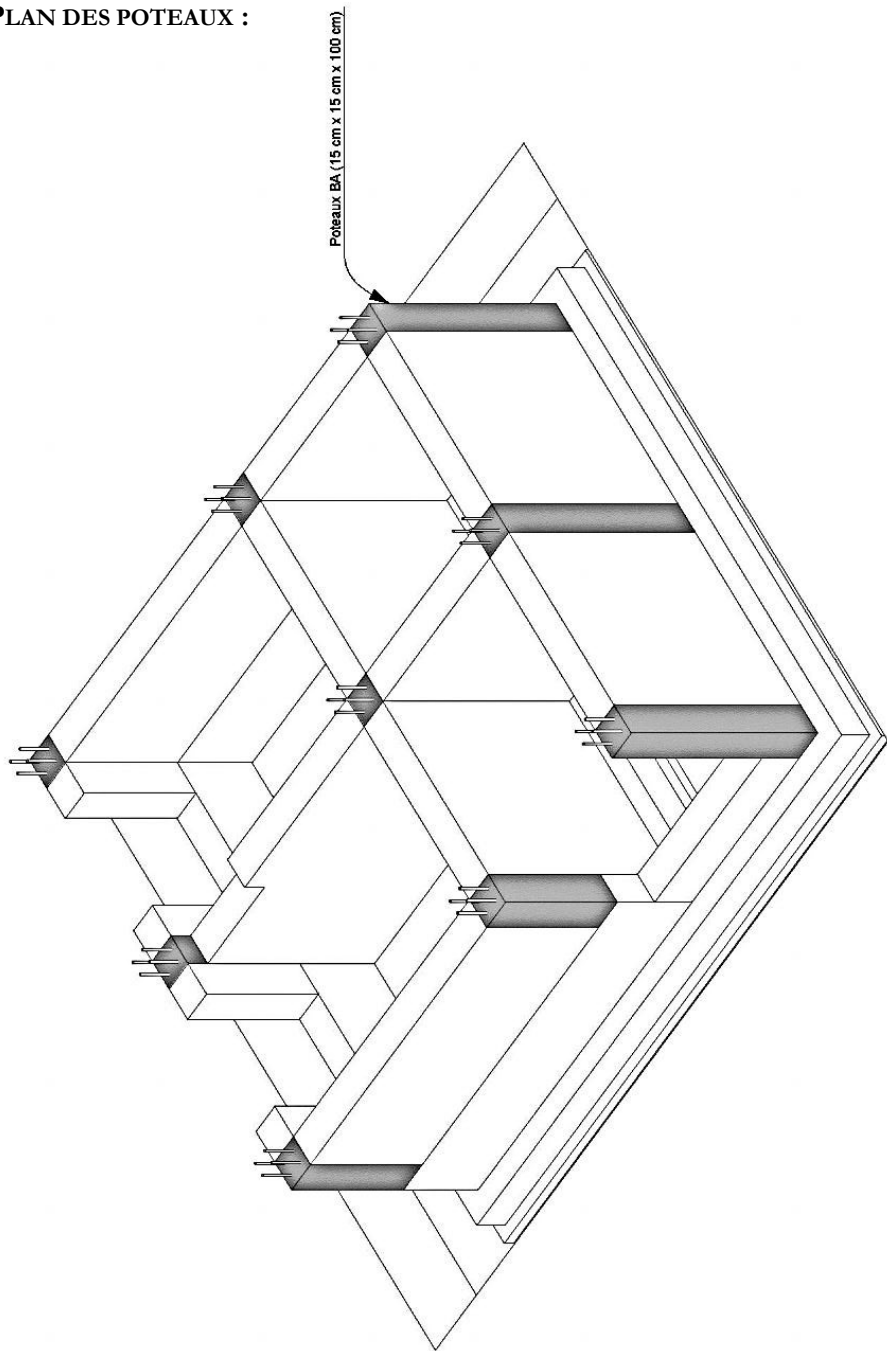
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	50 LITRES
EAU D'ARROSAGE	150 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Installer les planches de coffrages contre les murs de soubassement
- ✓ Assurer l'enrobage des fers à béton
- ✓ Les poteaux sont coulés à 1 m au-dessus du radier, c'est-à-dire à la même hauteur que les murs de soubassement. Les fers doivent sortir de 20 cm au-dessus du coffrage

PLAN DES POTEAUX :



POUTRES

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

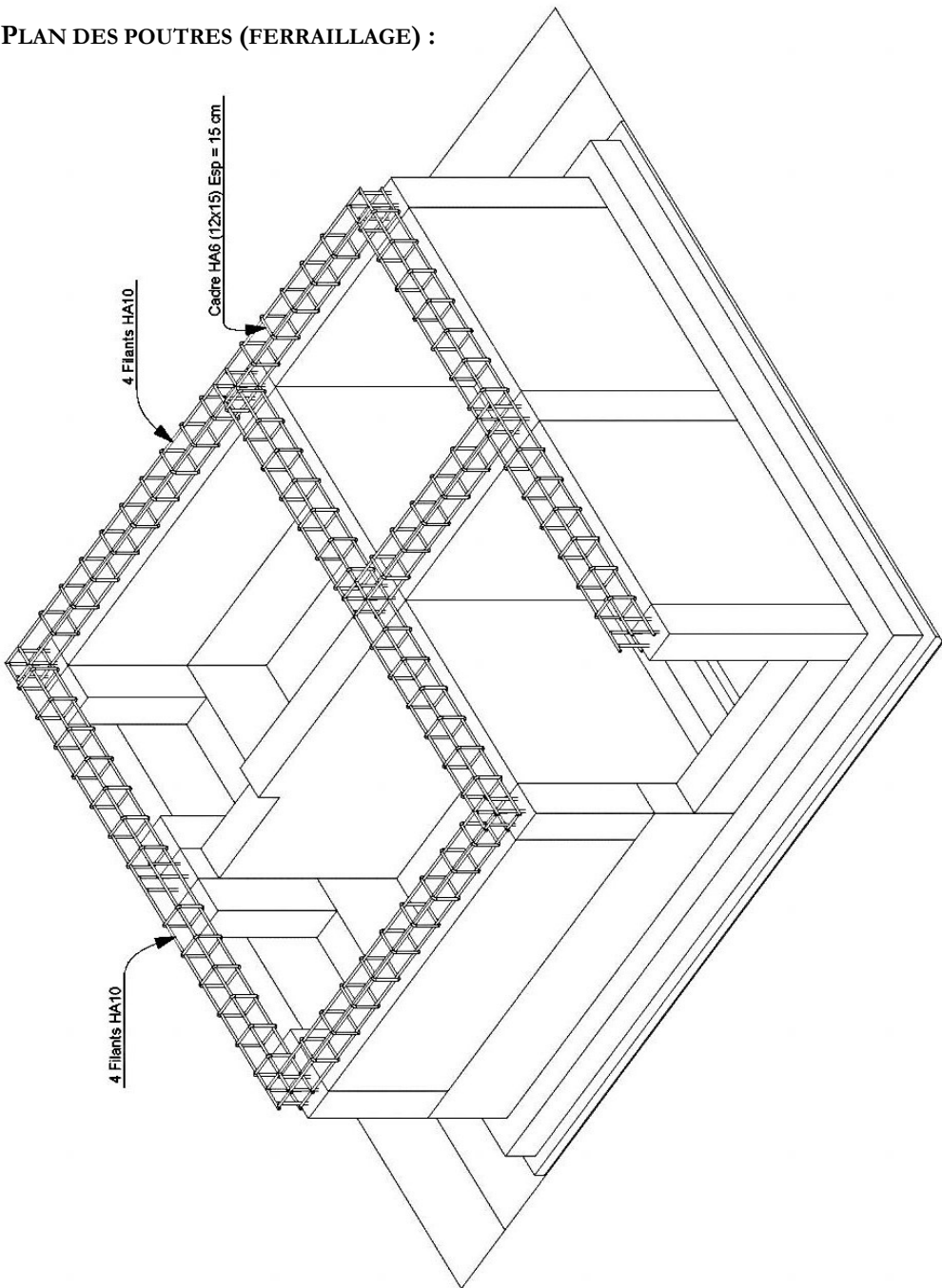
MATÉRIAUX :

CIMENT	3 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	6 BROUETTES
SABLE	3 BROUETTES
EAU DE GACHAGE	75 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	7 BARRES DE FER 8
	10 BARRES DE FER 6

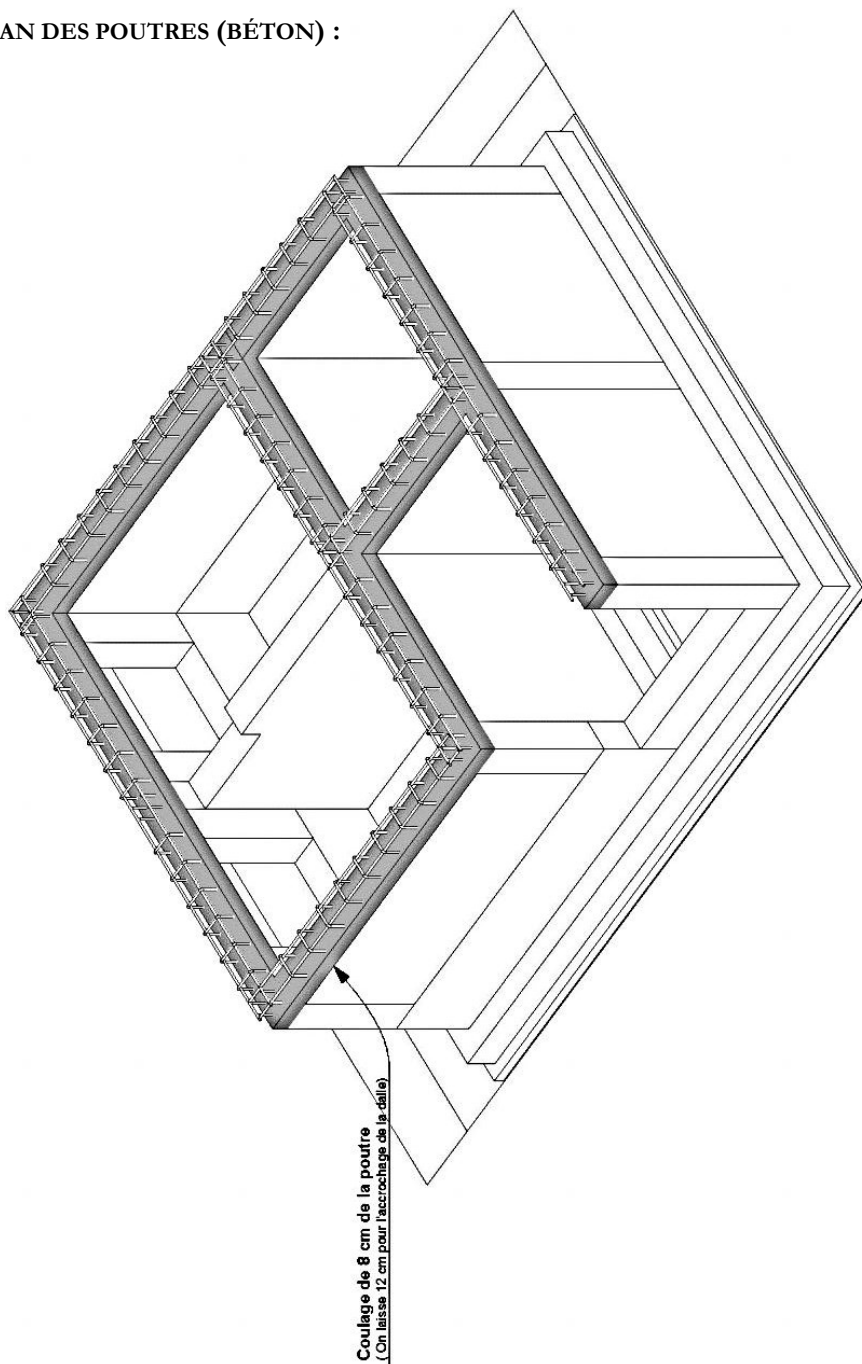
REMARQUES :

- ✓ Les poutres ont une épaisseur de 20 cm au total
 - Couler des poutres de 8 cm d'épaisseur, de sorte à pouvoir attacher les fers à béton de la dalle avec ceux du chaînage des poutres.
 - Les 12 cm restant seront coulés en même temps que la dalle.

PLAN DES POUTRES (FERRAILLAGE) :



PLAN DES POUTRES (BÉTON) :



DRAINAGE ET FILTRE À SABLE DANS LES FOSSES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

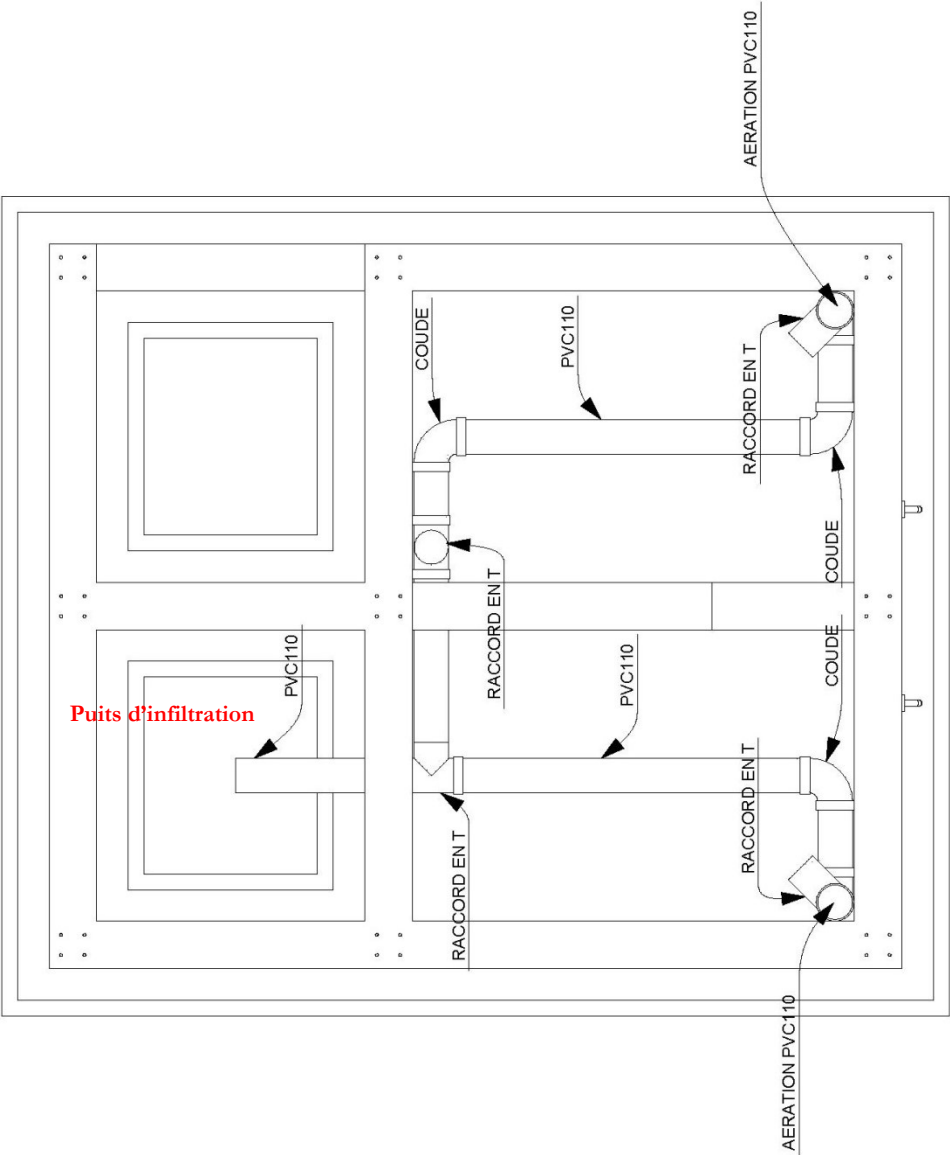
MATÉRIAUX :

PVC 110	6 METRES
COUDES 110	5
T 110	4
COLLE POUR PVC	3 TUBES
COQUILLAGE TAMISE	6 BROUETTES
SABLE	6 BROUETTES

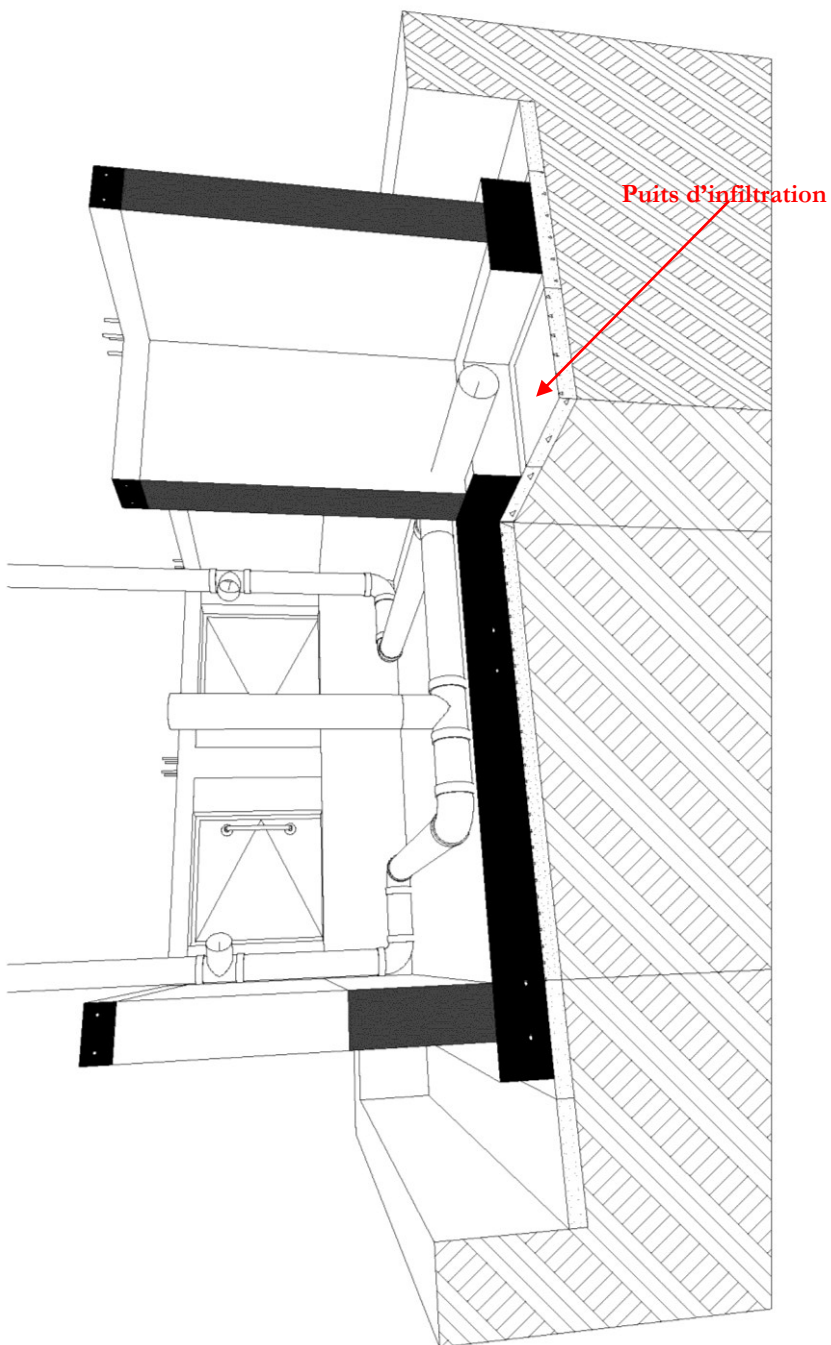
REMARQUES :

- ✓ Cette étape est décisive pour le bon fonctionnement du système.
- ✓ Contrôler le fonctionnement du drainage avant de continuer la construction :
 - Poser toute la tuyauterie et verser de l'eau à l'intérieur des tuyaux. L'eau doit s'écouler vers le puits d'infiltration.
 - Faire des pentes à l'intérieur des fosses avec du ciment pour amener l'eau vers les tuyaux.
 - Perforer les tuyaux **(les trous de doivent pas dépasser 6 mm)**. Verser de l'eau dans les fosses. Toute l'eau doit entrer dans les drains et s'écouler vers le puits d'infiltration.
- ✓ Lorsque le drainage est fonctionnel, mettre en place le filtre à sable en respectant les couches présentées ci-après.

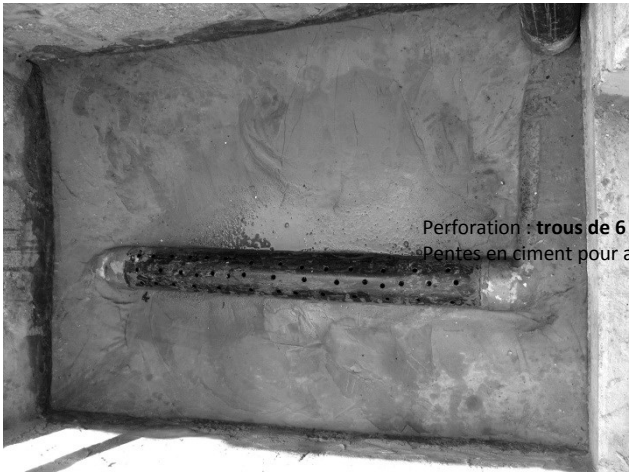
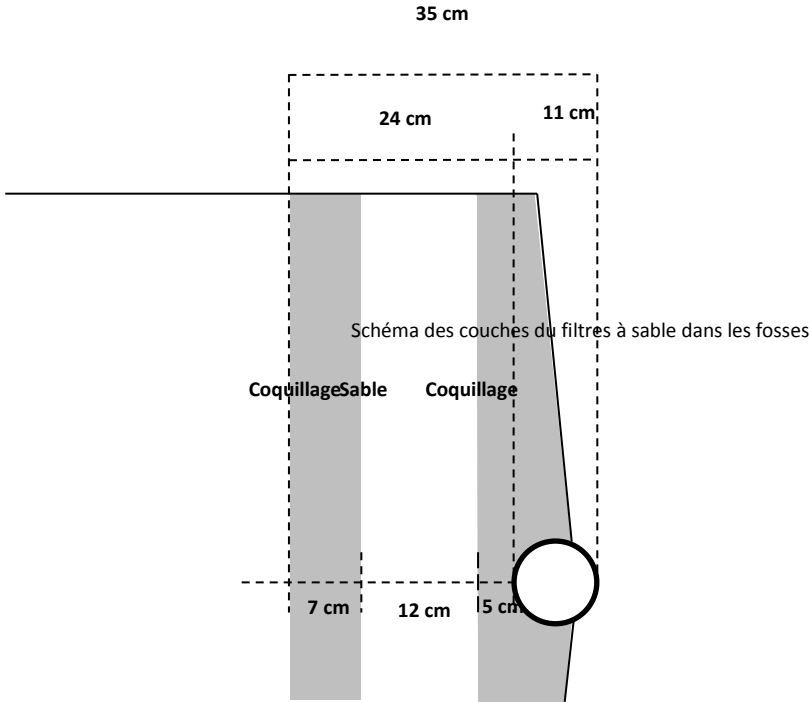
PLANS DU DRAINAGE :



VUE DU DRAINAGE À L'INTÉRIEUR DES FOSSES :



PERFORATION DU DRAINAGE ET COUPE DU FILTRE À SABLE :



PUITS D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

0.5 jours

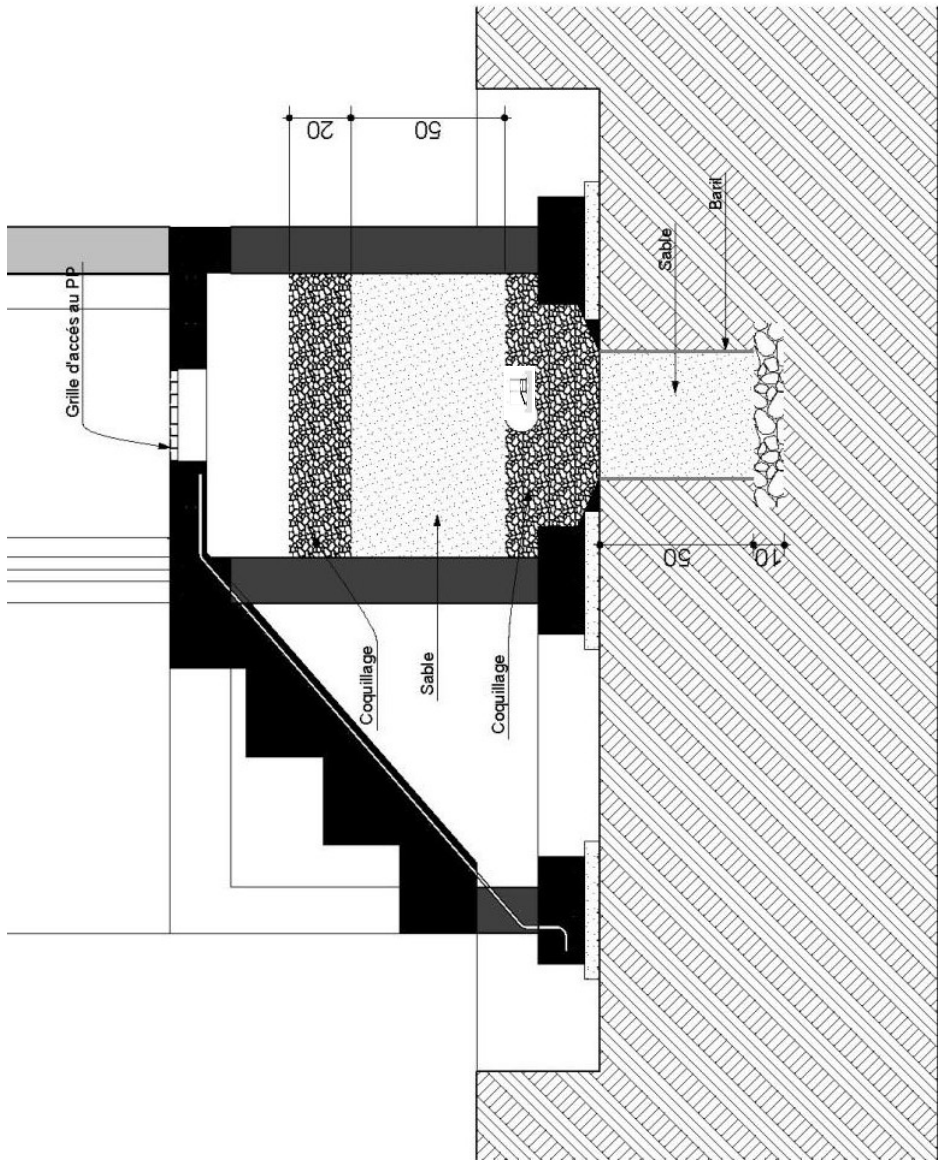
MATÉRIAUX :

COQUILLAGE TAMISE	3 BROUETTES
SABLE	6 BROUETTES

REMARQUES :

- ✓ L'objectif est que les liquides soient infiltrés dans la nappe d'eau souterraine.
- ✓ Les espace entre les murs de soubassement et le baril doivent être combler par du ciment. **Les liquides infiltrés doivent passer dans le baril !**
- ✓ Le puits d'infiltration est rempli de sable, puis d'une couche de coquillage (15 cm) tout en haut pour protéger le sable.
- ✓ Si on envisage l'infiltration de grande quantité d'eau (plus de 200 litres par jour), il faut remplir le puits avec du matériau plus grossier pour augmenter la capacité d'infiltration (exemple : gravats au fond et coquillages en dessus, sans sable).
- ✓ De sorte à prévoir l'introduction d'eau depuis l'extérieur (évier, lavabo,...), un bidon de 10 l peut être installé dans le puits d'infiltration.
 - Le sommet du bidon est à la hauteur du bas de la poutre.
 - Le fond du bidon est coupé.
 - Le but est de permettre une arrivée rapide de l'eau extérieure dans le puits d'infiltration, et ainsi d'éviter la stagnation de l'eau dans l'installation sanitaire externe.

PLANS DU Puits D'INFILTRATION :



ESCALIER

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

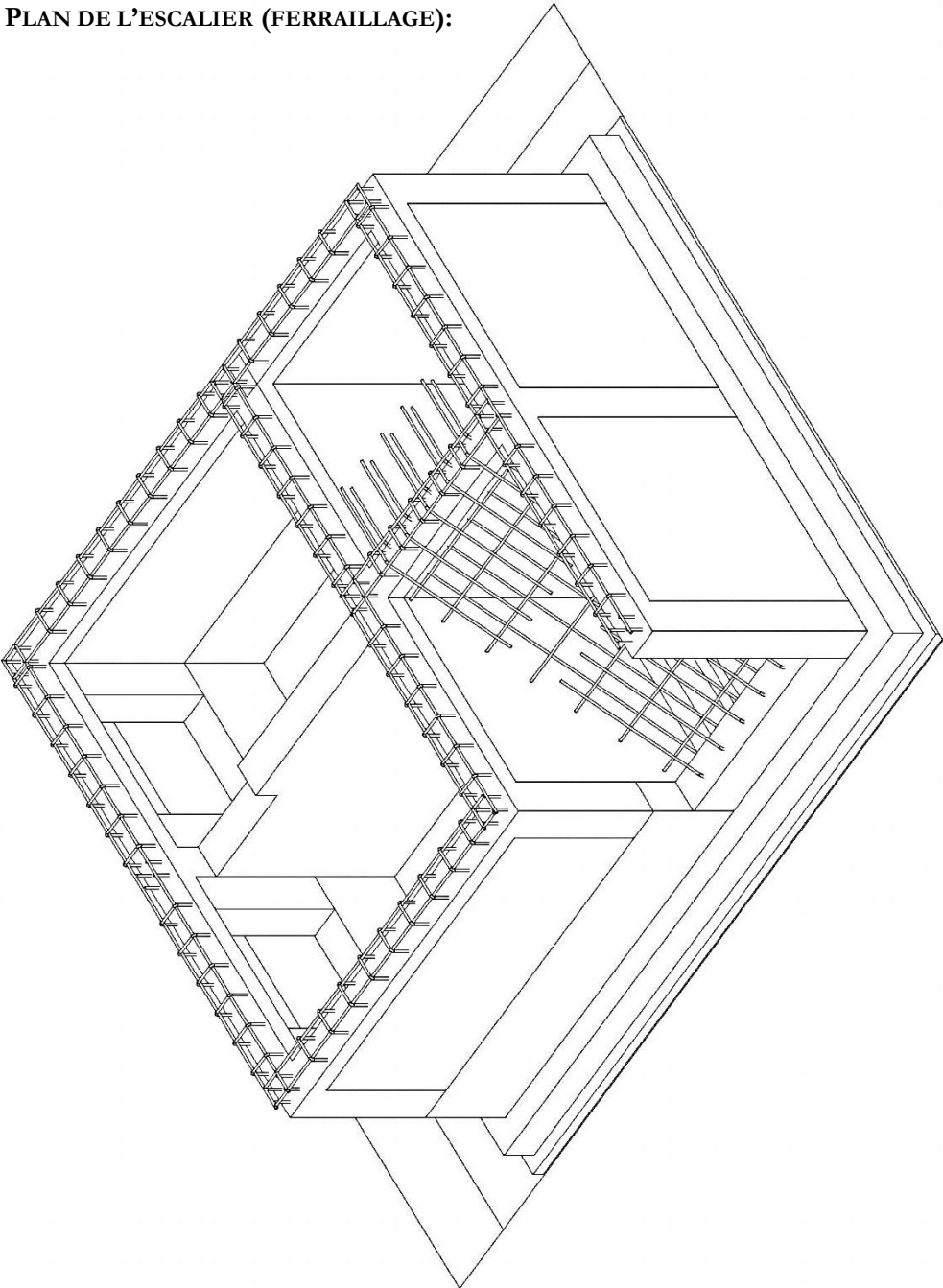
MATÉRIAUX :

CIMENT	2 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	4 BROUETTES
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	50 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	3 BARRES DE FER 10
	8 BARRES DE FER 8

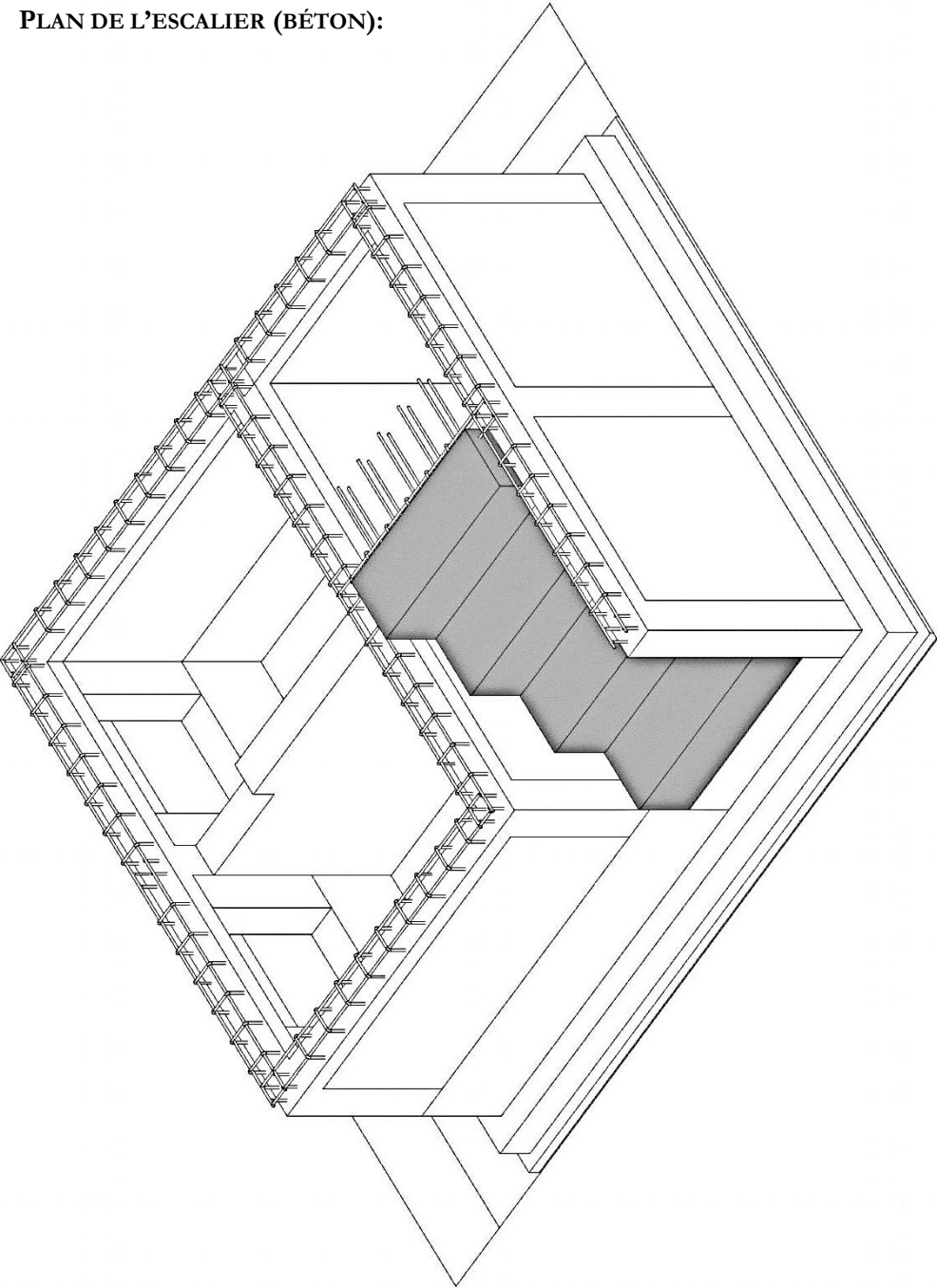
REMARQUES :

- ✓ L'escalier peut être coulé en même temps que la dalle
- ✓ Une variante plus économique (**mais moins durable !**) consiste à construire l'escalier avec des briques pleines, que l'on pose sur du matériau tassé et arrosé.
 - Le déblais de la fouille peut être utilisé sous les briques ;
 - Une couche de ciment sur les escaliers est nécessaire pour une bonne finition.

PLAN DE L’ESCALIER (FERRAILLAGE):



PLAN DE L'ESCALIER (BÉTON):



DALLE

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

MATÉRIAUX :

CIMENT	4 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	8 BROUETTES
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	100 LITRES
EAU D'ARROSAGE	200 LITRES
FER À BÉTON	10 BARRES DE FER 10
	10 BARRES DE FER 6

REMARQUES :

- ✓ La qualité de la dalle doit être irréprochable. La sécurité des utilisateurs en dépend.
- ✓ Construire dans le coffrage les formes pour la grille au-dessus du puits d'infiltration et pour les sièges de la latrine.
 - Grille du puits d'infiltration : 30 x 30 cm
 - Sièges de la latrine : le trou dans la dalle doit être plus petit que le siège, pour pouvoir le soutenir. Diminuer le trou de 3 cm de chaque côté par rapport aux dimensions du siège
 - Le siège doit être placé à une distance de 20 cm du mur arrière
- ✓ Les ouvertures pour le passage des tuyaux de ventilation doivent également être prévues

PLAN DE LA DALLE (FERRAILLAGE) :

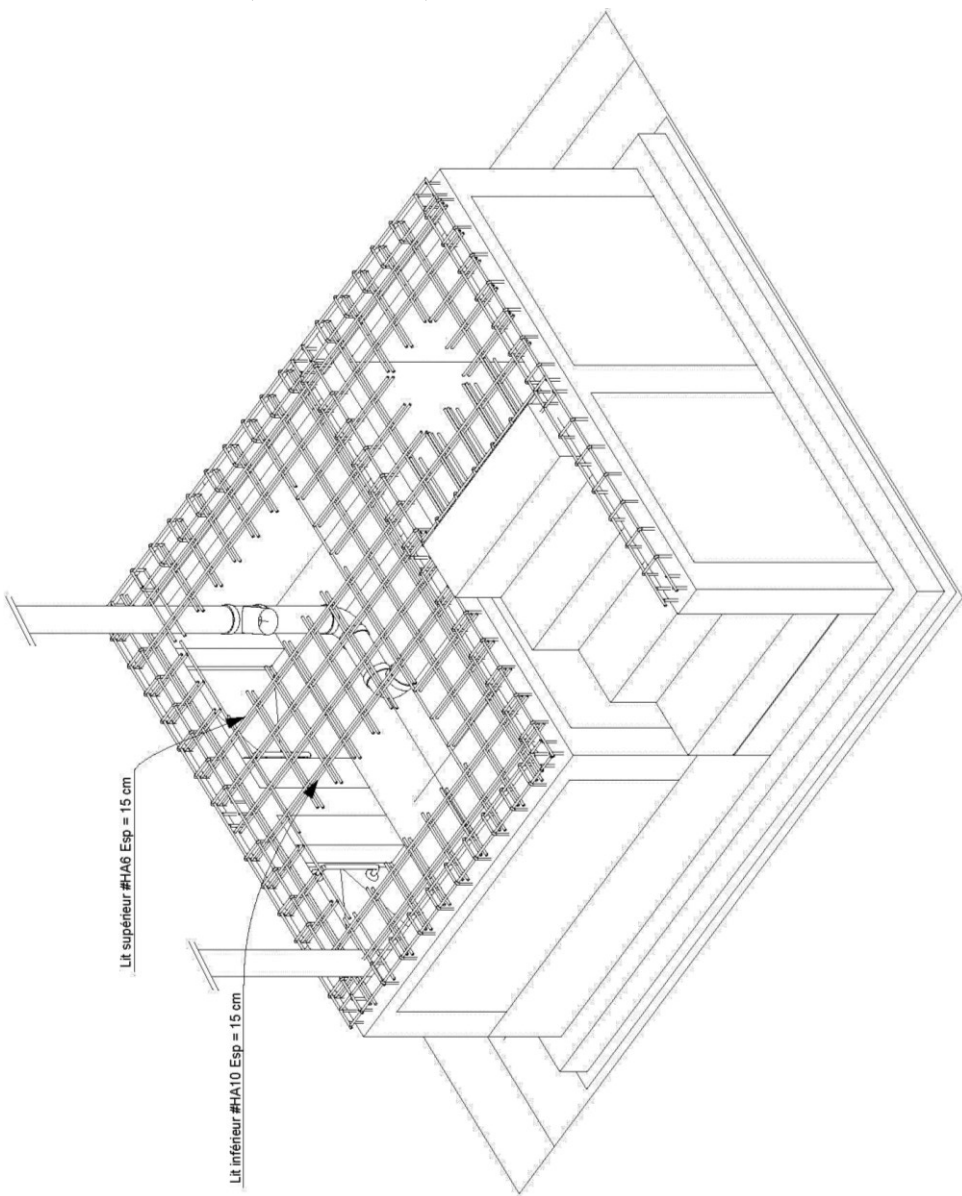
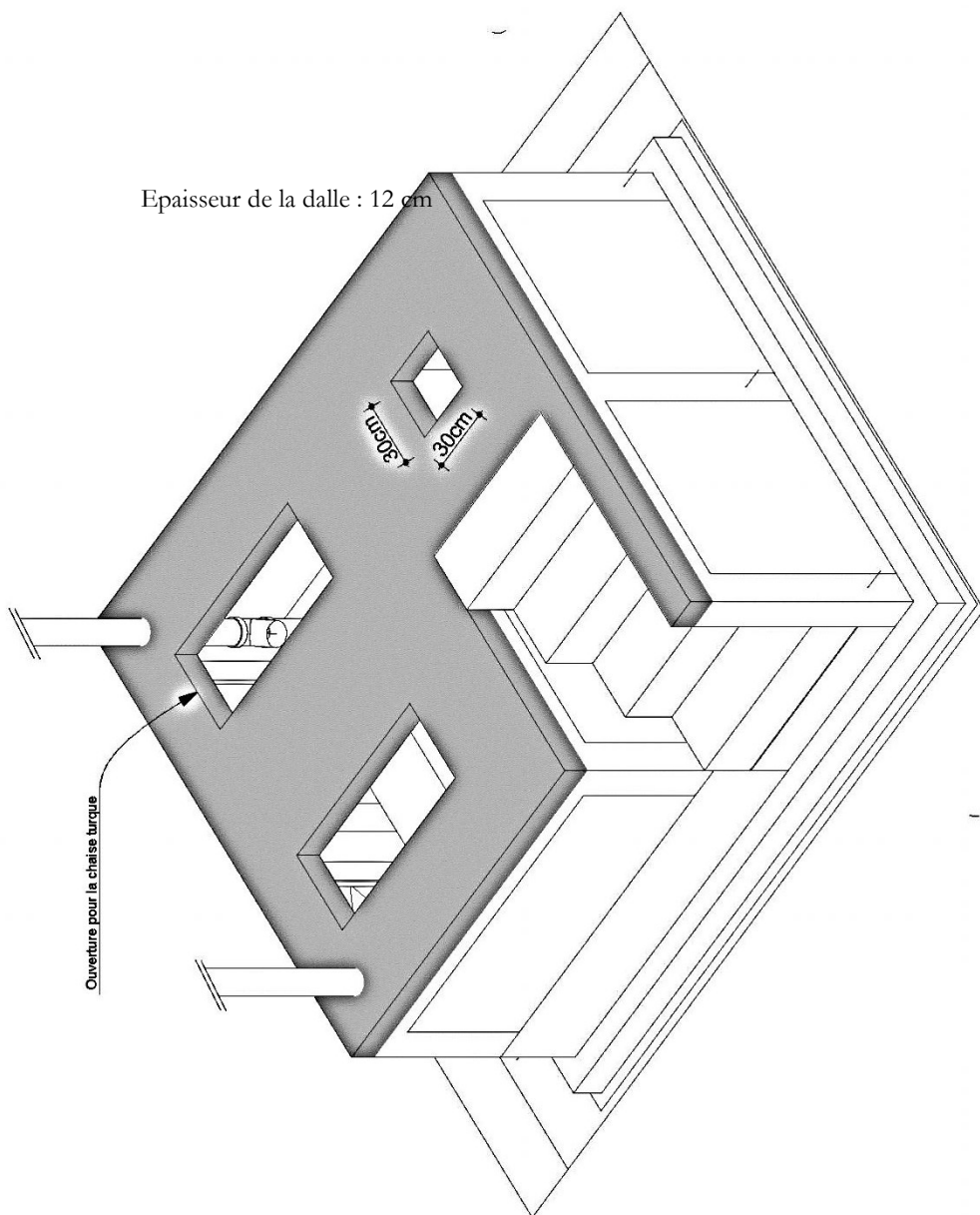


Schéma technique du ferrailage : Annexe 3

PLAN DE LA DALLE (BÉTON) :



MURS D'ÉLEVATION

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

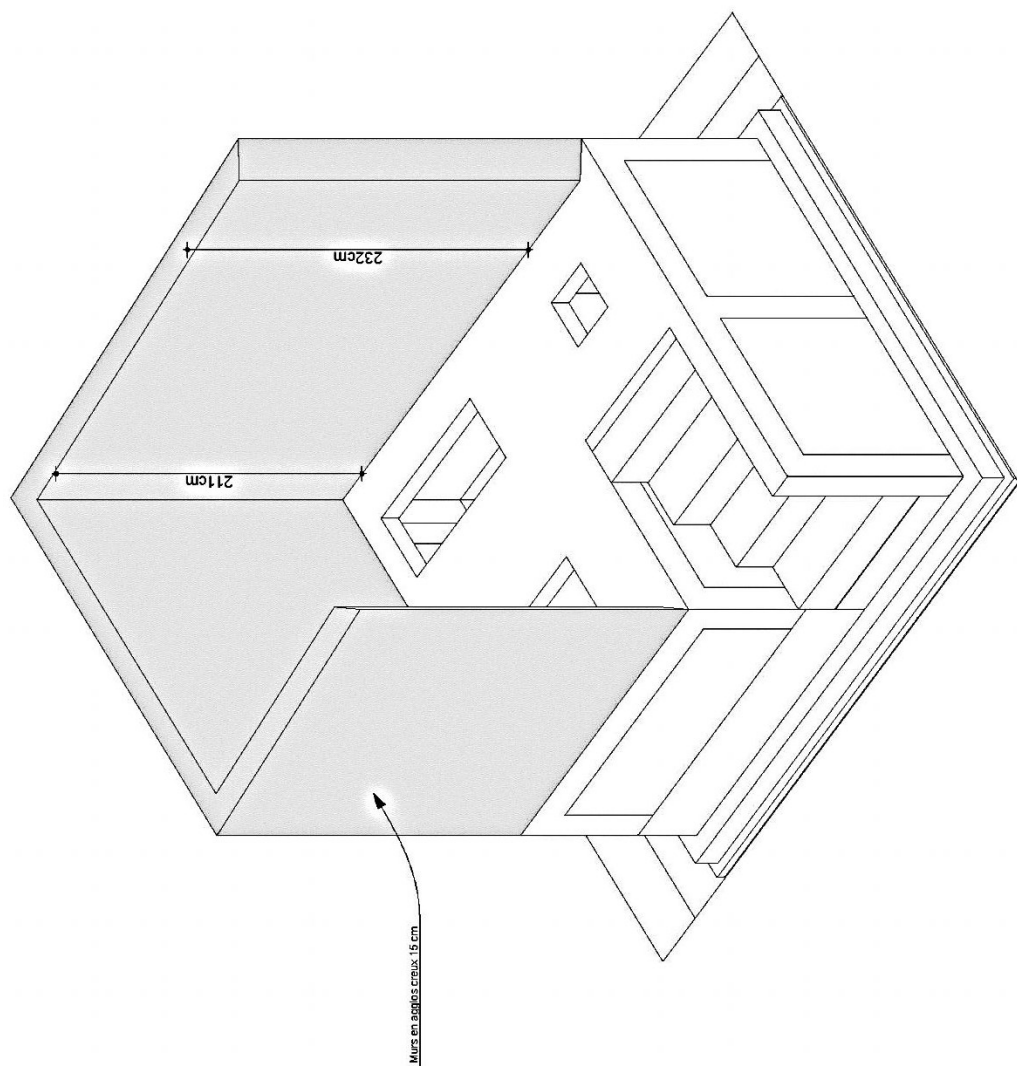
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 CREUSES	240
CIMENT	3 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	12 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	100 LITRES
PORTE	1 PORTE 80 X 210 (BOIS OU METAL)

REMARQUES :

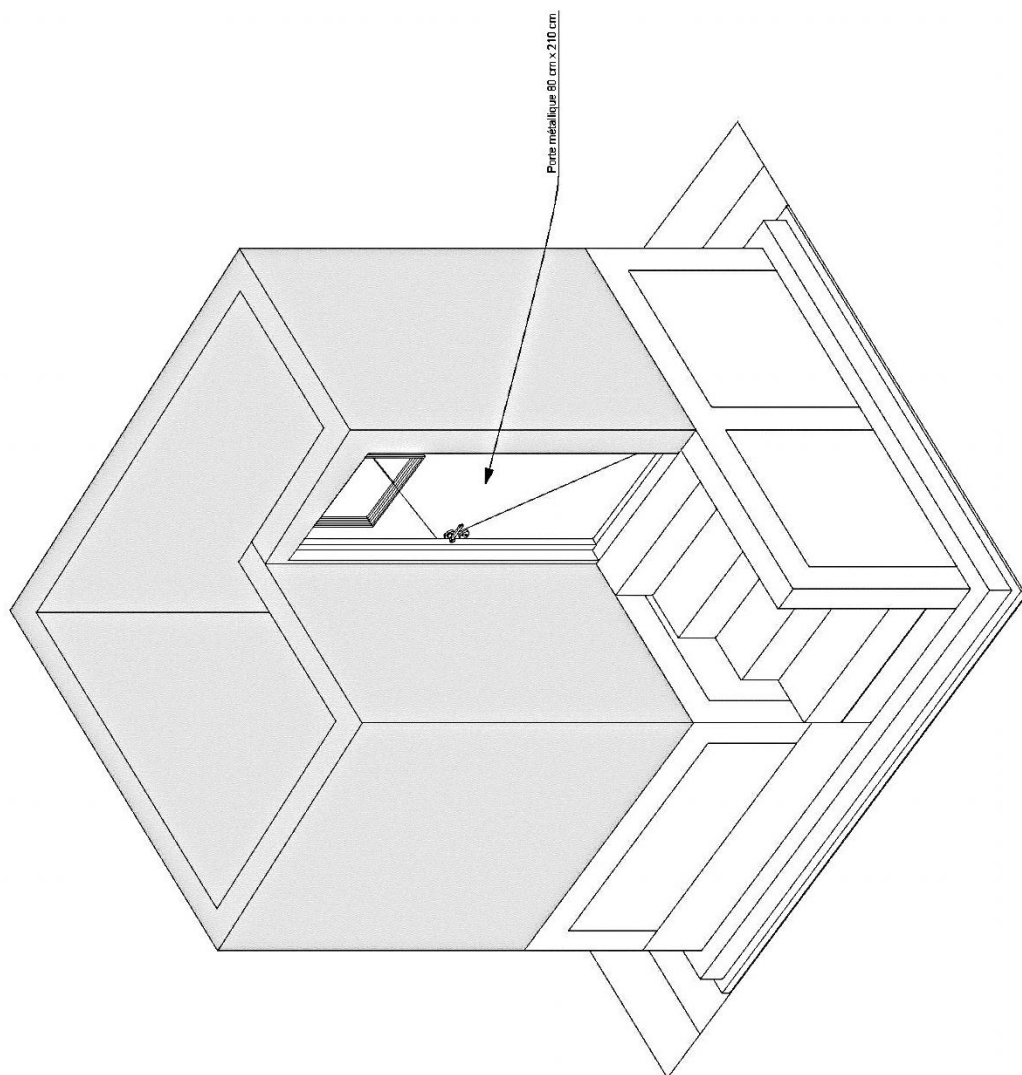
- ✓ Deux ouvertures doivent être faites dans le mur arrière pour laisser la lumière entrer dans la latrine. Utiliser des bouts de tuyau 110 comme forme.
- ✓ Le toit est en pente. Le mur arrière a une rangée de briques en moins que le mur avant.
- ✓ **Une porte a un cadre !** Il faut augmenter la largeur et la hauteur en fonction des dimensions voulues de la porte.

PLAN DES MURS D'ÉLEVATION (1) :



Dosage du mortier : Annexe 2

PLAN DES MURS D'ÉLÉVATION (2) :



Dosage du mortier : Annexe 2

MENUISERIE, TOITURE ET FINITIONS

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

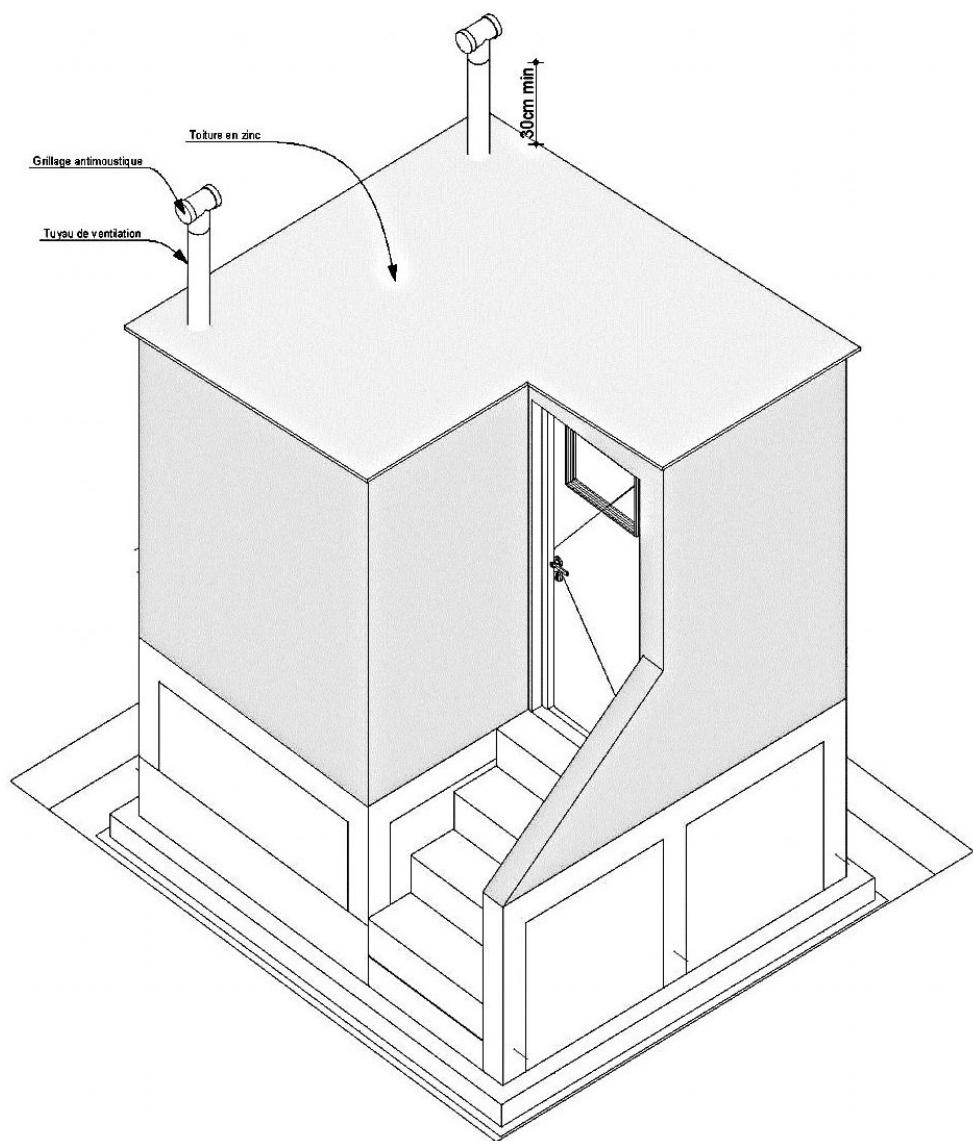
MATÉRIAUX :

CHARPENTE EN BOIS	12 METRES LINEAIRES, CHEVRONS 6 X 8
TOITURE EN ZINC	4 PLAQUES DE ZINC
SABLE (POUR ENDUIT)	24 BROUETTES
CIMENT (POUR ENDUIT)	5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
EAU DE GÂCHAGE	500 LITRES
SIEGES DE LATRINE	2
GRILLE D'ACCES PUIITS PERDU	1 (30 X 30 CM)
PVC 110	6 METRES
T 110	2
COLLIER 110	4
COLLE POUR PVC	1 TUBE
GRILLAGE ANTI-MOUSTIQUE	0.2 M²

REMARQUES :

- ✓ Le toit doit être en pente.
- ✓ Assurer l'évacuation de l'eau du toit !
- ✓ Les ventilations doivent dépasser d'au moins 30 cm au-dessus du toit.
- ✓ Les T sont posés au sommet des ventilations. Les extrémités sont fermées par du grillage anti-moustiques.
- ✓ Les sièges de latrine sont surélevés, pour éviter l'intrusion d'eau dans les fosses
- ✓ Faire l'enduit en ciment à l'intérieur et à l'extérieur. L'enduit est plus ou moins lisse, en fonction du type de peinture qui sera appliqué.

PLAN FINAL :



4. LATRINE À DOUBLE FOSSES VENTILÉES (VIP)



REMARQUES GÉNÉRALES

Ce système est idéal dans les terrains sableux avec une nappe phréatique profonde (c'est-à-dire qu'on ne trouve pas d'eau souterraine à moins de 2 m de la surface).

Les fosses sont enterrées.

Les liquides (urines et eaux de nettoyage anal) tombent dans la fosse avec les solides (fèces). Le fond des fosses n'est pas étanche et permet l'infiltration des liquides dans le sol.

Les agents pathogènes de la matière fécale sont éliminés par compostage.

PLANIFICATION D'EXÉCUTION

Désignation / Délais [jours]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Implantation et fouilles	X	X														
Béton de propreté		X														
Semelles filantes			X	X												
Murs de soubassement					X	X										
Poteaux							X									
Poutres							X	X								
Dalle en béton armé									X	X	X					
Murs d'élévation												X	X			
Puits d'infiltration														X	X	
Plomberie, toiture et finitions															X	X

MATÉRIAUX NÉCESSAIRES

Latrine à double fosses ventilées (VIP)		
Désignation	Unité	Quantité
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	18
Coquillage	Petit camion	1
Sable	Petit camion	1
Eau	baril de 200 l	10
Fer à béton 10	barre de 12 m	14
Fer à béton 8	barre de 12 m	10
Fer à béton 6	barre de 12 m	32
Fil d'attache	kg	2
Agglos pleins 15x20x40	U	150
Agglos creux 15x20x40	U	170
Feuille de zinc 80x200	U	2
Chevrans 6x8	m	10
Porte métallique (80x210)	U	1
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1
Chaise turque	U	2
Siphon de sol	U	1
PVC 110	m	6
T 110	U	2
Collier 110	U	2
PVC 63	m	1
Coude 63	U	1
Colle tangit en bouteille GF	U	1
Grillage anti-moustique	m ²	0.2

DESCRIPTIF DES COÛTS

REMARQUES :

Les coûts présentés ci-après correspondent à l'expérience faite sur le terrain lors de la construction des ouvrages prototypes (avril 2013). Néanmoins, tout peut être négocié et les prix indiqués ici ne sont qu'indicatifs.

COÛTS DE MAIN D'ŒUVRE :

Un maçon et son aide-maçon demandent par jour entre 4500 et 5000 UM.

Les travaux de peinture sont encore à ajouter séparément.

Main d'œuvre	Tâches	Nbre de jours	Salaire journalier	Total
Maçon + aide-maçon	Fouille - construction - enduits - toiture – menuiserie – tuyauterie - ventilation	16	4'500.00	72'000.00
Peintre	Peinture extérieur + intérieur	2	5'000.00	10'000.00
				82'000.00

COUTS DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION :

Latrine à double fosses ventilées (VIP)				
Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (UM)*	Prix total (UM)*
Ciment Antisel 42,5	sac de 50 kg	18	2'500.00	45'000.00
Coquillage	petit camion (env. 2 m ³)	1	14'000.00	14'000.00
Sable	petit camion (env. 2 m ³)	1	7'000.00	7'000.00
Eau	baril de 200 l	10	300.00	3'000.00
Fer à béton 10	barre de 12 m	14	2'500.00	35'000.00
Fer à béton 8	barre de 12 m	10	1'800.00	18'000.00
Fer à béton 6	barre de 12 m	32	800.00	25'600.00
Fil d'attache	kg	2	500.00	1'000.00
Agglos pleins 15x20x40	U	150	180.00	27'000.00
Agglos creux 15x20x40	U	170	110.00	18'700.00
Feuille de zinc 80x200	U	2	2'300.00	4'600.00
Chevron 6x8	m	10	750.00	7'500.00
Porte métallique (80x210)	U	1	20'000.00	20'000.00
Grille d'accès puits perdu (30 x30)	U	1	4'000.00	4'000.00
Chaise turque	U	2	3'000.00	6'000.00
Siphon de sol	U	1	1'000.00	1'000.00
PVC 110	m	6	700.00	4'200.00
T 110	U	2	700.00	1'400.00
Collier 110	U	2	900.00	1'800.00
PVC 63	m	1	500.00	500.00
Coude 63	U	1	300.00	300.00
Colle tangit en bouteille GF	U	1	1'000.00	1'000.00
Grillage anti-moustique	m ²	0.2	400.00	80.00
TOTAL				246'680.00

* La livraison des matériaux est comprise dans les prix indiqués ci-dessus

COUTS DU MATÉRIEL DE CHANTIER :

Désignation	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Pointes 5 et 7	kg	2	500.00	1'000.00
Planches de Coffrage (4m)	U	5	3'400.00	17'000.00
Contreplaqué 1cm (coffrage dalle pleine et escaliers)	U	2	2'600.00	5'200.00
Serre-joints	U	15	100.00	1'500.00
Échafaudage (2 barils + 2 planches)	Ens/jour	1	2'000.00	2'000.00
Barils de 200l pour le stockage de l'eau	U	2	4'500.00	9'000.00
Brouette	U	1	8'000.00	8'000.00
Gamate	U	1	2'000.00	2'000.00
Petit matériel pour maçon <i>truelle, burin (plat/pointu), pelle, pioche, fil à plomb, niveau, "tort-métal", "cadre pour chaînage", pince, arrache-clou, scie à métaux, scie à bois</i>	Ens	1	10'000.00	10'000.00
				55'700.00

COUTS DU MATÉRIEL DE PEINTURE :

Peinture latrine double fosses VIP (3): intérieur + extérieur				
Description	Unité	Quantité	PU (UM)	P. Total (UM)
Colorant en bouteille	U	2	700.00	1'400.00
Chaux	bidon de 25 kg	0.3	2'700.00	810.00
Peinture blanche	bidon de 15 kg	0.75	5'300.00	3'975.00
Rouleau	U	1	500.00	500.00
Sable rouge ou jaune	kg	5	200.00	1'000.00
Tyrolienne	jour ⁻¹	1	1'000.00	1'000.00
Ciment blanc (tyrolienne)	sac de 50 kg	1	5'000.00	5'000.00
				13'685.00

IMPLANTATION ET FOUILLES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

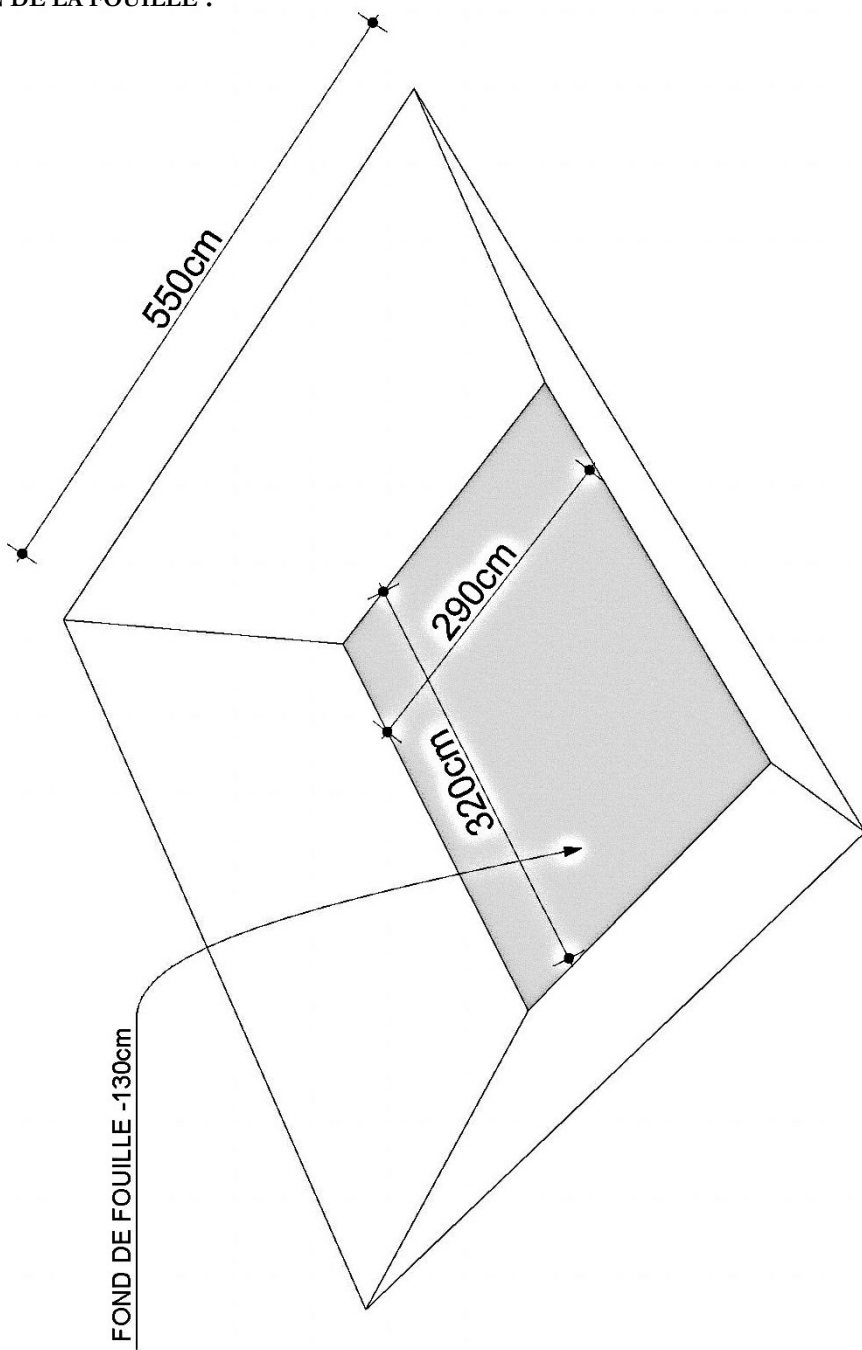
REMARQUES :

DIMENSIONS DE LA FOUILLE	3.20 X 2.90 X 1.30 M
VOLUME DU DÉBLAIS	12.1 M ³
EAU POUR PAROIS DE FOUILLE	800 LITRES

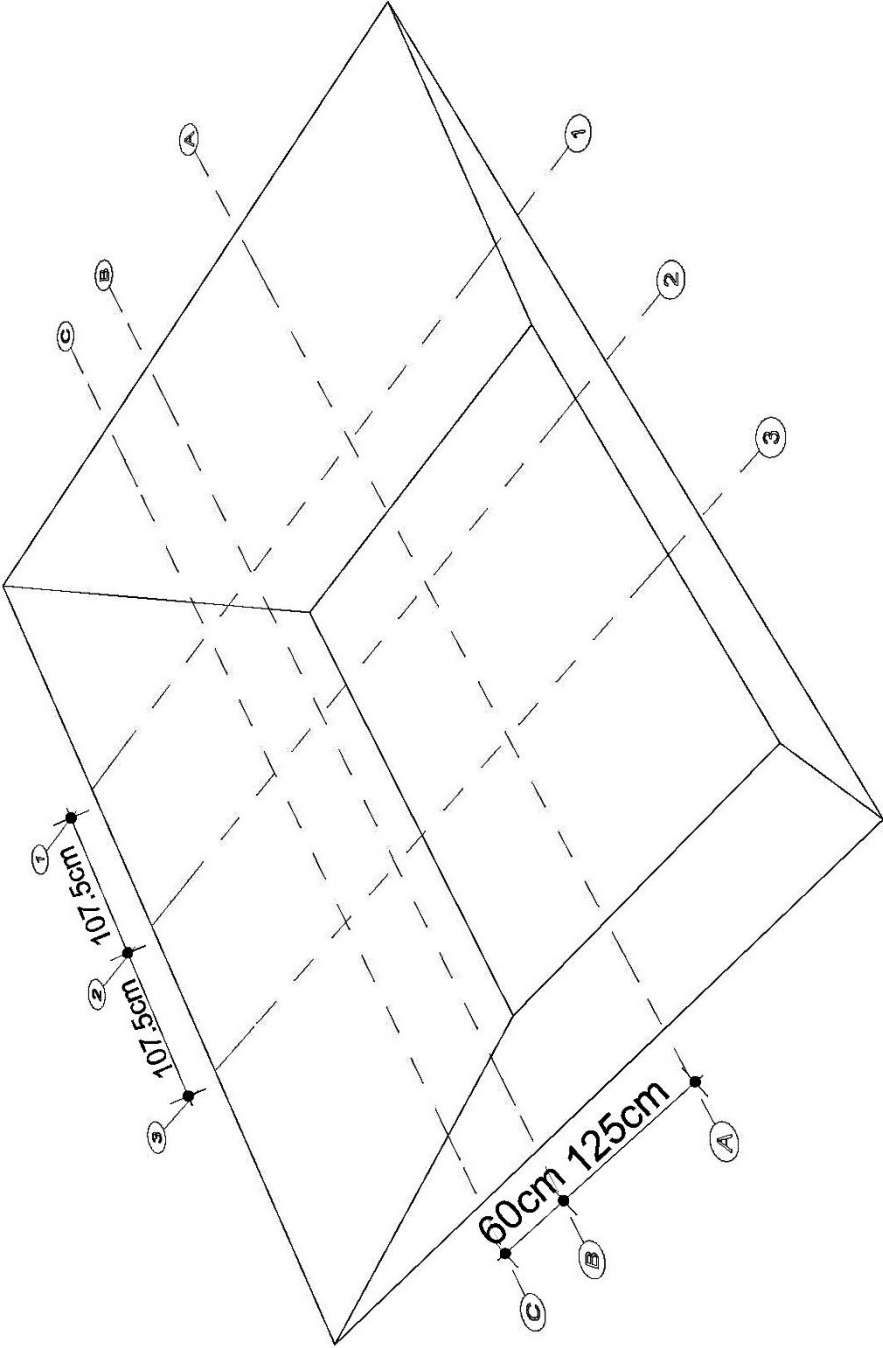
- ✓ L'implantation consiste à marquer les axes principaux du bâtiment sur le terrain, à l'aide de piquets d'implantation et de ficelle.
- ✓ Les axes sont définis sur le plan (1, 2, 3, A, B, C)
- ✓ En faisant l'implantation, on choisit l'emplacement et l'orientation du bâtiment, en prenant garde aux limites du terrain et en assurant une bonne accessibilité pour l'utilisateur et pour la vidange. **L'ensemble de la construction doit être à l'intérieur de la parcelle du propriétaire.**
- ✓ Dans les terrains sableux, prévoir de l'eau pour arroser les murs de la fouille et ainsi stabiliser le sable.
- ✓ Le déblai de fouille peut être stocké à côté du chantier. Il pourra être réutiliser à la fin du chantier pour combler les espaces restant autour de la construction ou pour la préparation du béton si c'est du sable.



PLAN DE LA FOUILLE :



PLAN DES AXES DU BÂTIMENT :



BÉTON DE PROPRETÉ

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

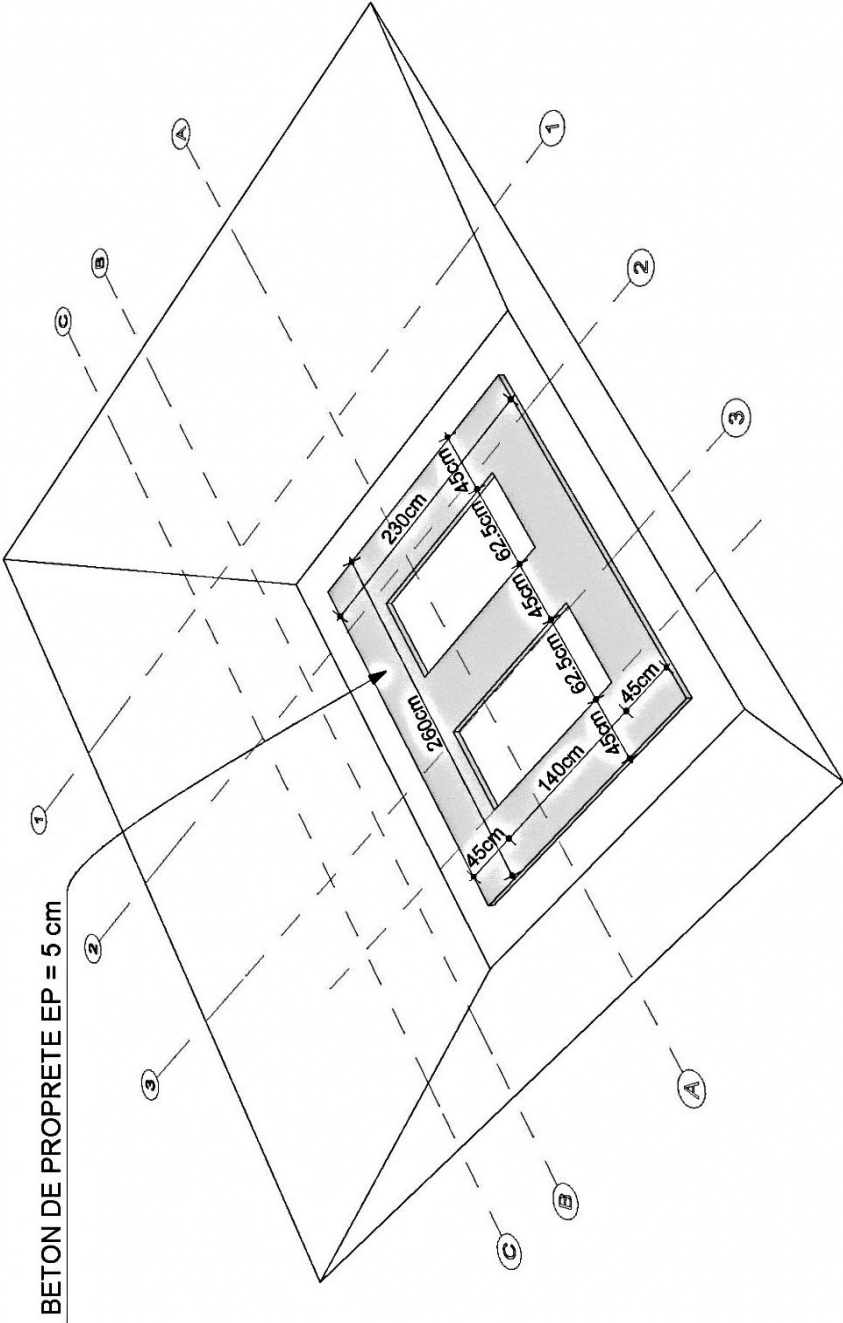
MATÉRIAUX :

CIMENT	1 SACS CIMENT 42.5, 50KG
COQUILLAGE	2 BROUETTES
SABLE	1 BROUETTE
EAU DE GÂCHAGE	25 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Poser le béton de propreté en respectant les ouvertures prévues sur le plan. Ces deux ouvertures correspondent aux fonds perdus des fosses. L'infiltration des liquides dans le sol serait impossible si un béton était posé sur toute la surface et le système ne fonctionnerait pas.

PLAN DU BÉTON DE PROPRETÉ :



SEMELLES FILANTES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

MATÉRIAUX :

CIMENT	3.5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	7 BROUETTES
SABLE	3.5 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	85 LITRES
EAU D'ARROSAGE	400 LITRES
FER À BÉTON	5 BARRES DE FER 8
	10 BARRES DE FER 6

REMARQUES :

- ✓ Attention à laisser les deux ouvertures prévues au fond des fosses.
- ✓ Le fer 6 est suffisant pour les semelles filantes. Les poteaux sont en fer 10 avec un chaînage en fer 6.
- ✓ **Il faut assurer un enrobage de 1.5 cm des fers à béton**
 - Mettre des cales à béton pour surélever le ferrailage du radier ;
 - Avec des briques de 15 cm, on fait un chaînage de 12 cm.
- ✓ Le jour après le coulage des semelles filantes, arroser le matin et le soir.

PLAN DES SEMELLES FILANTES (FERRAILLAGE) :

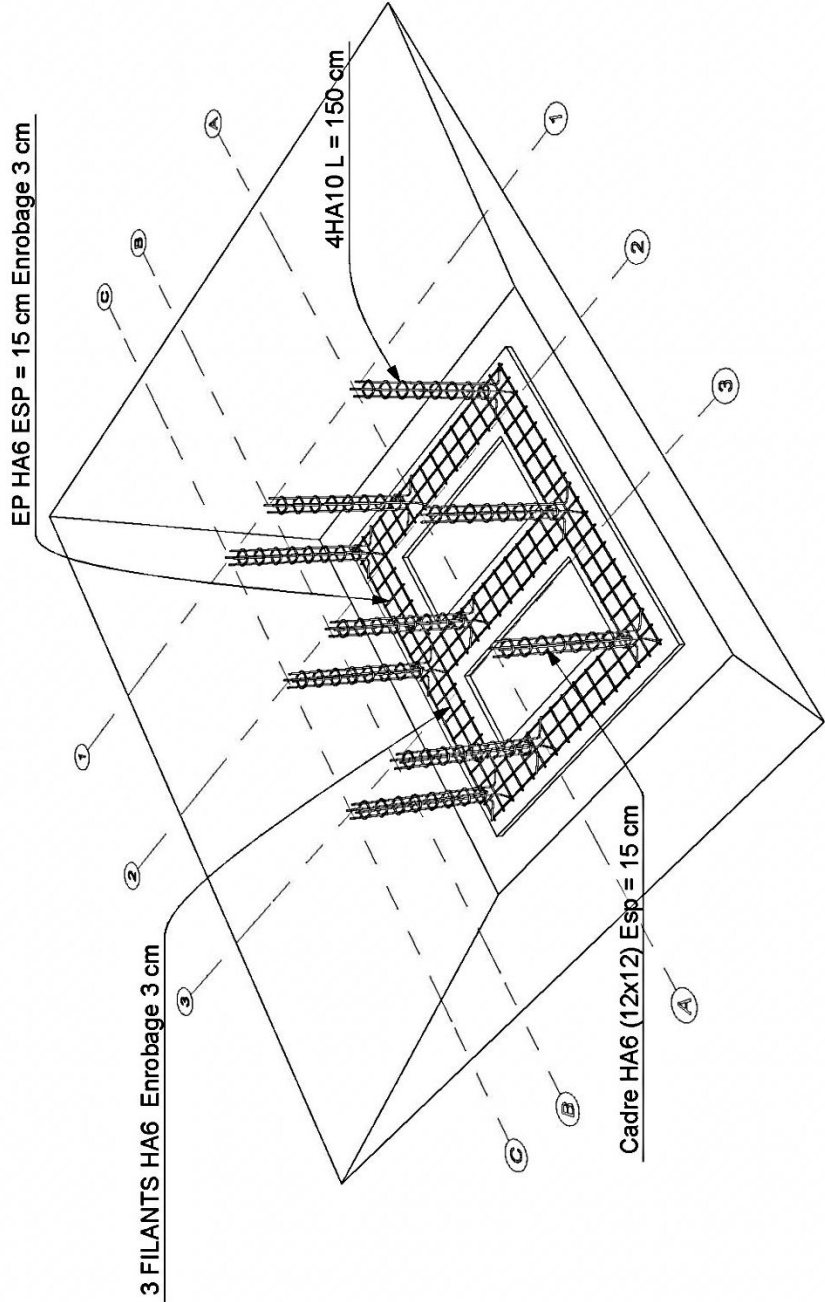
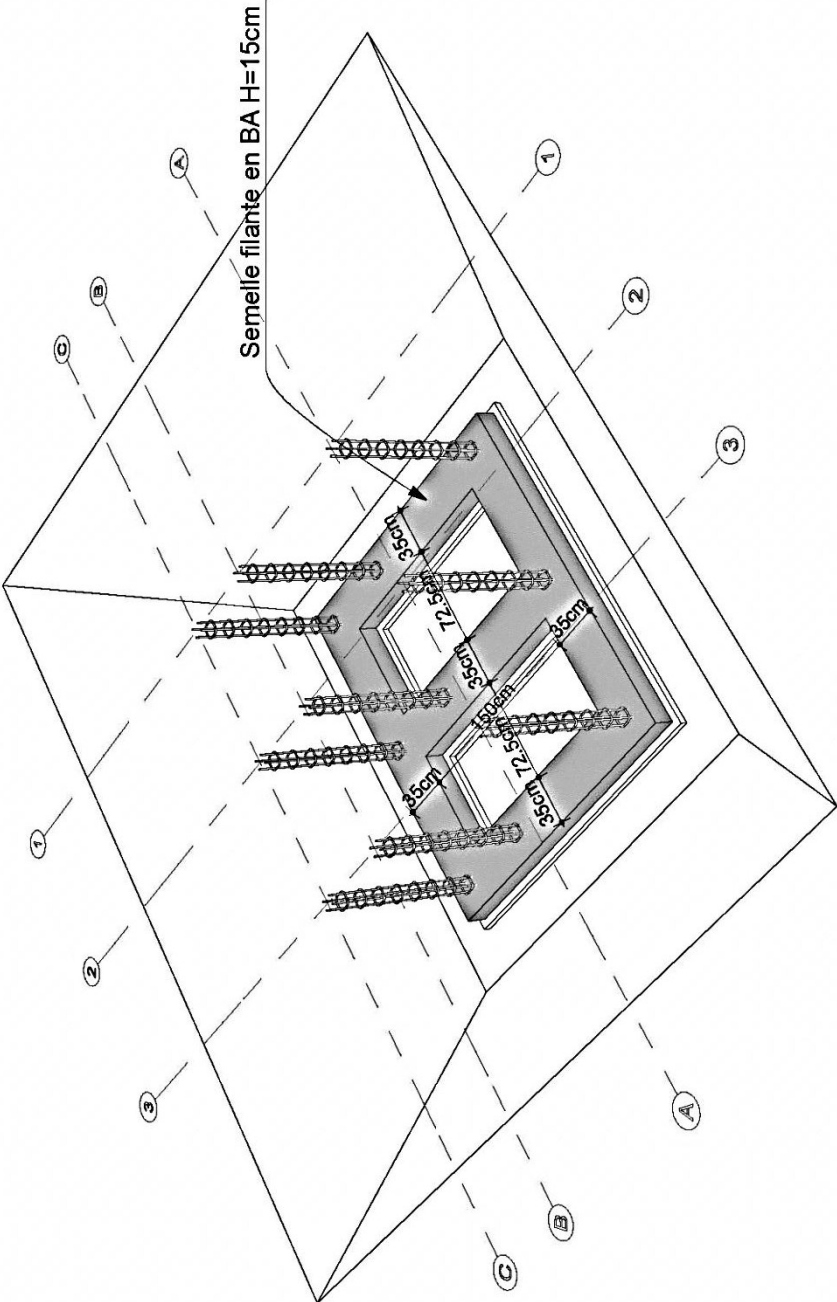


Schéma technique du ferrailage : Annexe 3

PLAN DES SEMELLES FILANTES (BÉTON) :



MURS DE SOUBASSEMENT

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

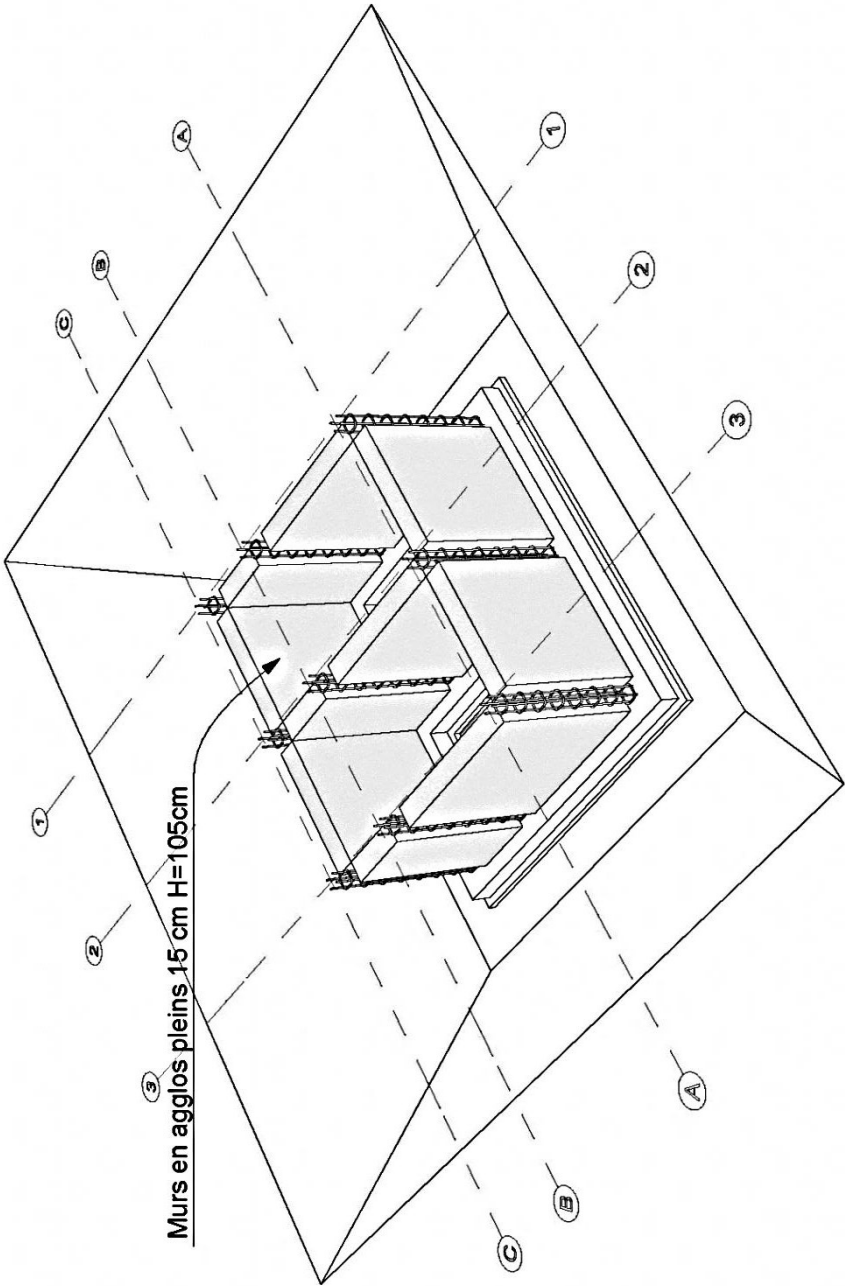
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 PLEINES	120
CIMENT	1 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	25 LITRES

REMARQUES :

- ✓ Faire un enduit en ciment sur les deux faces du mur central.
- ✓ S'il y a besoin de plus de capacité d'infiltration, faire uniquement les joints horizontaux lors de la pause des briques.
- ✓ Sur les bordures restantes entre les murs et le fonds perdus, faire des pentes pour amener l'eau vers les fonds perdus.

PLAN DES MURS DE SOUBASSEMENT :



POTEAUX

DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

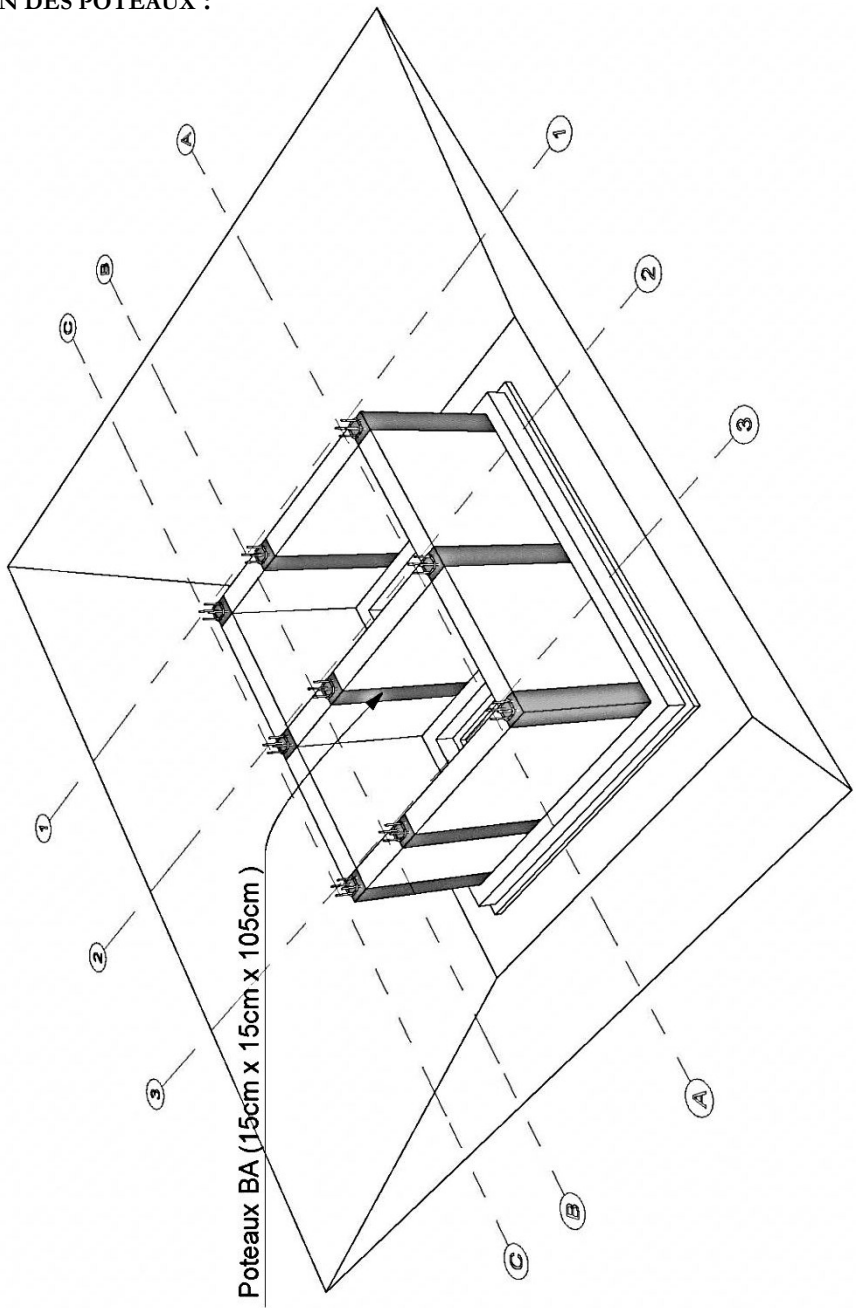
MATÉRIAUX :

CIMENT	1 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	2 BROUETTES
SABLE	1 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	50 LITRES
EAU D'ARROSAGE	100 LITRES
FER À BÉTON	5 BARRES DE FER 8
	5 BARRES DE FER 6

REMARQUES :

- ✓ Installer les planches de coffrages contre les murs de soubassement
- ✓ Assurer l'enrobage des fers à béton
- ✓ Les poteaux sont coulés à la même hauteur que les murs de soubassement.
Les fers doivent sortir de 20 cm au-dessus du coffrage

PLAN DES POTEAUX :



POUTRES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

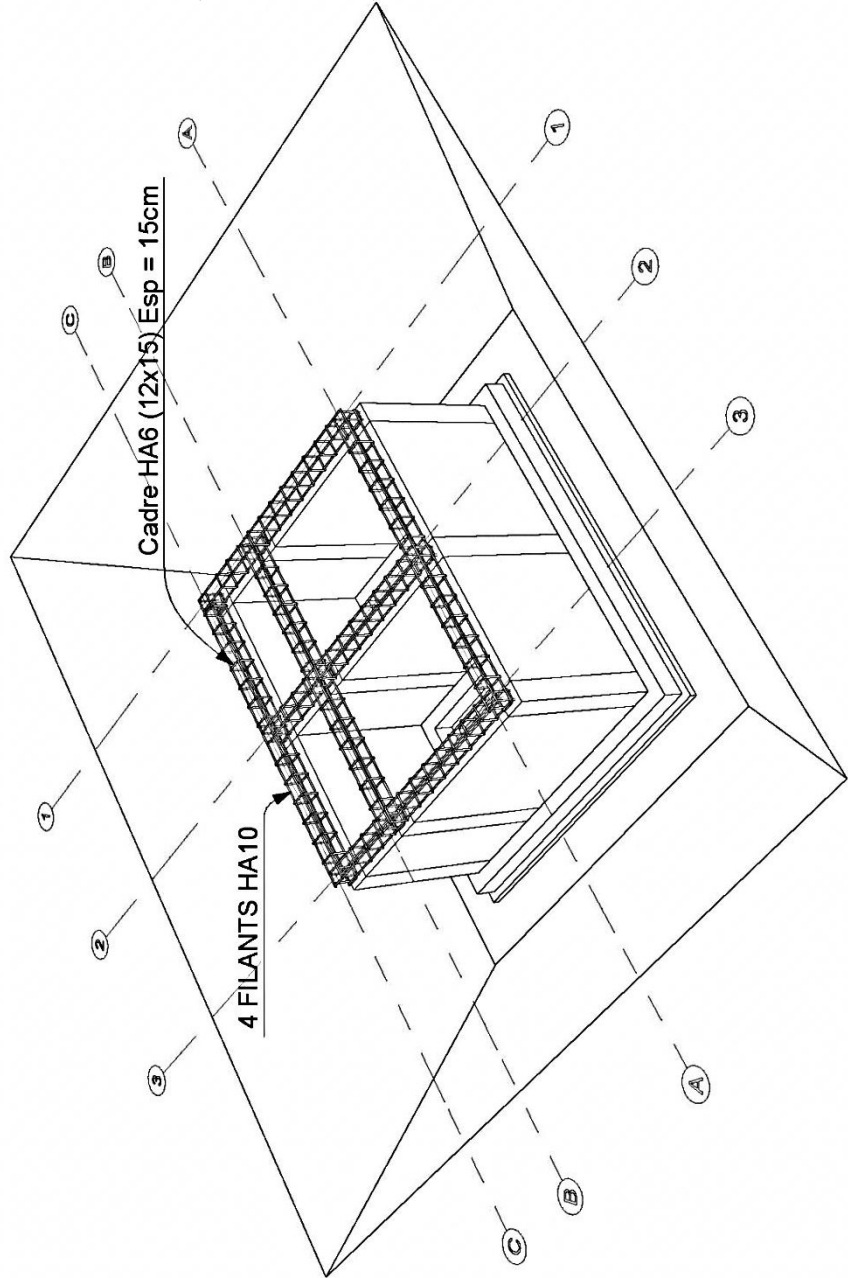
MATÉRIAUX :

CIMENT	2.5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	5 BROUETTES
SABLE	2.5 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	65 LITRES
EAU D'ARROSAGE	100 LITRES
FER À BÉTON	1 BARRE FER 10
	5 BARRES DE FER 10
	9 BARRES DE FER 6

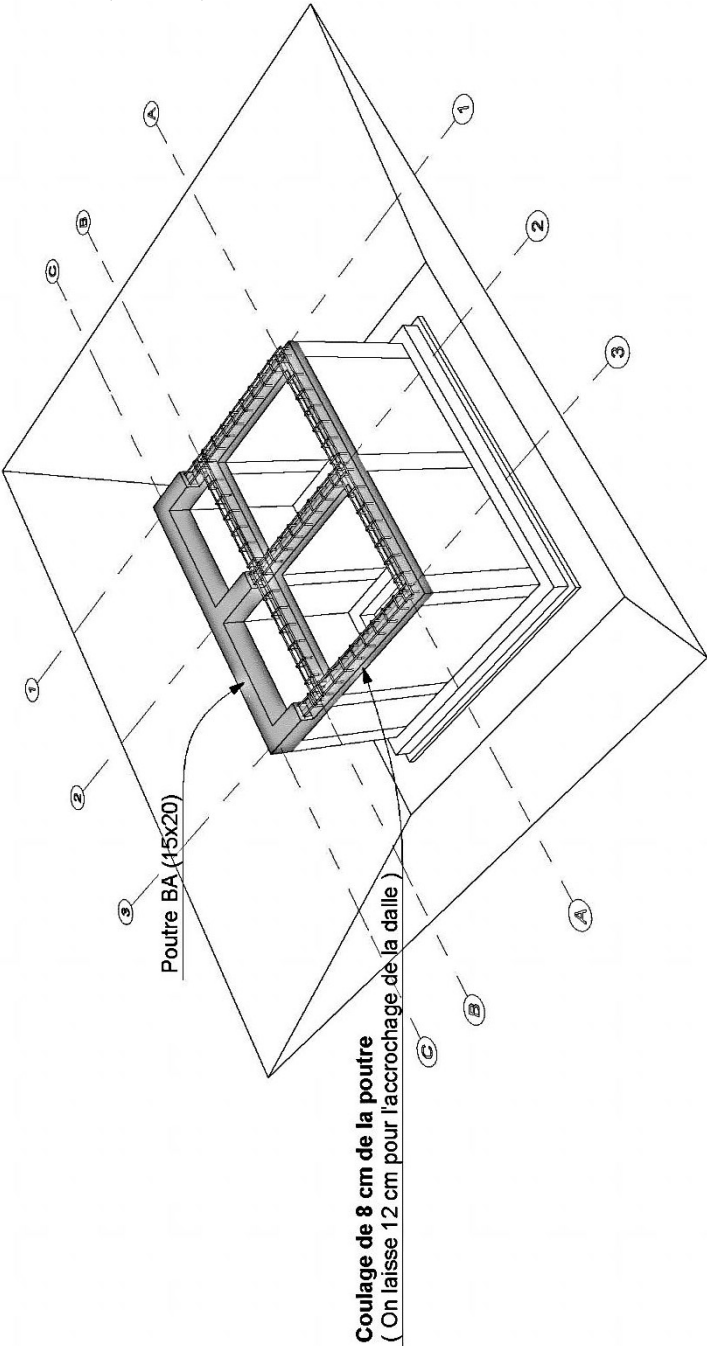
REMARQUES :

- ✓ Couler des poutres de 8 cm d'épaisseur, de sorte à pouvoir attacher les fers à béton de la dalle avec ceux du chaînage des poutres.
- ✓ Les 12 cm restant sont coulés en même temps que la dalle.

PLAN DES POUTRES (FERRAILLAGE) :



PLAN DES POUTRES (BÉTON) :



DALLE

DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

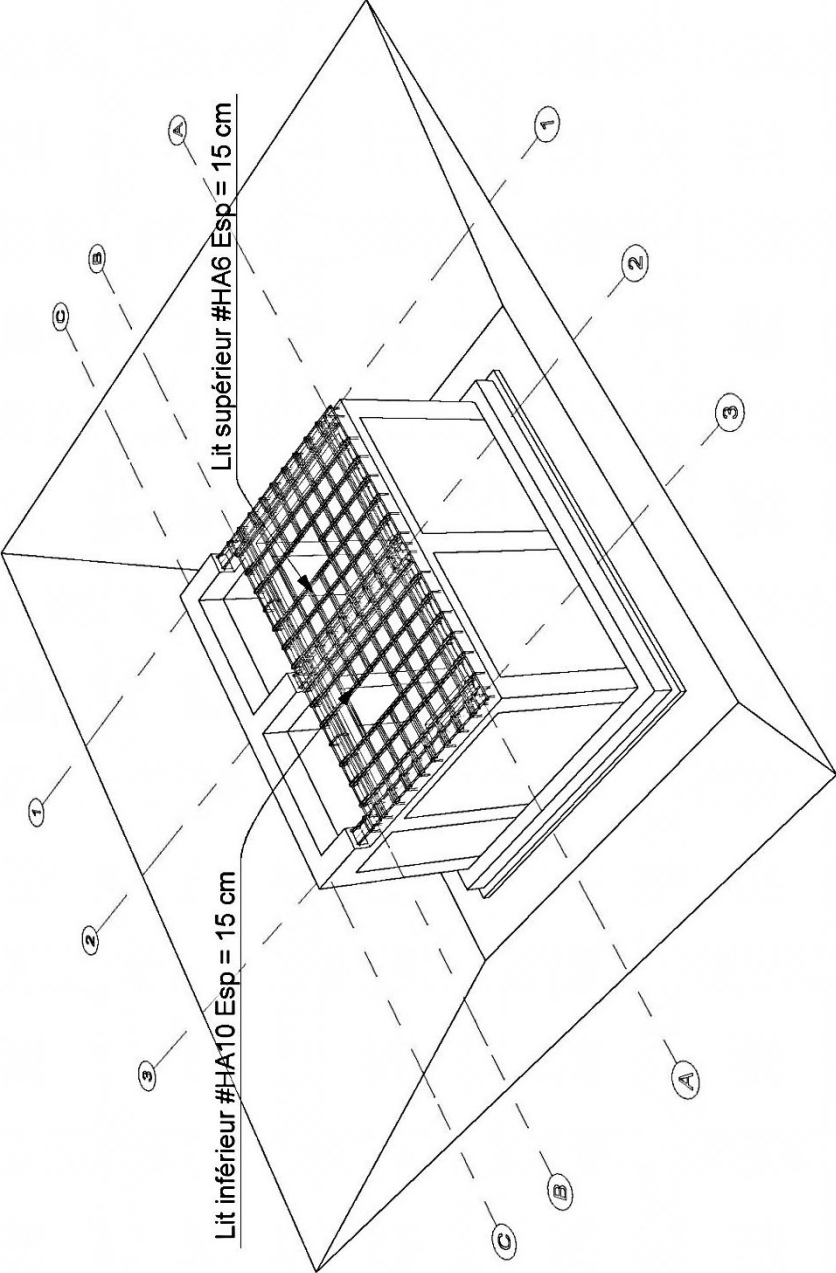
MATÉRIAUX :

CIMENT	3.5 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
COQUILLAGE	7 BROUETTES
SABLE	3.5 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	100 LITRES
EAU D'ARROSAGE	100 LITRES
FER À BÉTON	9 BARRES DE FER 10
	8 BARRES DE FER 6

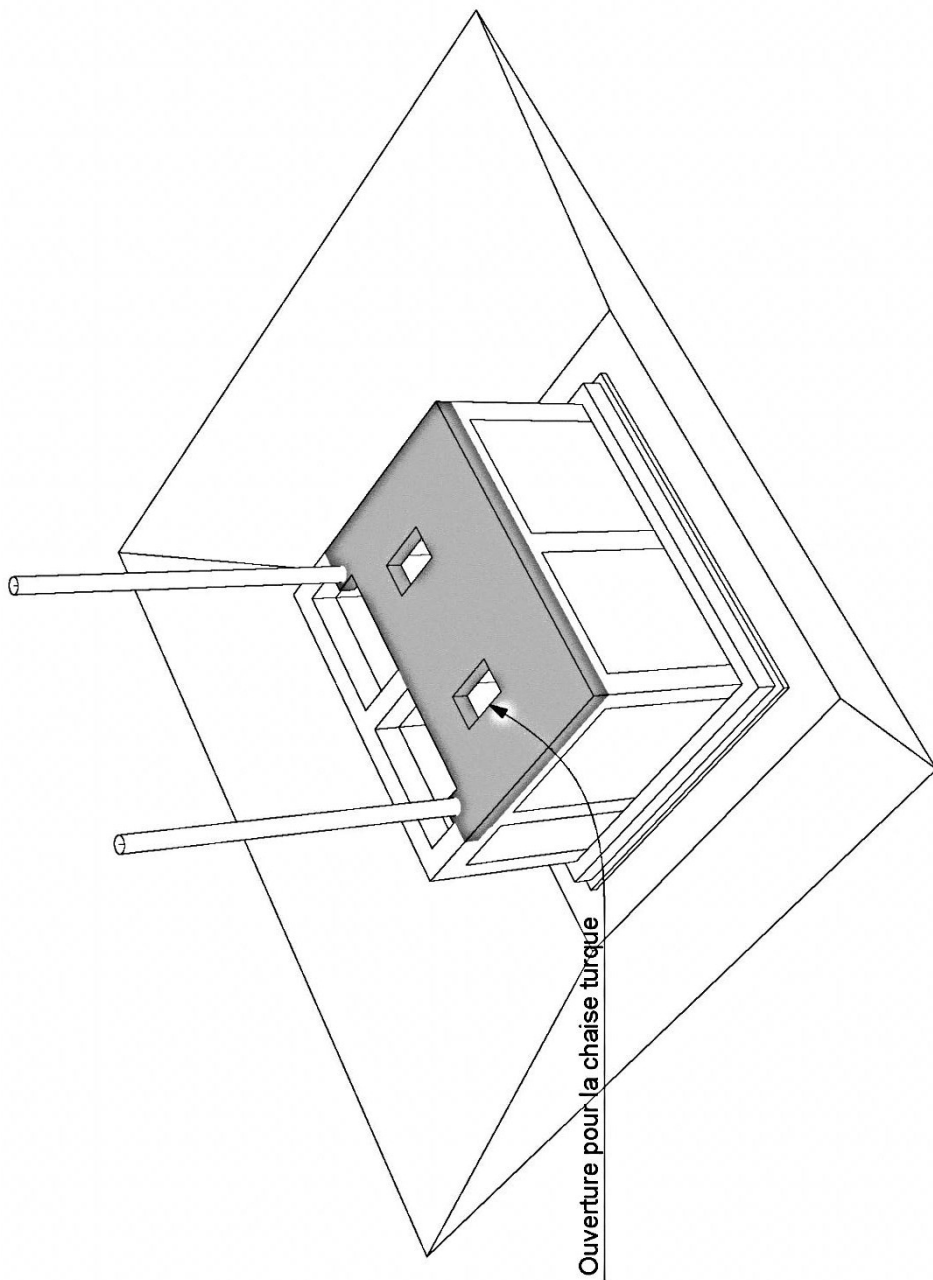
REMARQUES :

- ✓ La qualité de la dalle doit être irréprochable. La sécurité des utilisateurs en dépend.
- ✓ Construire dans le coffrage les formes pour le siphon de sol et pour les sièges de la latrine.
 - Siphon de sol : 15 x 15 cm
 - Sièges de la latrine : le trou dans la dalle doit être plus petit que le siège, pour pouvoir le soutenir. Diminuer le trou de 3 cm de chaque côté par rapport aux dimensions du siège
 - Le siège doit être placé à une distance de 20 cm du mur arrière
- ✓ La dalle principale ne couvre pas toute la surface des fosses. Une distance de 60 cm à l'arrière est prévue pour les dalles de vidange
- ✓ Les dalles de vidanges peuvent être coulées dans des moules séparés :
 - Il y a 4 dalles de vidanges de dimensions 30 x 115 cm. 2 sont rectangles et 2 doivent avoir un décrochement pour le passage des tuyaux de ventilation (tuyaux 110). Voir le plan.

PLAN DE LA DALLE (FERRAILLAGE) :



PLAN DE LA DALLE EN BÉTON ARMÉ (BÉTON) :



MURS D'ÉLEVATION

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

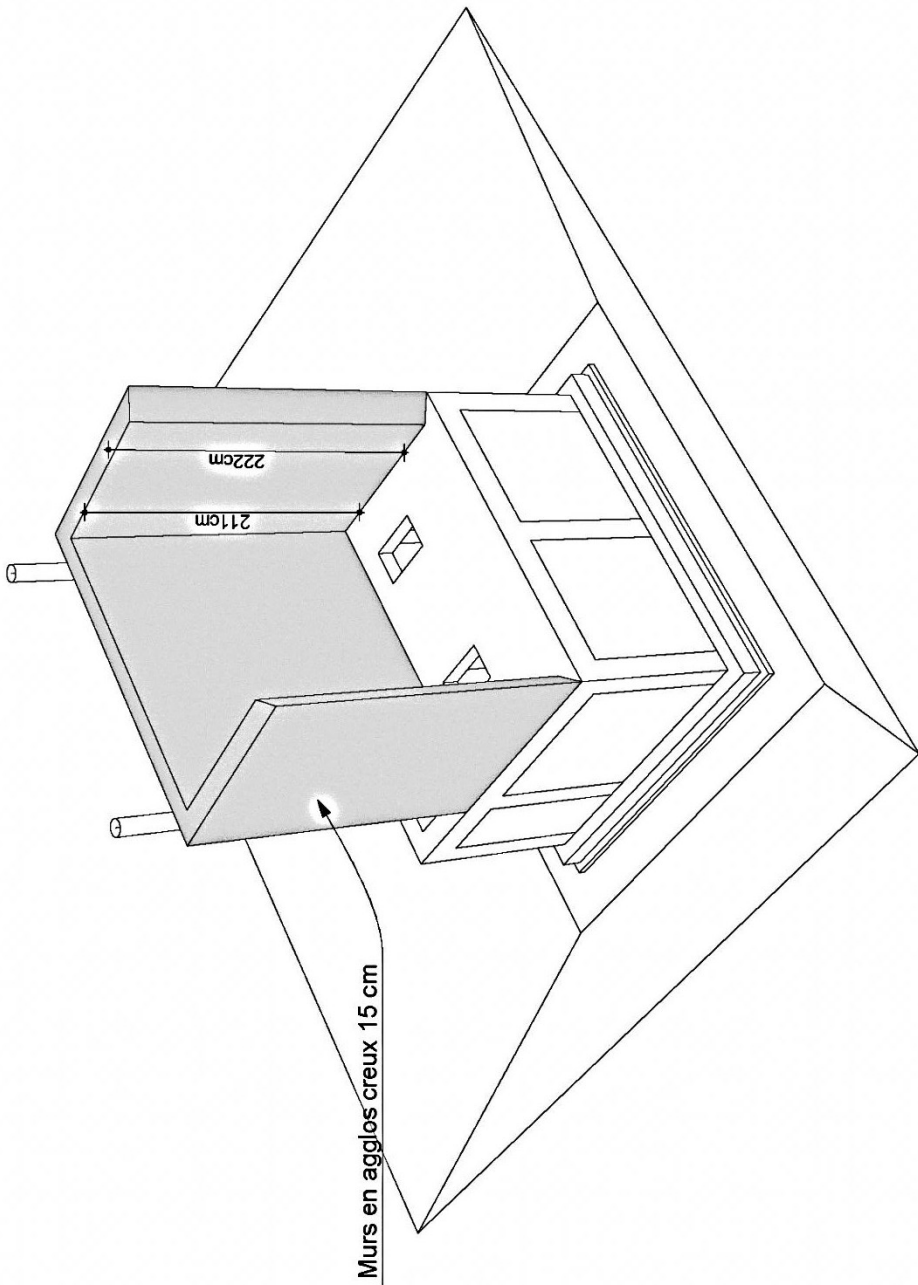
MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 CREUSES	145
CIMENT	1 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	4 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	25 LITRES

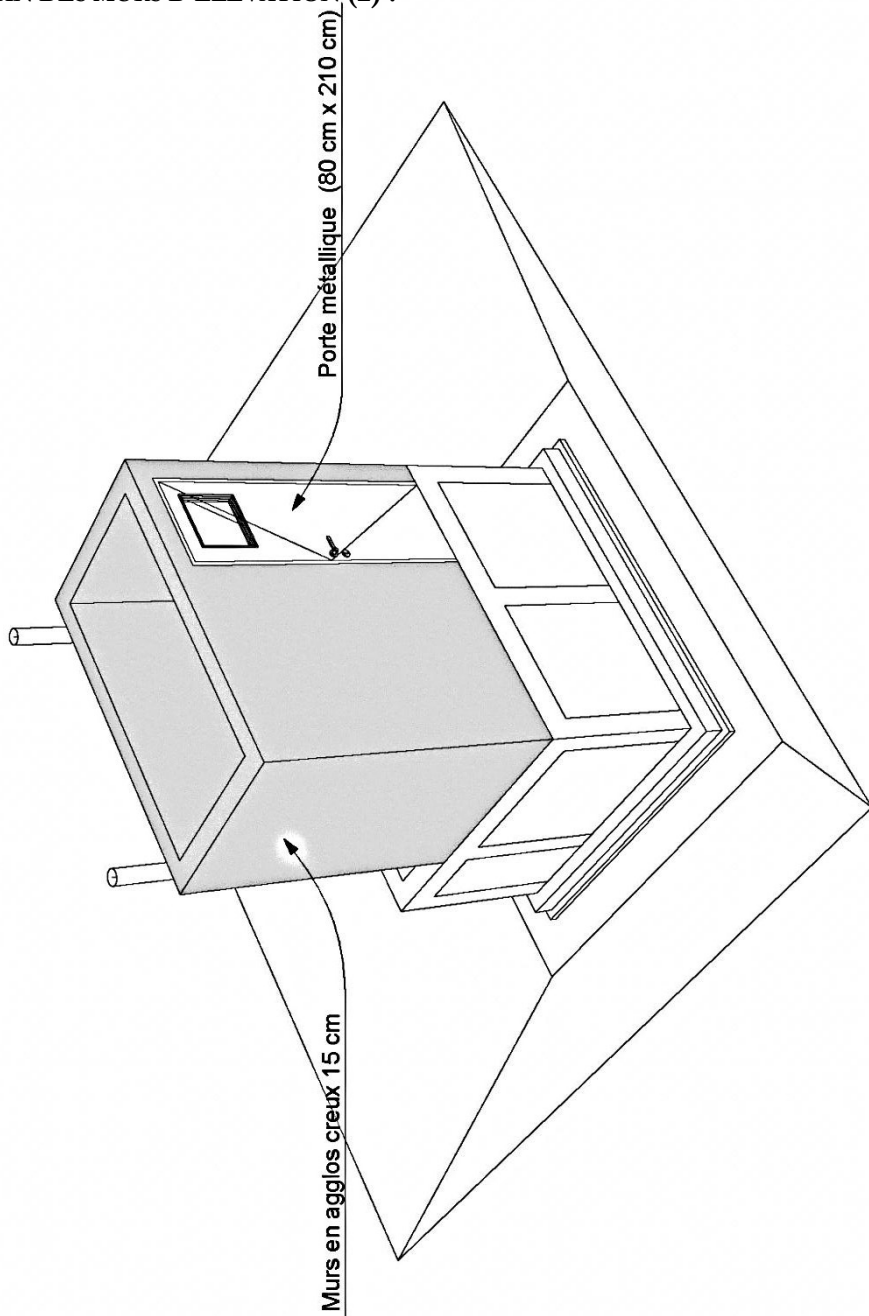
REMARQUES :

- ✓ Une ouverture doit être faite dans le mur arrière pour laisser la lumière entrer dans la latrine.
 - Utiliser un bout de tuyau 110 comme forme.
 - Ne pas faire le trou du côté du vent dominant
- ✓ Le toit est en pente. Le mur arrière a une rangée de briques en moins que le mur avant.
- ✓ **Une porte a un cadre !** Il faut augmenter la largeur et la hauteur en fonction des dimensions voulues de la porte.

PLAN DES MURS D'ÉLEVATION (1) :



PLAN DES MURS D'ÉLEVATION (2) :



PUITS D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

MATÉRIAUX :

BRIQUES 15 PLEINES	30
CIMENT	0.5 SAC CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE	2 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	25 LITRES

REMARQUES :

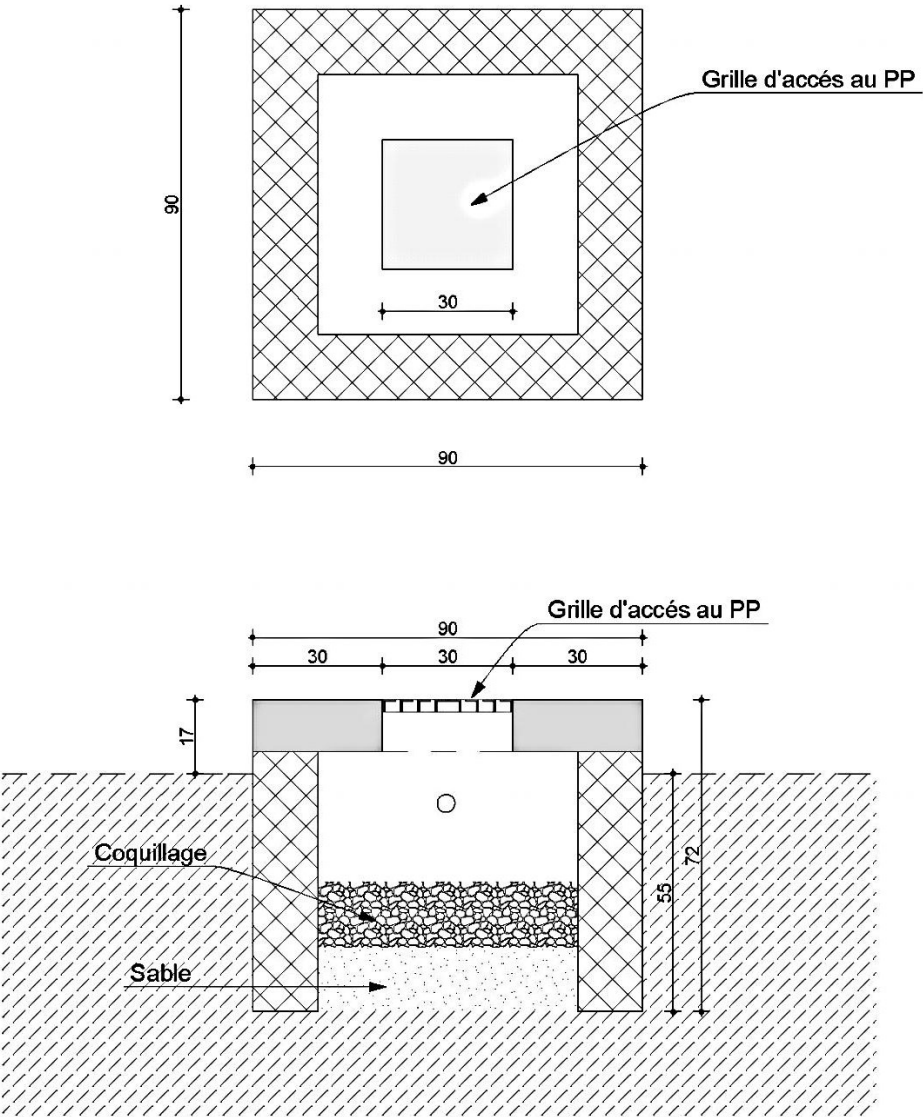
Dimensions : 60 x 60 x 60 cm

Creuser un trou de 60 cm de profondeur à côté de la latrine

Le puits d'infiltration doit être de 3 rangées de briques dans le sol, et 1 rangée de briques au-dessus du sol.

Couler une petite dalle sur la construction du puits d'infiltration. Laisser un espace de 30 x 30 cm pour la grille d'infiltration

PLAN ET COUPE DU PUIT D'INFILTRATION :



MENUISERIE, TOITURE ET FINITIONS

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

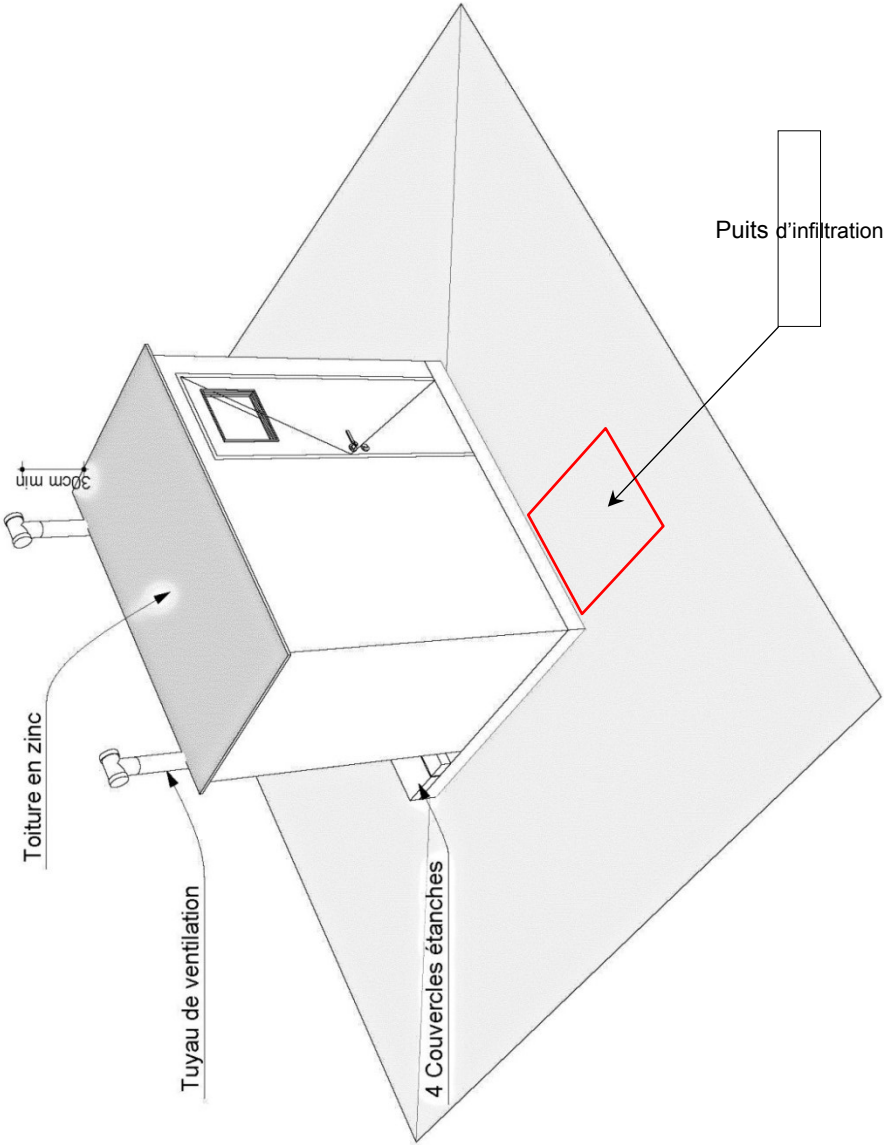
MATÉRIAUX :

CHARPENTE EN BOIS	10 METRES LINEAIRES, CHEVRONS 6 X 8
TOITURE EN ZINC	2 PLAQUES DE ZINC
CIMENT (POUR ENDUIT)	4 SACS CIMENT 42.5, 50 KG
SABLE (POUR ENDUIT)	20 BROUETTES
EAU DE GÂCHAGE	125 LITRES
PORTE METALLIQUE	1 PORTE 80 X 210
GRILLE D'ACCES PUIT PERDU	1 (30 X 30 CM)
SIEGES DE LATRINE	2 SIEGES « TURCS »
SIPHON DE SOL (40 OU 63)	1
PVC 110	6 METRES
T 110	2
COLLIER 110	2
PVC 63	1 METRE
COUDE 63	1
COLLE POUR PVC	1 TUBE
GRILLAGE ANTI-MOUSTIQUE	0.2 M²

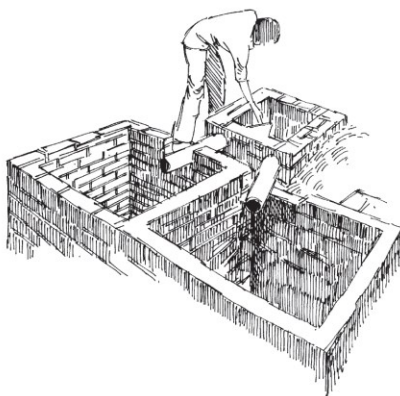
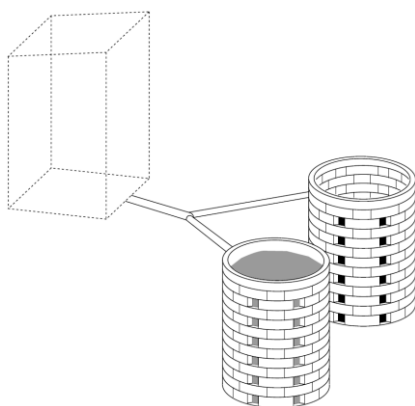
REMARQUES :

- ✓ Le toit doit être en pente
- ✓ Poser le siphon de sol. Relier le siphon au puits d'infiltration avec le tuyau 63 et le coude 63.
- ✓ Les ventilations doivent dépasser d'au moins 30 cm au-dessus du toit.
- ✓ Un T est posé au sommet des ventilations. Les extrémités sont fermées par du grillage anti-moustiques.
- ✓ Faire l'enduit en ciment à l'intérieur et à l'extérieur. L'enduit est plus ou moins lisse, en fonction du type de peinture qui sera appliqué.

PLAN FINAL :



5. TOILETTE À CHASSE MANUELLE



REMARQUES GÉNÉRALES

Ce système est idéal dans les terrains sableux avec une nappe phréatique profonde (c'est-à-dire qu'on ne trouve pas d'eau souterraine à moins de 2 m de la surface).

Les fosses sont enterrées.

Les liquides (eaux de chasse, urines et eaux de nettoyage anal) tombent dans la fosse avec les solides (fèces). Le fond des fosses et les parois ne sont pas étanches et permettent l'infiltration des liquides dans le sol.

Il ne doit pas y avoir de d'échange de liquide entre les fosses ! Soit on les construit à distance l'une de l'autre (photo de gauche), soit on étanchéifie le mur de séparation (photo de droite).

Les agents pathogènes de la matière fécale sont éliminés par compostage.

Ce type de latrine nécessite de l'eau pour évacuer les excréta vers les fosses. Il faut donc avoir un accès permanent à une source d'eau et accepter de payer pour de l'eau qui servira dans les toilettes.

REMARQUES

Ce système n'a pas été retenu pour être construit dans le cadre du PCAE, notamment en raison de la consommation d'eau nécessaire à son bon fonctionnement. Néanmoins, avec l'amélioration constante des systèmes d'adduction d'eau dans la ville de Nouakchott, la toilette à chasse manuelle peut représenter un système simple et bon marché offrant un meilleur confort d'utilisation.

Les plans qui suivent dans ce chapitre présentent une option parmi d'autres pour construire ce type de latrines, mais donnent surtout un aperçu des principaux éléments fonctionnels du système.

Les détails de coûts et de matériaux ne sont pas présentés dans ce chapitre, car le risque est trop important que les estimations théoriques ne correspondent pas à la réalité. Grossièrement, les coûts devraient se situer légèrement en deçà de ceux de la latrine à double fosses ventilées (VIP).

PLANIFICATION D'EXÉCUTION

Désignation / Délais [jours]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Implantation et fouilles	X	X														
Béton de propreté		X														
Semelles filantes			X	X												
Murs de soubassement, des fosses et du regard					X	X										
Poteaux							X									
Poutres							X	X								
Dalle en béton armé									X	X	X					
Murs d'élévation												X	X			
Puits d'infiltration														X	X	
Plomberie, toiture et finitions															X	X

IMPLANTATION ET FOUILLES

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

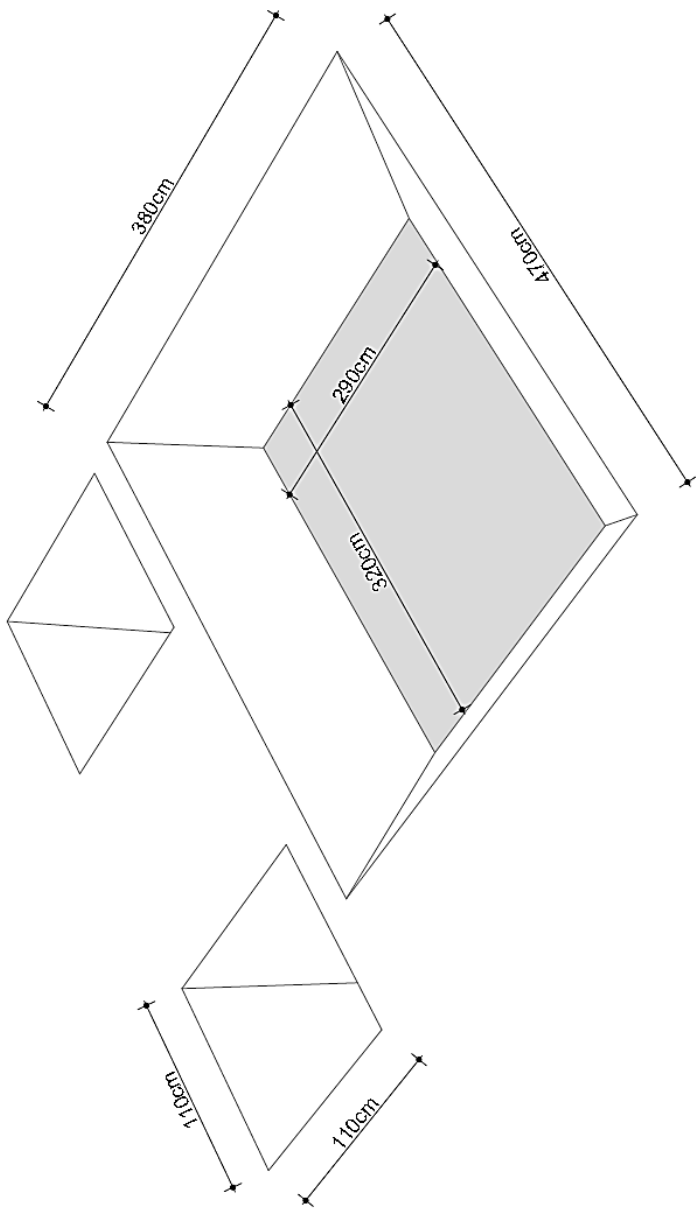
REMARQUES :

DIMENSIONS DE LA FOUILLE	380 X 470 X 75 CM (LATRINE) 110 X 110 X 150 CM (FOSES)
VOLUME DU DÉBLAIS	16 M ³

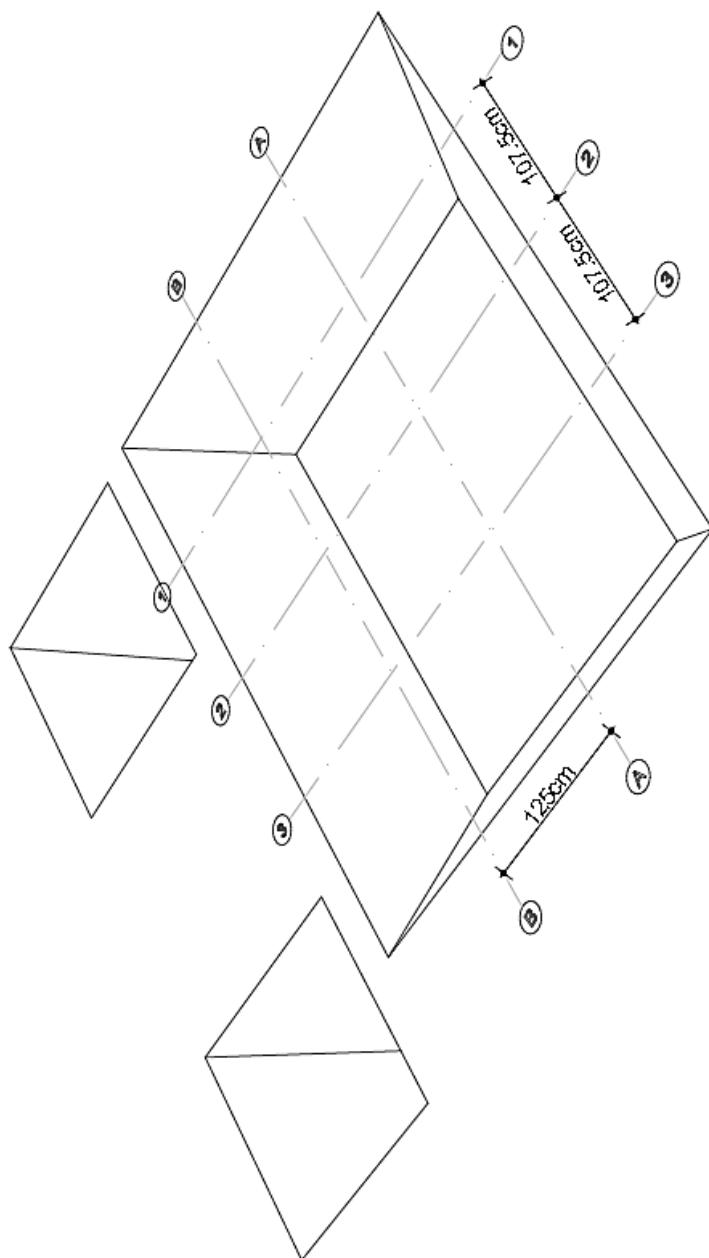
- ✓ L'implantation consiste à marquer les axes principaux du bâtiment sur le terrain, à l'aide de piquets d'implantation et de ficelle.
- ✓ Les axes sont définis sur le plan (1, 2, 3, A, B, C)
- ✓ En faisant l'implantation, on choisit l'emplacement et l'orientation du bâtiment, en prenant garde aux limites du terrain et en assurant une bonne accessibilité pour l'utilisateur et pour la vidange. **L'ensemble de la construction doit être à l'intérieur de la parcelle du propriétaire.**
- ✓ Dans les terrains sableux, prévoir de l'eau pour arroser les murs de la fouille et ainsi stabiliser le sable.
- ✓ Le déblai de fouille peut être stocké à côté du chantier. Il pourra être réutiliser à la fin du chantier pour combler les espaces restant autour de la construction ou pour la préparation du béton si c'est du sable.



PLAN DE LA FOUILLE :



PLAN DES AXES DU BÂTIMENT :



BÉTON DE PROPRETÉ

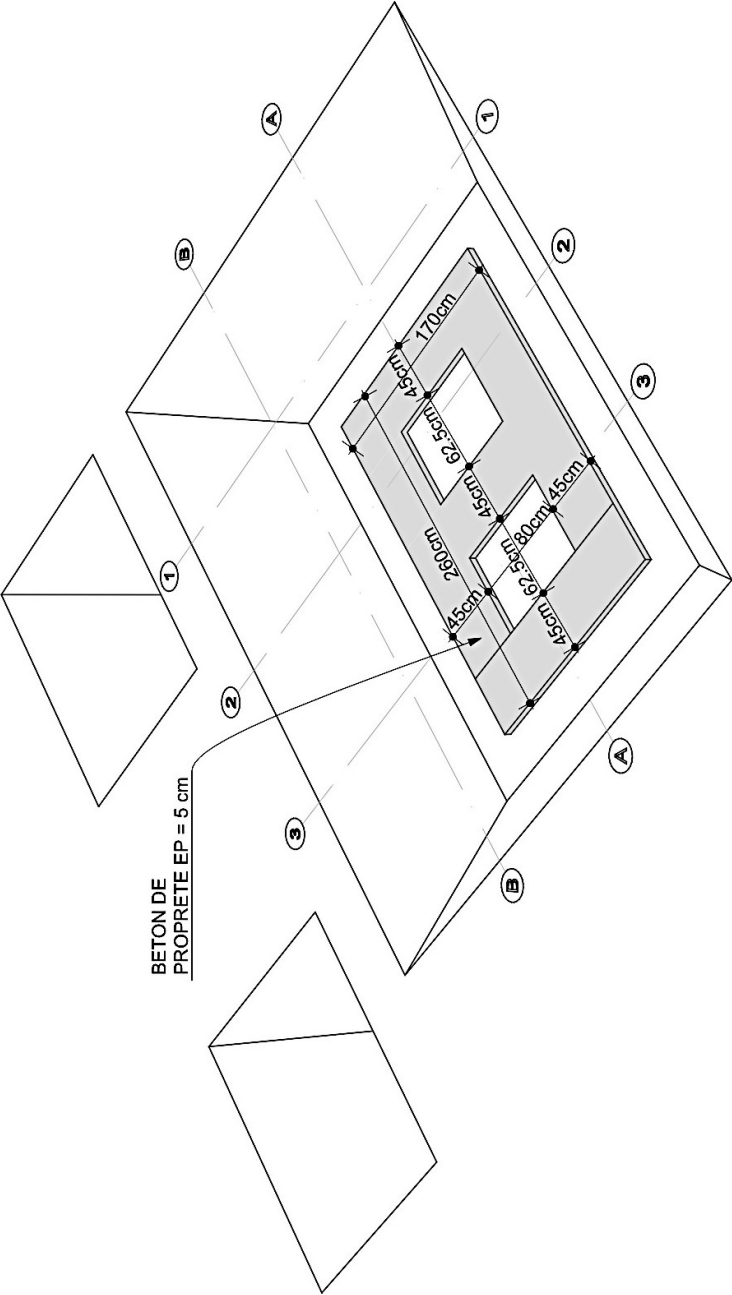
DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

REMARQUES :

- ✓ Poser le béton de propreté en respectant les ouvertures prévues sur le plan. Ces deux ouvertures ne correspondent pas à une zone d'infiltration officielle, mais elles peuvent en remplir le rôle si un problème de plomberie survenait.

PLAN DU BÉTON DE PROPRETÉ :



SEMELLES FILANTES

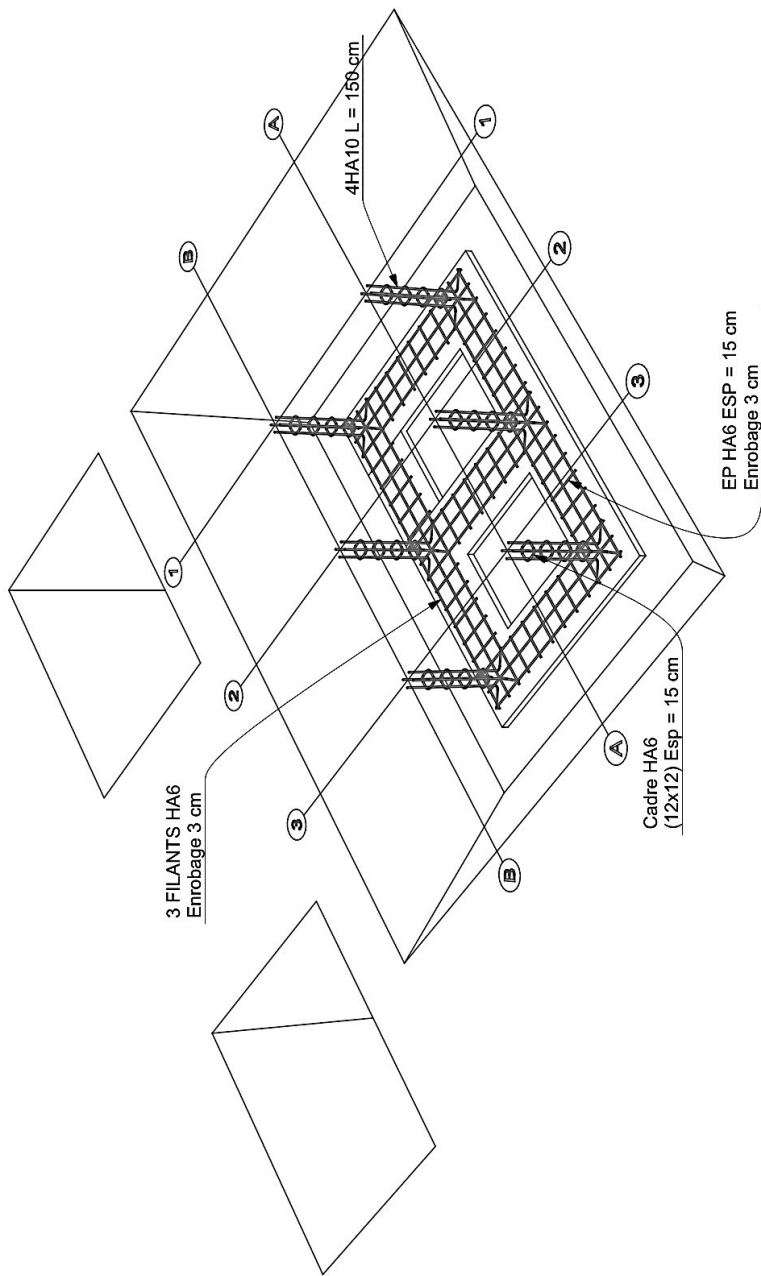
DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

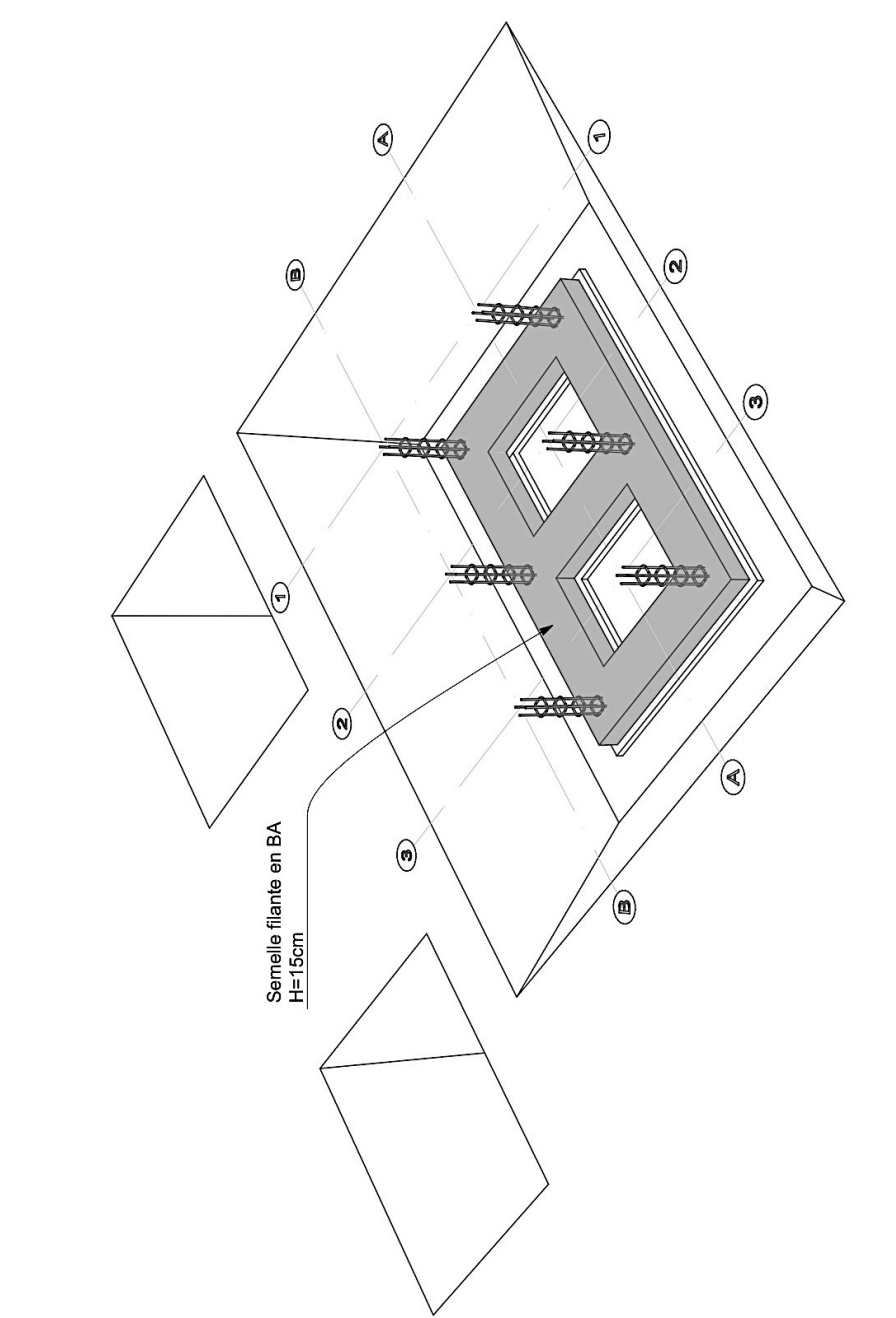
REMARQUES :

- ✓ Attention à laisser les deux ouvertures prévues au fond des fosses.
- ✓ Le fer 6 est suffisant pour les semelles filantes. Les poteaux sont en fer 10 avec un chaînage en fer 6.
- ✓ **Il faut assurer un enrobage de 1.5 cm autour des fers à béton**
 - Mettre des cales à béton pour surélever le ferrailage du radier ;
 - Avec des briques de 15 cm, on fait un chaînage de 12 cm.
- ✓ Le jour après le coulage des semelles filantes, arroser le matin et le soir.

PLAN DES SEMELLES FILANTES (FERRAILLAGE) :



PLAN DES SEMELLES FILANTES (BÉTON) :



MURS DE SOUBASSEMENT

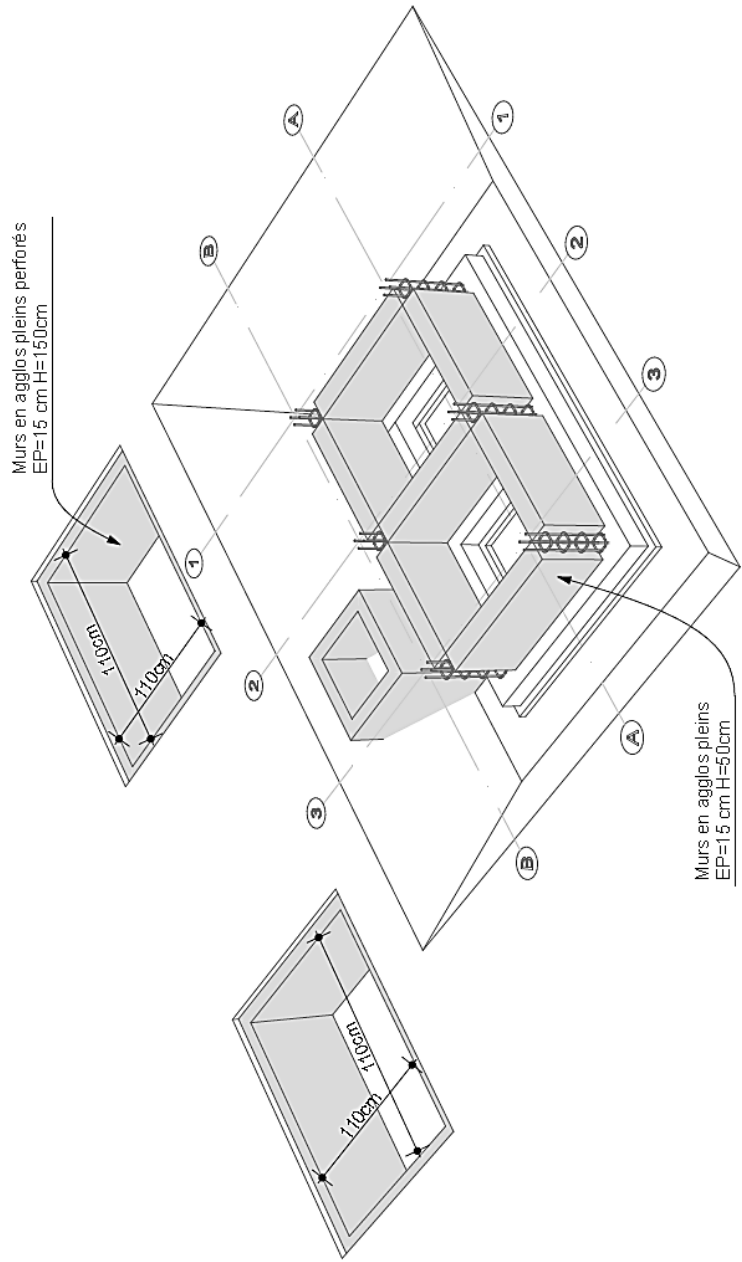
DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

REMARQUES :

- ✓ S'il y a besoin de plus de capacité d'infiltration, faire uniquement les joints horizontaux lors de la pause des briques.
- ✓ Sur les bordures restantes entre les murs et le fonds perdus, faire des pentes pour amener l'eau vers les fonds perdus.
- ✓ La construction du regard se fait durant cette étape.

PLAN DES MURS DE SOUBASSEMENT :



POTEAUX

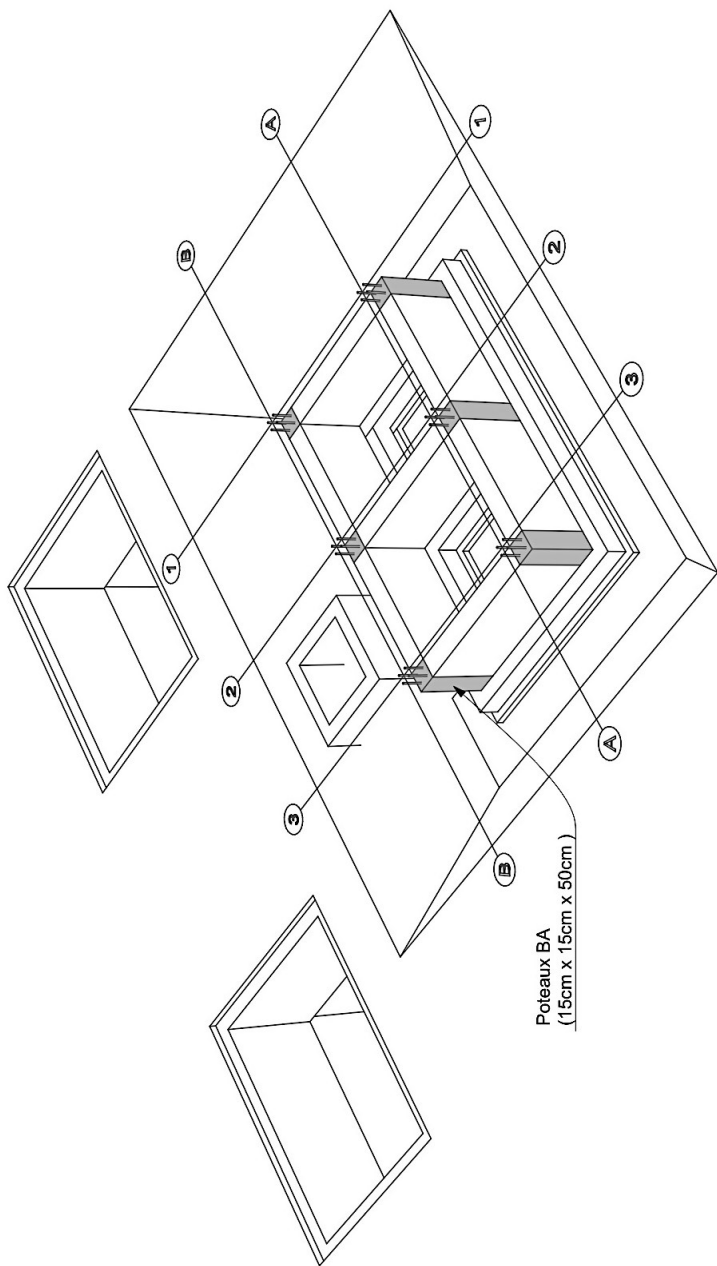
DURÉE PLANIFIÉE :

1 jour

REMARQUES :

- ✓ Installer les planches de coffrages contre les murs de soubassement
- ✓ Assurer l'enrobage des fers à béton
- ✓ Les poteaux sont coulés à la même hauteur que les murs de soubassement.
Les fers doivent sortir de 20 cm au-dessus du coffrage

PLAN DES POTEaux :



POUTRES

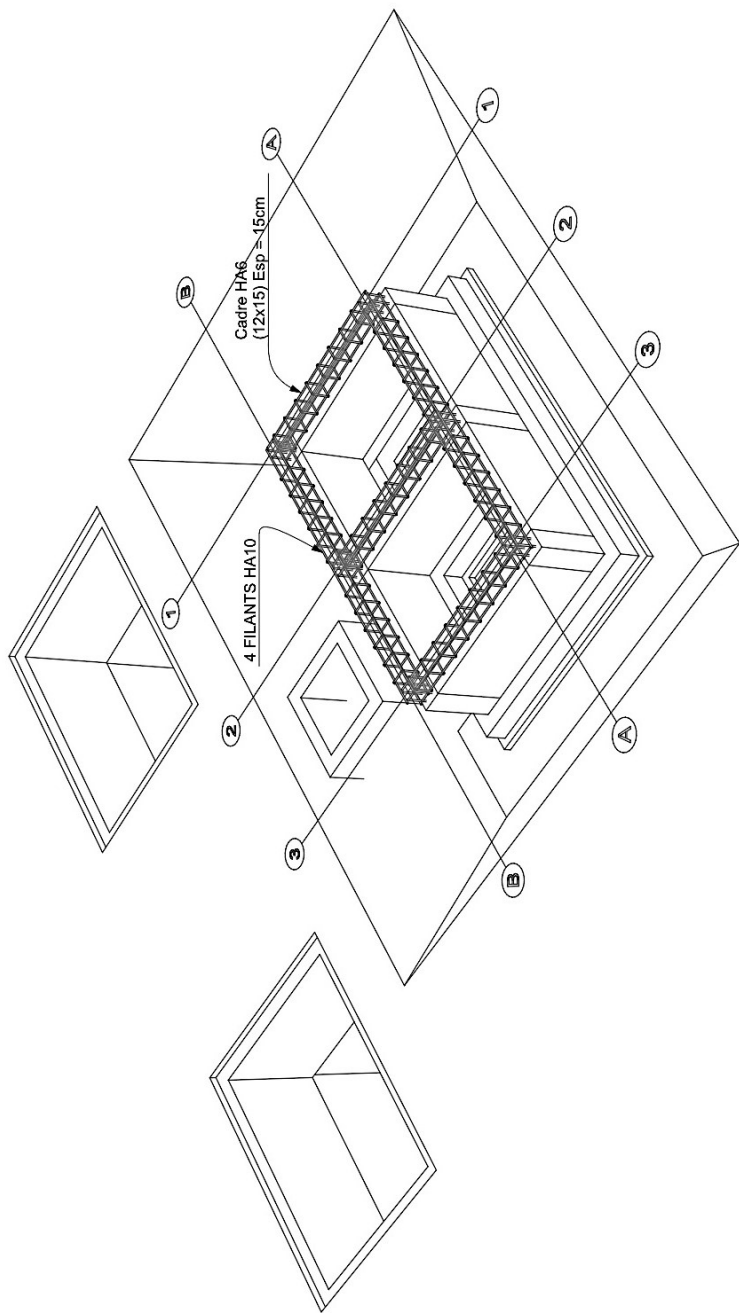
DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

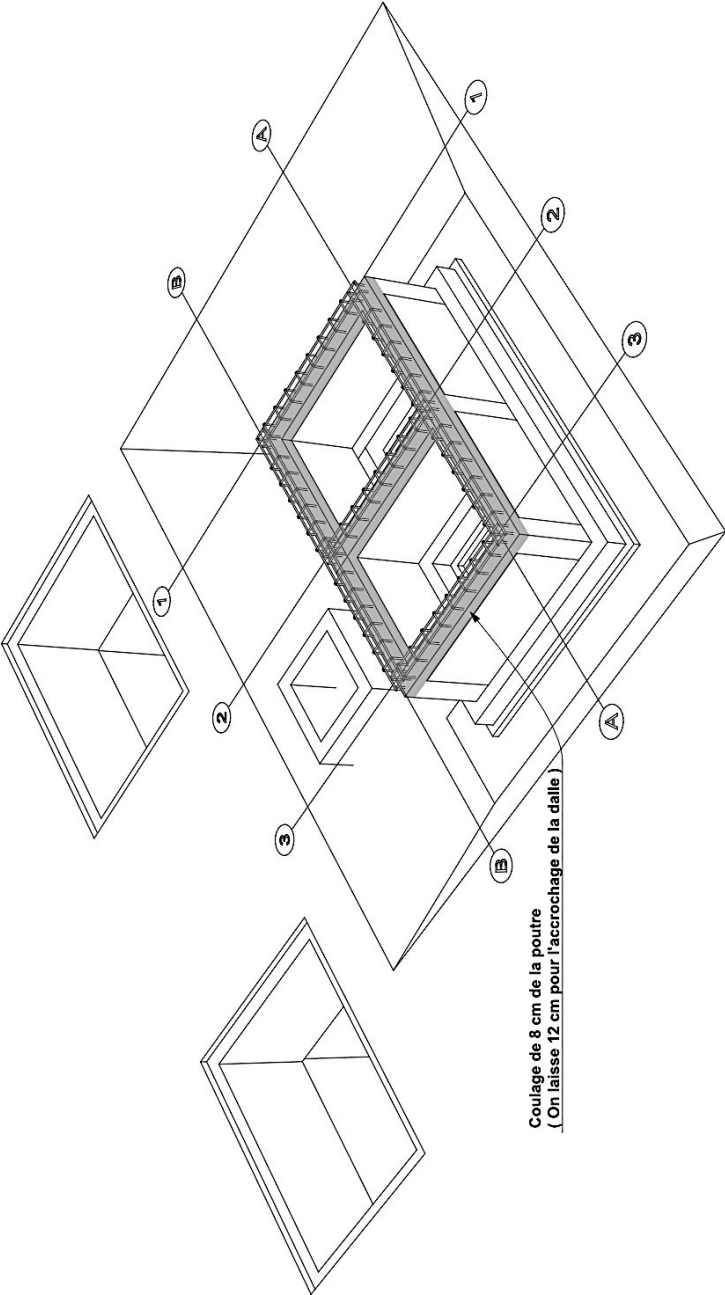
REMARQUES :

- ✓ Couler des poutres de 8 cm d'épaisseur, de sorte à pouvoir attacher les fers à béton de la dalle avec ceux du chaînage des poutres.
- ✓ Les 12 cm restant sont coulés en même temps que la dalle.

PLAN DES POUTRES (FERRAILLAGE) :



PLAN DES POUTRES (BÉTON) :



DALLE

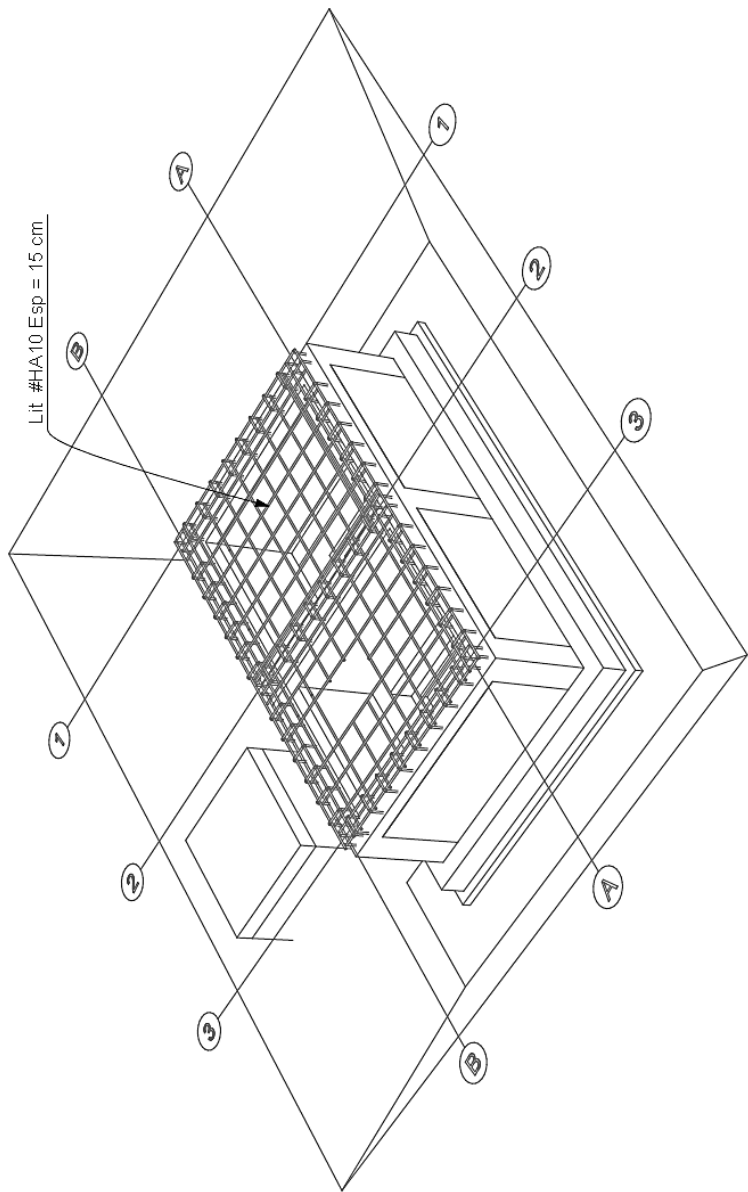
DURÉE PLANIFIÉE :

3 jours

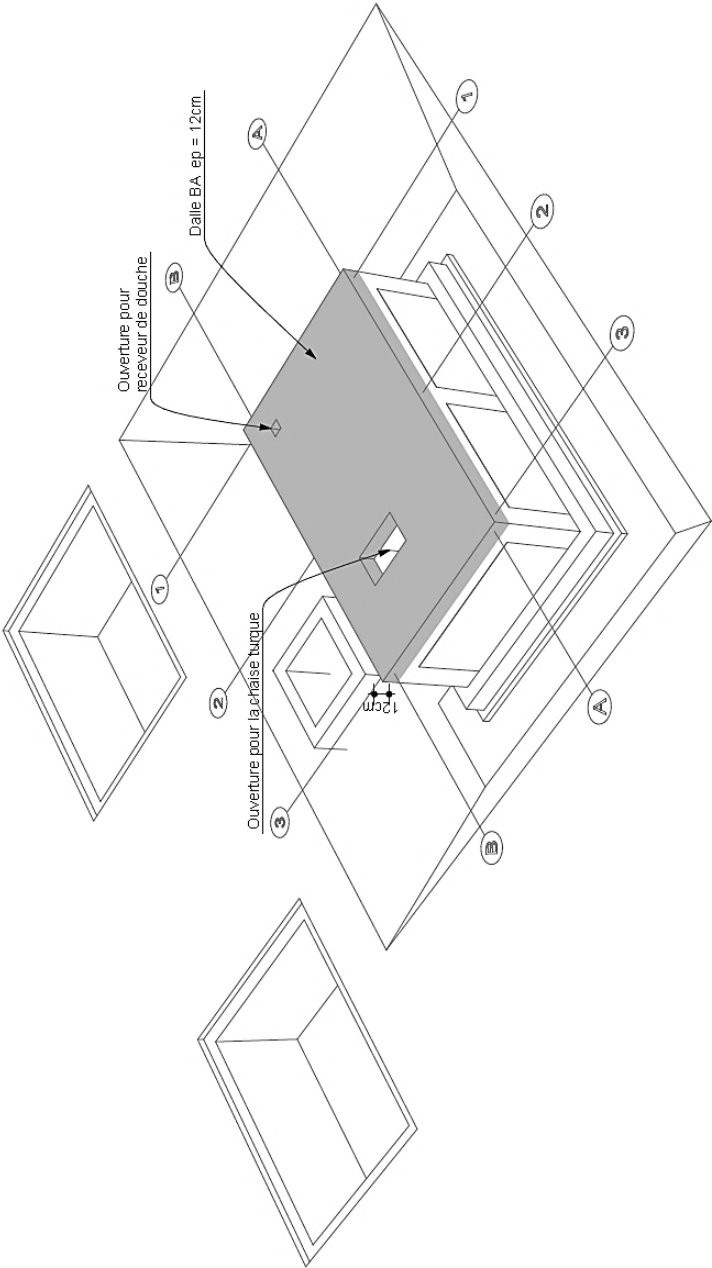
REMARQUES :

- ✓ La qualité de la dalle doit être irréprochable. La sécurité des utilisateurs en dépend.
- ✓ Construire dans le coffrage les formes pour le siphon de sol et pour les sièges de la latrine.
 - Siphon de sol : 15 x 15 cm
 - Sièges de la latrine : le trou dans la dalle doit être plus petit que le siège, pour pouvoir le soutenir. Diminuer le trou de 3 cm de chaque côté par rapport aux dimensions du siège
 - Le siège doit être placé à une distance de 20 cm du mur arrière
- ✓ Les dalles de vidanges (couvercles des fosses) sont coulées dans des moules séparés :

PLAN DE LA DALLE (FERRAILLAGE) :



PLAN DE LA DALLE EN BÉTON ARMÉ (BÉTON) :



MURS D'ÉLEVATION

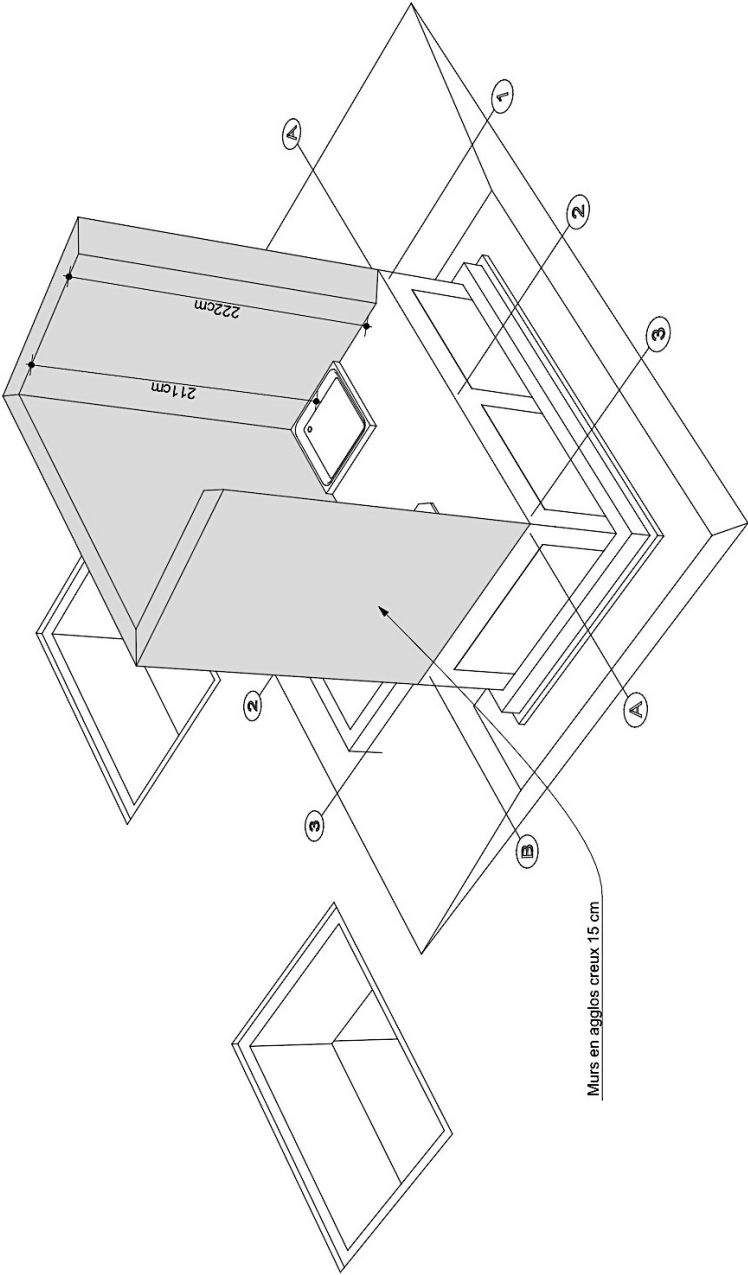
DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

REMARQUES :

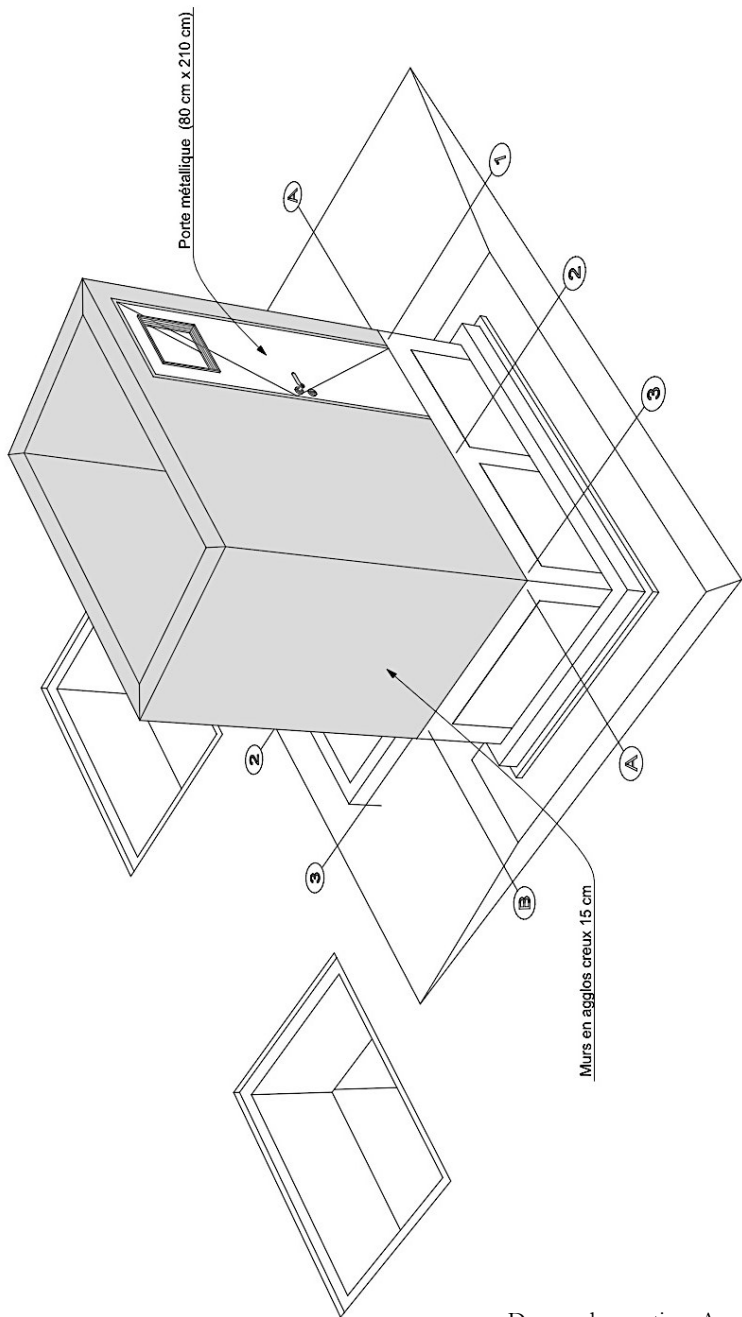
- ✓ Une ouverture doit être faite dans le mur arrière pour laisser la lumière entrer dans la latrine.
 - Utiliser un bout de tuyau 110 comme forme.
 - Ne pas faire le trou du côté du vent dominant
- ✓ Le toit est en pente. Le mur arrière a une rangée de briques en moins que le mur avant.
- ✓ **Une porte a un cadre !** Il faut augmenter la largeur et la hauteur en fonction des dimensions voulues de la porte.

PLAN DES MURS D'ÉLÉVATION (1) :



Dosage du mortier : Annexe 2

PLAN DES MURS D'ÉLEVATION (2) :



Dosage du mortier : Annexe 2

PUITS D'INFILTRATION

DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

REMARQUES :

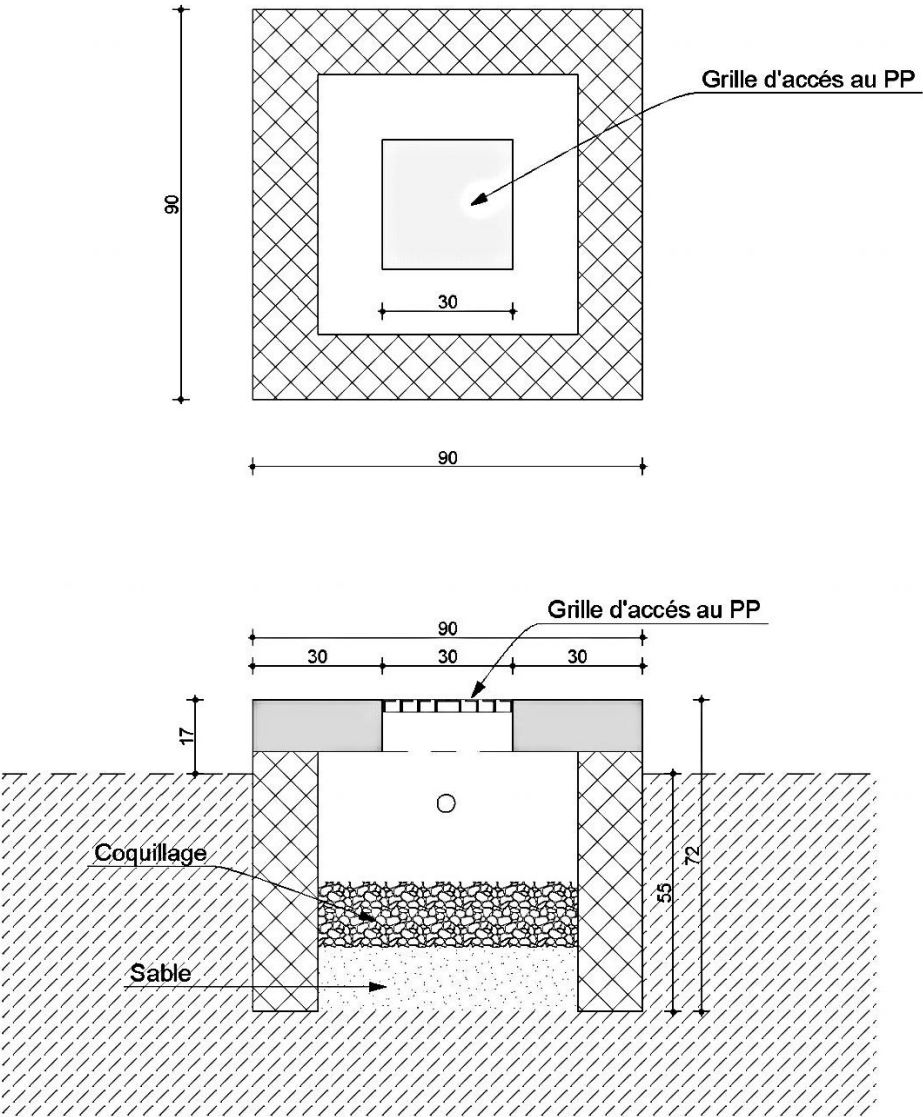
Dimensions : 60 x 60 x 60 cm

Creuser un trou de 60 cm de profondeur à côté de la latrine

Le puits d'infiltration doit être de 3 rangées de briques dans le sol, et 1 rangée de briques au-dessus du sol.

Couler une petite dalle sur la construction du puits d'infiltration. Laisser un espace de 30 x 30 cm pour la grille d'infiltration

PLAN ET COUPE DU PUIT D'INFILTRATION :



PLOMBERIE, TOITURE ET FINITIONS

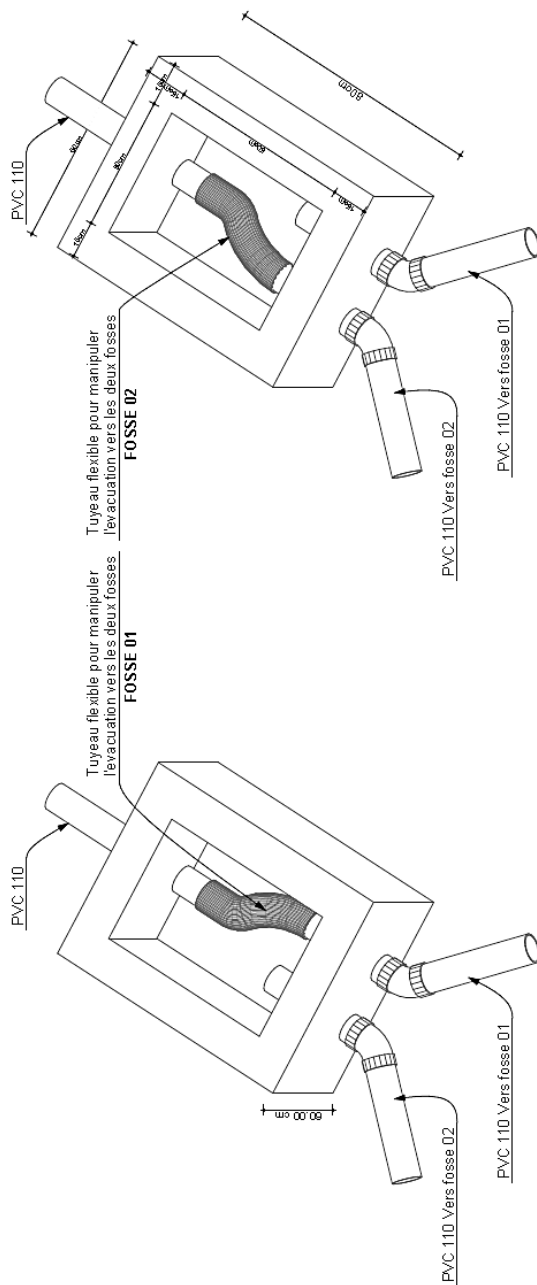
DURÉE PLANIFIÉE :

2 jours

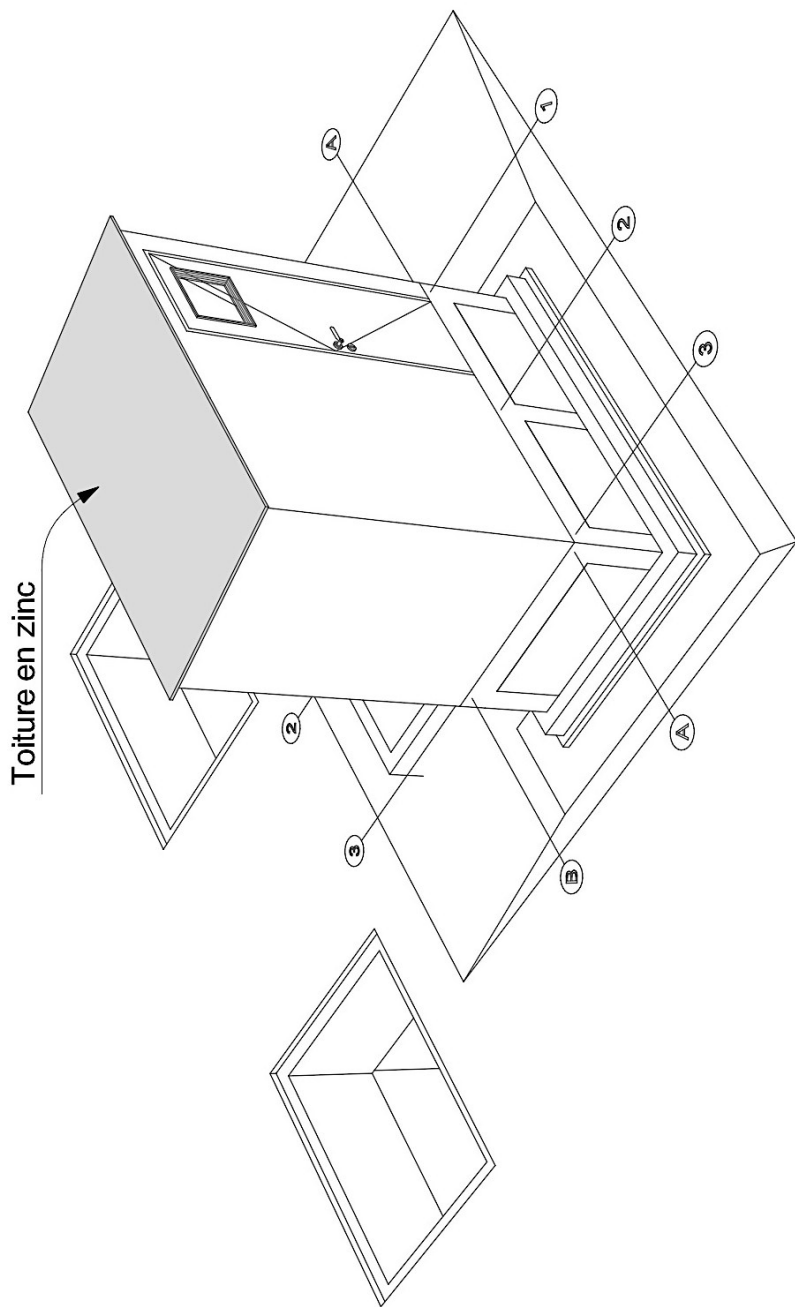
REMARQUES :

- ✓ Le toit doit être en pente
- ✓ Poser le siphon de sol. Relier le siphon au puits d'infiltration avec le tuyau 63 et le coude 63.
- ✓ Faire l'enduit en ciment à l'intérieur et à l'extérieur. L'enduit est plus ou moins lisse, en fonction du type de peinture qui sera appliqué.
- ✓ Les fosses sont à distance de la latrine, il doit donc y avoir un **transport de matière jusqu'aux fosses**. Pour cela :
 - Les tuyaux d'évacuation (vers le regard et vers les fosses) doivent être suffisamment en pente pour garantir l'écoulement.
 - Un siphon peut être installé sous la chaise turque pour éviter la remontée des odeurs dans la superstructure de la latrine.
 - Prévoir à l'intérieur de la latrine une zone pouvant accueillir le réservoir d'eau de chasse.
- ✓ Le regard permet de remplir les fosses en alternance. Il protège le système de raccordement du tuyaux d'évacuation des eaux de chasse des conditions extérieures et permet un accès direct au raccordement
 - Un seul tuyau arrive de la latrine dans le regard. Deux tuyaux partent du regard pour relier chacune des fosses.
 - Le raccordement entre le tuyau de chasse et celui de la fosse utilisée se fait par un manchon en souple en caoutchouc.
 - Le raccordement doit être **étanche** ! Des fuites rempliraient le regard de matière fécale et empêcheraient l'accès au raccordement.

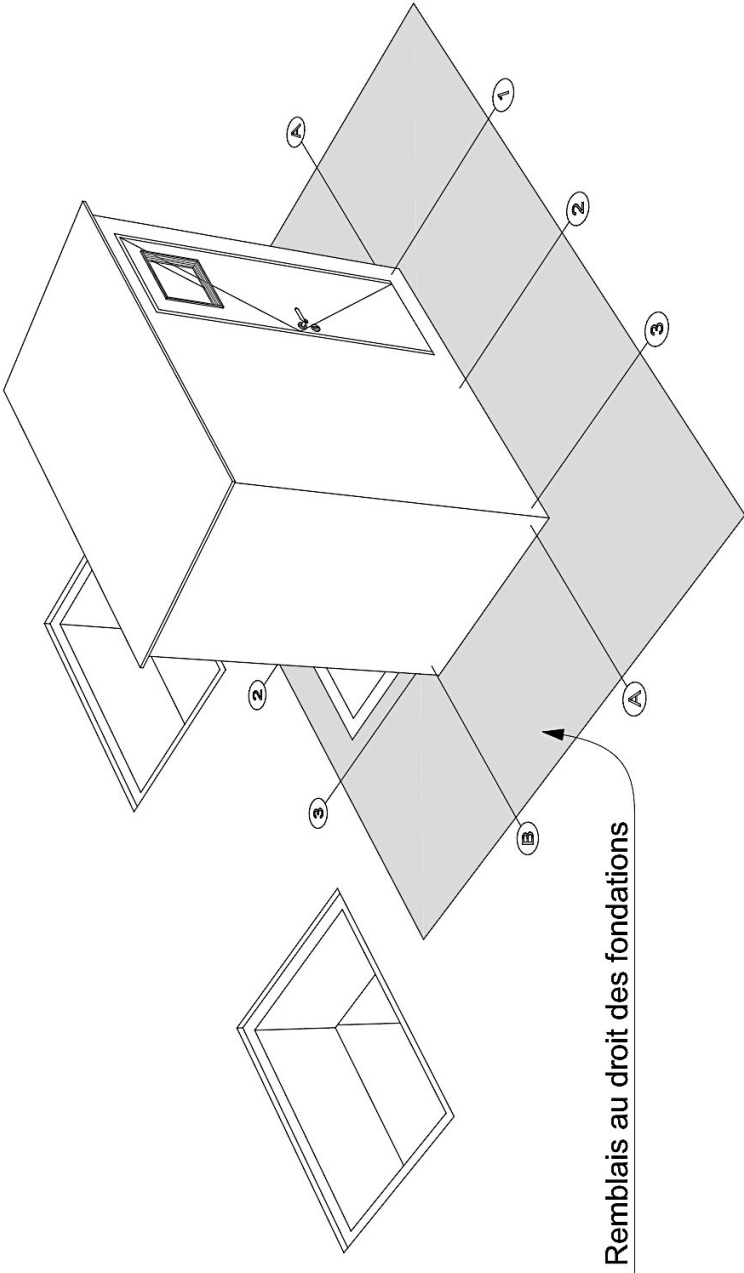
PLAN DÉTAILLE DU REGARD :



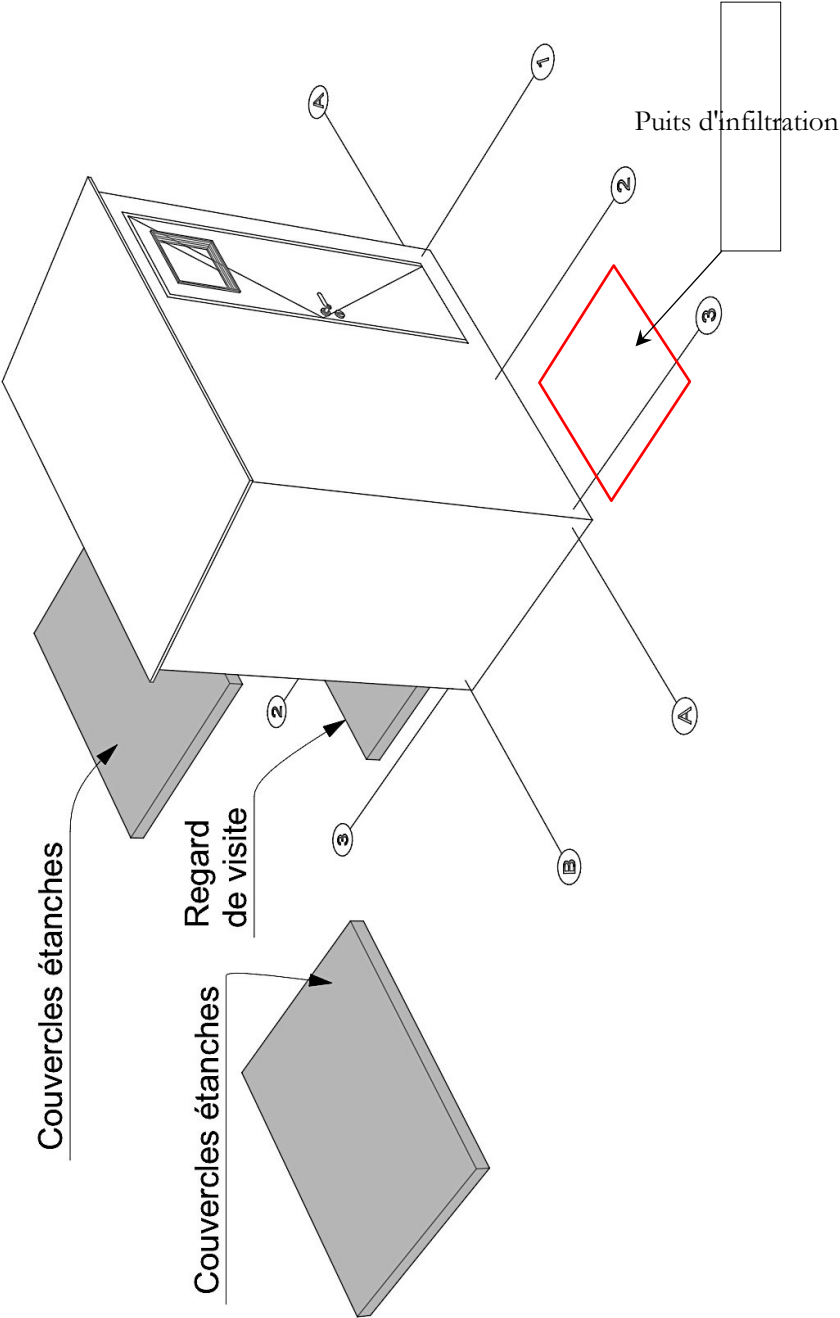
PLAN FINITIONS (1) :



PLAN FINITIONS (2):



PLAN FINAL:



6. AMÉLIORATIONS POSSIBLES

Les éléments décrits jusqu'ici sont nécessaires au bon fonctionnement de la latrine, ainsi qu'au confort d'utilisation.

Le choix ici était de se limiter, dans la construction, à l'essentiel. **Beaucoup d'amélioration peuvent être apportées aux systèmes !**

- ✓ Branchement d'un évier externe au puits d'infiltration
- ✓ Lumière électrique dans la latrine
- ✓ Pose de carrelage / céramique au sol pour faciliter le nettoyage
- ✓ ...



7. ANNEXES

CAPACITÉ

A : Taux d'accumulation des fèces: 50l/an/p = 0.05 m3/an/p

P : Nombre de personnes dans le ménage

T : Durée de remplissage voulue (minimum 1 an, idéalement 2 ans)

Vu : Volume **utile** minimum pour une fosse

$$\mathbf{V_u} = \mathbf{A_x P_x T}$$

Le volume utile minimum pour les deux fosses sera donc de $2 \times V_u \text{ m}^3$

Exemple :

Pour un ménage de 10 personnes et une durée de remplissage de 2 ans, le volume de chaque fosse sera égal à $V_u = A \times P \times T = 0.05 \times 10 \times 2 = 1 \text{ m}^3$

Le volume utile total des fosses sera égal à $2 \times V_u = 2 \text{ m}^3$

DIMENSIONS

Profondeur utile des fosses (H_U) : minimale : 70 cm

conseillée : 1 m

Surface utile de chaque fosse : $A_U = V_U / H_U$

REMARQUES :

Les épaisseurs des dalles et des parois extérieures et intérieures devront être ajoutées aux dimensions utiles calculées ci-dessus.

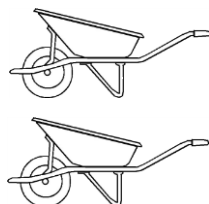
ANNEXE 2 : DOSAGES

BÉTON



1 SAC DE
CIMENT

+



2 BROUETTES DE
COQUILLAGE

+



1 BROUETTE DE
SABLE

+



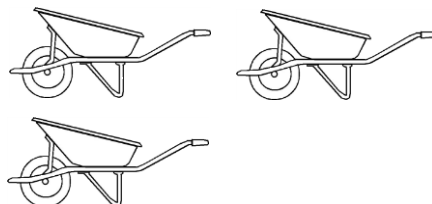
25 LITRES D'EAU

MORTIER



1 SAC DE
CIMENT

+



4 BROUETTES DE
SABLE

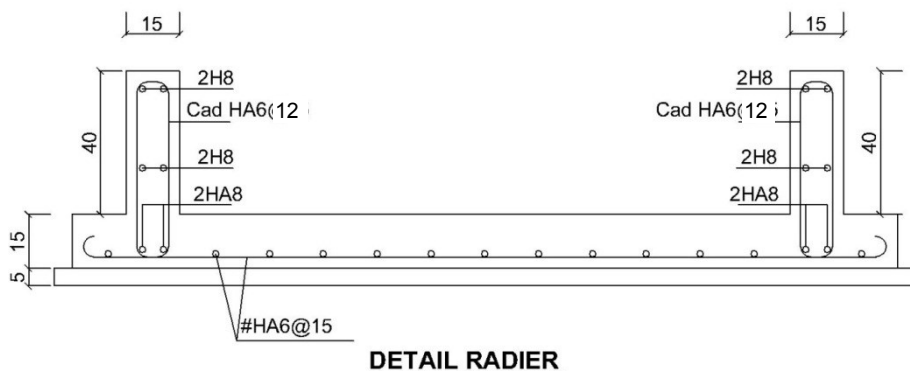
+



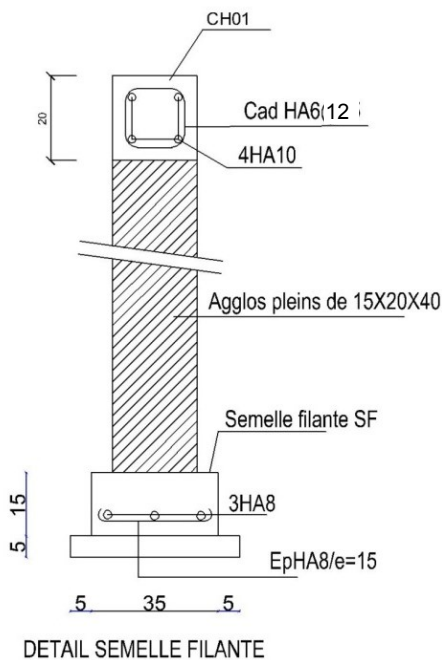
25 LITRES D'EAU

ANNEXE 3 : DÉTAILS DES FERRAILLAGES DES BÉTONS ARMÉS

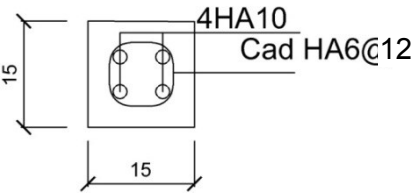
RADIER :



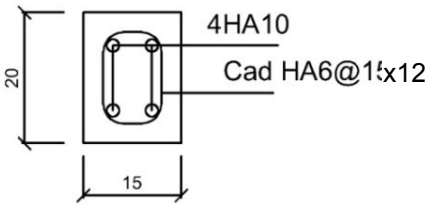
SESELLES FILANTES :



POTEAUX :

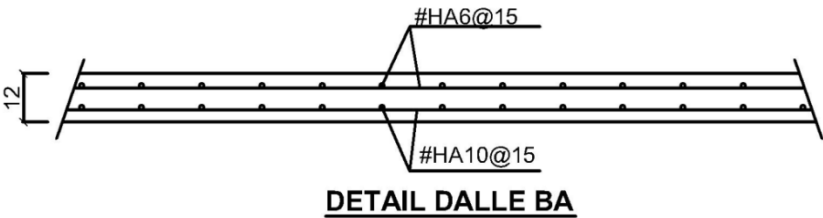


POUTRES :



Chainage CHO1

DALLE :



ESCALIER :

