

A solid yellow square is positioned to the left of the main title.

*«Études d'ingénierie des bâtiments du siège de
l'Agence de Régulation des Marchés publics (Type
R+4 et Type RDC avec toiture en coupole) »*

MÉMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER II
OPTION : GENIE CIVIL

Présenté et soutenu publiquement par

Paadé Arnaud BONKIAN

Travaux dirigés par : Dr Ismaila GUEYE
Responsable UTER-SIM

Jury d'évaluation du stage :

Président : Prénom NOM

Membres et correcteurs : Prénom NOM
 Prénom NOM
 Prénom NOM

Promotion [2013/2014]

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire de fin de cycle :

- ✚ A mes Parents **Albibata et Marcel BONKIAN** qui ont tout mis en œuvre pour la réussite de mes études*
- ✚ A mes frères **Bê et Fabrice** pour leurs encouragements*
- ✚ A mes sœurs **Léa, Prisca et Émeline** pour leur soutien morale*
- ✚ A tous mes parents pour leurs prières et conseils*
- ✚ A tous mes amis et camarades de la promotion*

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans la collaboration de certaines personnes. Ainsi, je tiens à remercier sincèrement tous ceux qui m'ont apporté leurs contributions tout au long de ce projet. Je tiens à remercier tout particulièrement :

- ✚ Mon encadreur Mr Ismaïla GUEYE pour sa présence continue et ses conseils durant l'élaboration du mémoire.*

- ✚ À Mr Roland OUIMINGA Directeur General de l'Agence URBAN TODAY, pour m'avoir permis d'effectuer mon stage dans sa structure.*

- ✚ À tout le personnel de l'Agence URBAN TODAY pour leur accueil et leur amabilité*

- ✚ À mon maitre de stage Mr Sourou HOUNDAYI, pour son suivi et ses conseils durant la période de stage et pour l'élaboration du mémoire*

RESUME

L'objectif de ce travail est de faire ressortir un dossier d'exécution pour la construction du siège de l'Autorité de Régulation des Marchés publics comprenant un bâtiment R+4 et un bâtiment RDC avec toiture en coupole.

Après analyse des plans architecturaux nous proposeront un modèle qui sera utilisé pour la conception de chaque bâtiment. Vu la grandeur et la complexité des deux ouvrages, les éléments porteurs de la structure ont été dimensionné à l'aide du logiciel Graitec arche Cependant certains calculs se feront manuellement pour vérifier les résultats obtenu par le logiciel

Pour atténuer et montrer les différents impacts qu'aura ce projet nous avons effectué une Notice d'impact environnementale. À travers l'assainissement-plomberie nous avons dimensionné les différents accessoires nécessaires à l'évacuation et à l'alimentation en eau des bâtiments.

Pour permettre l'alimentation en énergie des bâtiments il faudra souscrire une puissance de 1536 KVA à la SONABEL .on prévoira également un groupe électrogène pour permettre de palier aux différents délestages.

Le montant du coût global du projet est de 900 000 000 FCFA.

Mots clés

Architecturaux

Conception

Bâtiments

Énergie

Assainissement

ABSTRACT

The objective of this work is to highlight an implementation file for the construction of the headquarters of the Regulatory Authority for Public Procurement comprising R+4 building and RDC building with domed roof.

After analyzing architectural plans we propose a model that will be used for the design of each building. Given the magnitude and complexity of the two books, the supporting elements of the structure were sized using the GRAITEC software ark However, some calculations will manually verify the results obtained by the software

To mitigate and show the different impacts that this project we conducted a record of environmental impact. Through sanitation plumbing-we sized the various accessories required for evacuation and the water supply of buildings.

To allow the power supply to buildings it will purchase power from 1536 KVA to SONABEL. They also provide a generator to allow to overcome the various offloads.

The amount of the total project cost is 900 000 000 FCFA.

Key words

Architectural

Design

Buildings

Energy

Sanitation

LISTE DES ABBREVIATIONS

ARMP : Agence de Régulation des Marchés Publics

BAEL : Béton Arme aux États Limites

DTU : Document Technique Unifié

RDC : Rez De Chaussée

R+1 : Étage niveau 1

R+2 : Étage niveau 2

R+3 : Étage niveau 3

R+4 : Étage niveau 4

SONABEL : Société Nationale d'Électricité du Burkina

RDM : Résistance Des Matériaux

NF : Norme Française

HA : Haute Adhérence

SOMMAIRE

DÉDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	iv
ABSTRACT	v
LISTE DES ABREVIATIONS	vi
SOMMAIRE	vii
LISTES DES TABLEAUX.....	viii
LISTES DES FIGURES.....	ix
PARTIE I: PRESENTATION GENERALE DU PROJET.....	1
INTRODUCTION.....	2
CHAPITRE I:PRESENTATION DU PROJET	3
CHAPITRE II:PRESENTATION ARCHITECTURALE.....	4
PARTIE II: ETUDES TECHNIQUES.....	7
CHAPITRE I: METHODOLOGIE.....	8
CHAPITRE II:HYPOTHESES DE CALCUL ET CHOIX DES MATERIAUX.....	11
CHAPITRE III : MODELISATION -CONCEPTION DE LA STRUCTURE	14
CHAPITRE III:NOTE DE CALCUL ET PRINCIPE DE FERRAILLAGE ELEMENTS D'OUVRAGE.....	18
CHAPITRE IV:ELECTRICITE.....	26
CHAPITRE V:ASSAINISSEMENT / PLOMBERIE.....	29
CHAPITRE VI:ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.....	36
CONCLUSION	40
BIBLIOGRAPHIE	41
ANNEXES	42

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 :Caractristique du béton.....	11
Tableau 2 :Différents dosage de Ciment.....	11
Tableau 3 :Caractéristique des aciers	12
Tableau 4 :Normes utilisées	12
Tableau 5 :Bases de calculs pour charge prmanentes	12
Tableau 6 : base de calculs pour charges d’exploitation.....	13
Tableau 7 : Liste des appareils utilisé pour l’éclairage	26
Tableau 8 : bilan de puissance.....	27
Tableau 9 : Liste des diamètres en Assainissement	34
Tableau 10 : Liste des diamètres en Plomberie.....	35
Tableau 11 : Plan de gestion environnementale et sociale.....	38

LISTES DES FIGURES

Figure 1 :Le R+4 en 3D.....	6
Figure 2 : La salle de conference en 3D.....	6
Figure 3 :Conception 2D batiment R+4	8
Figure 4 :Conception 2D Salle de conference.....	9
Figure 5 : Modélisation du R+4 avec Graitec Arche	16
Figure 6 : Modélisation de la salle conférence avec Graitec Arche.....	17
Figure 7 : Représentation schématique d'un escalier.....	24
Figure 8 : Différents appareils par niveaux.....	29
Figure 9 : Principe de dimensionnement des chutes	30
Figure 10 : Principe de dimensionnement des collecteurs	31
Figure 11 : Principe de dimensionnement du collecteur	32
Figure 12 : Principe de dimensionnement des canalisations et des colonnes montantes.....	33



**PARTIE I: PRESENTATION GENERALE DU
PROJET**

INTRODUCTION

Construire a toujours été l'un des premiers soucis de l'homme, et l'une de ses occupations privilégiées. De nos jours également, la construction connaît un grand essor dans la plus part des pays, et très nombreux sont les professionnels qui se livrent à l'activité de bâtir dans le domaine du bâtiment ou des travaux publics.

Cependant, si le métier de construire peut être considéré comme le plus ancien exercé par l'homme, il faut reconnaître qu'il leur a fallu au cours des dernières décades, s'adapter pour tenir compte de l'évolution des goûts et des mœurs, mais surtout aux nouvelles techniques de constructions qui permettent une fiabilité maximum. Le rôle de l'ingénieur est alors de proposer un modèle de structure qu'il concevra par la suite pour que celle-ci puisse assurer la fonctionnalité et la résistance pendant la durée de vie de l'ouvrage, tout en réduisant plus que possible l'enveloppe financière alloué à l'exécution de l'ouvrage.

La présente étude consiste donc à concevoir, modéliser et dimensionner des structures et des fondations superficielles en béton armé d'un Bâtiment administratif R+4 composé majoritaire de bureau, et d'une salle de conférence RDC avec toiture en coupole.

Pour mener à bien ce travail, les lois de résistances de matériaux(RDM), règles de calculs du béton armé ont été emprunté pour ce projet.

Sur la base des plans architecturaux qui nous ont été fourni, nous modéliserons l'ossature des bâtiments en essayant de se coller au maximum à l'aménagement de l'architecte. Après répartition des charges nous procéderont aux la descente de charge et aux calculs des différents éléments structuraux. Pour finir nous allons élaborer les différents plans de coffrage et de ferrailages.

CHAPITRE I:PRESENTATION DU PROJET

I. CONTEXTE DU PROJET

Dans le souci d'agrandir ces locaux et de proposer un meilleur cadre de travail pour ces employés et ses clients, l'ARMP a décidé de construire un nouveau siège dans la ville de Ouagadougou. Pour pouvoir occuper au maximum sa parcelle, elle a opté pour un bâtiment principal de type R+4 et une salle de conférence de forme complexe.

II. OBJECTIF

L'objectif de notre étude est de faire ressortir les éléments suivants :

- Une proposition de conception structurale des bâtiments
- La modélisation et le pré dimensionnement des éléments structuraux
- La descente de charge et le calcul des éléments structuraux
- L'élaboration des notes de calculs
- L'élaboration des plans de ferrillages
- L'élaboration des plans de coffrages
- Le dimensionnement des corps d'état secondaires

III. PRESENTATION DE L'OUVRAGE

Le présent projet porte sur la conception et le calcul de deux bâtiments du siège de l'autorité de régulation des marchés publics sis a ZAD dans la ville de Ouagadougou. Il est composé d'un bâtiment principal de type R+4 et d'un second de type RDC avec une toiture en coupole.

Le premier est un bâtiment administratif composé d'un RDC + 04 niveaux plus une terrasse accessible. À chaque niveau nous avons des bureaux, des salles de réunion, des halls d'accueil et de toilettes.il a une emprise totale de $S= 1271 \text{ m}^2$ et une hauteur totale de $H_t=20 \text{ m}$.

Le second quant à lui est un RDC avec une forme complexe composé d'une salle de conférence, de salle vip et de toilette. Il a une emprise de $S=380 \text{ m}^2$ et $H=4.2 \text{ m}$

L'ossature des bâtiments sera assurée par des ensembles poutres, poteaux, longrines et voiles qui reposeront sur des semelles isolée et filantes. On utilisera des dalles pleines pour les bâtiments. Le bâtiment principal comporte 05 escaliers dont 01 principal et 04 de secours.

CHAPITRE II:PRESENTATION ARCHITECTURALE

I. GÉNÉRALITÉ

À partir des plans architecturaux nous avons proposé une conception structurale. Pour cela il nous était important de connaître les caractéristiques architecturales des bâtiments pour pouvoir énumérer nos différentes charges, permanentes et d'exploitation.

II. CARACTÉRISTIQUE GÉOMÉTRIQUE

 Bâtiment de type R+4

Partie	Superficie (m ²)	Partie	Hauteur étage courant (m)
Aile gauche	347.2	FONDATION	1.2
Bloc central	576.5	RDC	4.2
Aile droite	347.2	R+1	3.1
		R+2.3.4	3.1

 Bâtiment RDC

	Largeur Max (m)	Longueur Max	Hauteur Max
SALLE DE CONFERENCE	15	27	4.2

NB: Au regard de la portée des bâtiments que nous avons, on a donc décidé de mettre des joints de dilatation.

III. DIFFÉRENTES PIÈCES PRINCIPALES DES BATIMENTS

R+4	HALL D'ACCEUIL
	SALLE D'ARCHIVES
	LOCAL TECHNIQUE
	CAFFERERIA
	SALLE DE REUNION
	BUREAUX

BATIMENT RDC	SALLE DE CONFERENCE
	SALLE VIP
	VESTIARES
	TOILETTES



Figure 1 : Le R+4 en 3D



Figure 2 : La salle de conference en 3D



PARTIE II: ETUDES TECHNIQUES

CHAPITRE I: METHODOLOGIE

L'objectif de cette partie est de montrer la méthodologie utilisé pour la modélisation et la conception du bâtiment. La conception a pour but de proposer un modèle de structure qui pourra supporter les différentes charges que le bâtiment aura à supporter. Elle a été faite à l'aide des logiciels Autocad 2013 et Graitec OMD 16.1.nous avons surtout utilisé l'extension qui relie les deux logiciels.

I. PARTIE 1:AUTOCAD

Ce logiciel nous permet de proposer une conception du bâtiment en le modélisant en 2D. Pour cela nous avons suivi les étapes suivantes:

- Création de calques
 - 01 pour Poteau
 - 02 pour Poutre
 - 03 pour Voile
- spécification des commandes
 - Ligne pour poutre et voile
 - point pour Poteau
- Création de la structure
- Création des fichiers des différents niveaux (Fondation, RDC, R+1,..., R+4) en format DXF

À la fin de la modélisation on obtient la représentation suivante :

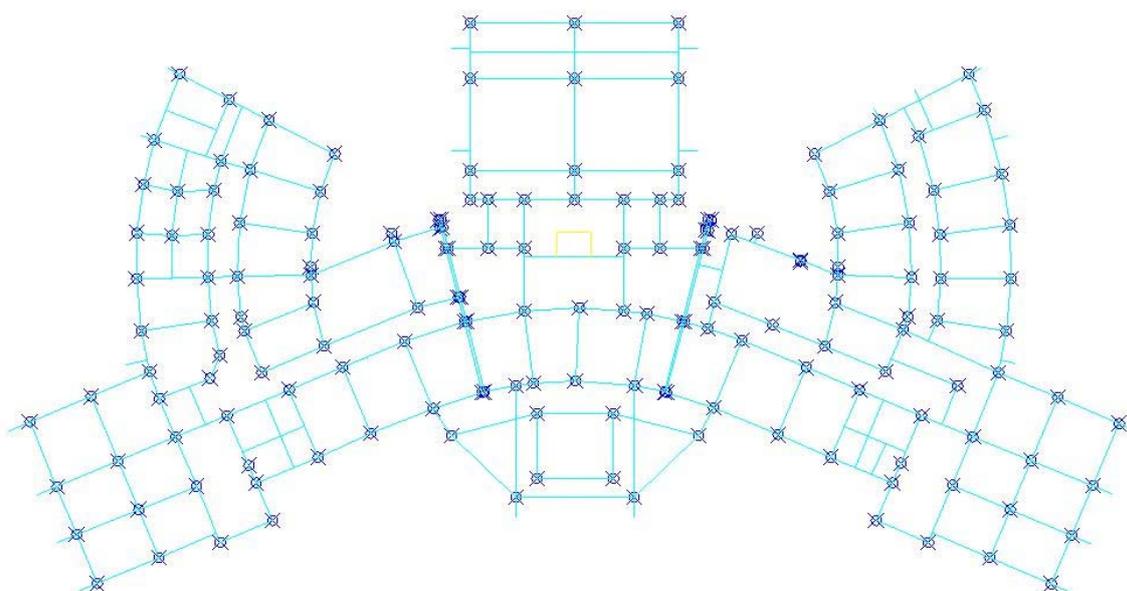


Figure 3 :Conception 2D batiment R+4

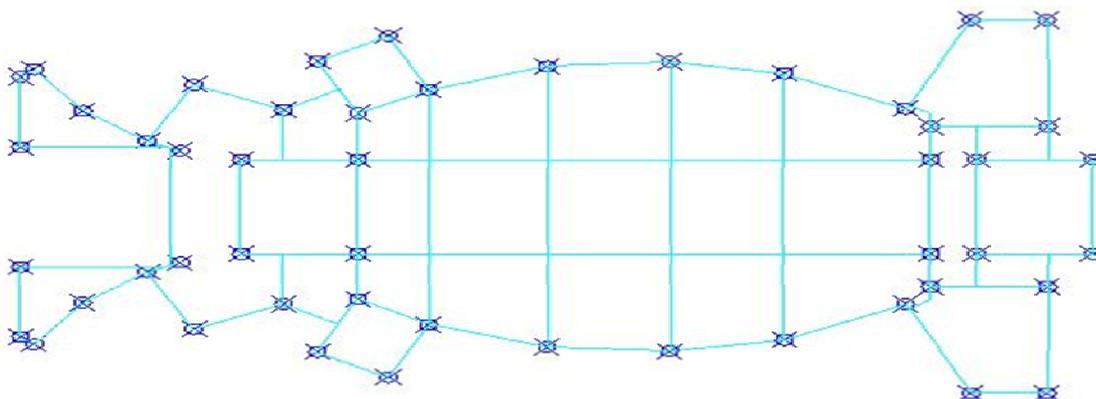


Figure 4 : Conception 2D Salle de conference

II. PARTIE 2:GRAITEC OMD

À l'aide de ce logiciel nous avons effectué une modélisation 3D de notre structure et également le calcul des différents éléments structuraux. Pour cela nous avons suivi la méthodologie suivante:

- Importation des différents niveaux à l'aide de l'extension IMPORTER DXF
- Vérification de la saisie de la structure
- Vérification de l'emprise de la structure
- Définition des matériaux et sections pré dimensionné des éléments
- Ajout des charges permanentes
- Ajout des charges d'exploitation
- Descente des charges

- Génération des semelles
- calcul des différents éléments structuraux

À la fin des calculs on peut alors exporter les différents plans de ferrailages et les notes de calculs de l'ensemble des éléments de la structure. Cependant pour ce qui est des plans de coffrage il faudra les exporter vers Autocad 2013 pour traitement et mise en page avant impression.

CHAPITRE II: HYPOTHESES DE CALCUL ET CHOIX DES MATERIAUX

I. HYPOTHESES DE CALCUL

1. LE BETON

✚ caractéristique du béton

Tableau 1 :Caractristique du béton

CARACTERISTIQUE DU BETON	
Résistance caractéristique du béton a 28jr (f_{c28})	25 Mpa
Résistance de traction a 28jr (f_{t28})	$f_{t28}=(0,06 \times f_{c28})+0,6= 2,1 \text{ MPa}$
Contrainte du béton a l'ELU	$\sigma_{bu} = (0,85 \times f_{c28})/1,5 =14,17 \text{ MPa}$
Contrainte du béton a l'ELS	$\sigma_{bu} = 0,6 \times f_{c28} =15 \text{ MPa}$
Poids volumique du béton	25 Kn/m ³
Durée d'application des charges	$t > 24h$
$\theta =$	1

✚ Différents dosage de béton

Tableau 2 :Différents dosage de Ciment

Désignation	Dosage en ciment par m ³
<i>Mortiers (m³ de sable)</i>	
Maçonnerie et Hourdage	300 kg/classe 45
Enduits extérieur et extérieur	300 à 500 kg (selon couche)/classe 35)
Chape ordinaire, jointoiment	250 kg/classe 35
<i>Bétons (m³ de béton)</i>	
Béton de propreté	150 kg/classe 45
Gros béton pour Fondation	250 kg/classe 45
Béton armé	350 kg/classe 45

II. L'ACIER

Les aciers que nous utiliserons auront les caractéristiques suivantes:

Tableau 3 :Caracteristique des aciers

CARACTERISTIQUE DE L'ACIER	
<i>Limite élastique des aciers f_e</i>	<i>400 MPa</i>
<i>contrainte de l'acier à l'ELU</i>	<i>$\sigma_{su} = f_e/1,15 = 348 \text{ MPa}$</i>
<i>coefficient de sécurité pour les aciers</i>	<i>$\gamma_s = 1,15$</i>
<i>Module de YOUNG</i>	<i>$E_s = 200000 \text{ MPa}$</i>
<i>Coefficient de fissuration des aciers HA</i>	<i>$\eta = 1,6$</i>

III. REGLEMENTS ET NORMES UTILISES

Tableau 4 :Normes utilisées

REGLEMENT DE CALCUL	
<i>Béton armé</i>	<i>Bael 91 modifié 99</i>
<i>Charges permanentes</i>	<i>NF P 06-004</i>
<i>Charges d'exploitation</i>	<i>NF P 06-001</i>
<i>Fondations</i>	<i>DTU 13.11 ET 13.12</i>
<i>Comportement au feu</i>	<i>Règles de calcul FB</i>

Tableau 5 :Bases de calculs pour charge prmanentes

<i>Désignation</i>	<i>Poids volumique (kN/m3)</i>	<i>Poids surfacique (kN/m2)</i>
<i>Béton armé</i>	<i>25</i>	<i>-</i>
<i>Briques creuse</i>	<i>9</i>	<i>-</i>
<i>Briques pleines</i>	<i>19</i>	<i>-</i>
<i>Carrelage +mortier de pose</i>	<i>-</i>	<i>0.7</i>

Tableau 6 : base de calculs pour charges d'exploitation

<i>Désignation</i>	<i>Poids volumique (kN/m³)</i>	<i>Poids surfacique (daN/m²)</i>
<i>Béton armé</i>	25	-
<i>Briques creuse</i>	9	-
<i>Briques pleines</i>	19	-
<i>Carrelage +mortier de pose</i>	-	0.7
<i>Terrasse inaccessible</i>	-	100
<i>Terrasse accessible</i>	-	150
<i>Cafeteria</i>	-	250
<i>Hall d'entrée</i>	-	250
<i>Circulation</i>	-	250
<i>Toilette</i>	-	150
<i>Bibliothèque</i>	-	400
<i>Local informatique</i>	-	350
<i>Local technique</i>	-	350

CHAPITRE III : MODELISATION -CONCEPTION DE LA STRUCTURE

I. GENERALITE

L'étape de modélisation est l'étape intermédiaire entre la conception et le Dimensionnement. Nous avons essayé dans cette phase d'établir des modèles de calcul pour obtenir des éléments porteurs proches de la réalité. Ces modèles devront répondre, d'une Part aux exigences de la simplicité et la facilité de calcul et d'autre part de la fiabilité des Résultats.

II. IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

L'identification se fait en tenant compte du rôle de chacun d'eux. Ainsi nous avons désigné :

- Les dalles par la lettre D
- Les longrines par LG
- Les poutres par :
 - * La lettre A au RDC
 - * La lettre B au R+1
 - * La lettre C au R+2
 - * La lettre D au R+3
 - * La lettre E au R+4
- Les poteaux par la lettre P
- Les voiles par la lettre V
- Et enfin les semelles par la lettre S

III. BASE DE LA CONCEPTION

La conception, précédant le dimensionnement, a pour but de déterminer les dimensions et les armatures de l'ossature du bâtiment, de façon à répondre économiquement aux exigences de l'architecte et du Maître d'Ouvrage tout en garantissant la capacité portante de l'ossature et son fonctionnement a long terme.il s'agit de placer nos poutres et poteaux pour qu'elles transmettent les charges des planchers jusqu'aux fondations. Les résultats définitifs d'une étude de conception prennent la forme de plans et de devis dument scelles et signés par l'ingénieur et émis aux fins de construction.

La conception est un procédé plus complexe que la vérification, car le concepteur doit choisir la forme, les dimensions et l'armature parmi un éventail de possibilités de façon à réduire au minimum le coût de la réalisation tout en respectant les critères suivants :

- Le respect des plans architecturaux
- Le respect des normes
- La faisabilité technique

La conception d'un système ou d'une ossature entière constitue donc le travail d'une équipe pluridisciplinaire maîtrisant à la fois les aspects théoriques de calcul et de contraintes pratiques d'exécution.

L'analyse complète d'une telle structure rigide est très complexe vu le nombre élevé d'éléments qu'elle contient. C'est pour cela que nous avons donc opté d'utiliser le logiciel Graitec Arche.

IV. Distribution et Descente des charges

Pour ce projet les charges verticales (charges surfaciques et linéaires) seront reprises par les planchers en béton armé reposant sur les poutres, voiles et des poteaux.

La descente de charge quant à elle est l'opération dont la finalité est d'évaluer les efforts qui arrivent au niveau des fondations.

Les conditions de prise en compte et de pondérations des différentes charges sont données par les règles de calcul en vigueur propres à chaque matériau structural. Le règlement BAEL fixe les différentes actions et combinaisons à prendre en compte pour le calcul des structures en béton armé. On considère que toutes les liaisons existantes dans la structure sont des appuis simples.

- Distribution plancher → Poutres → Poteaux → Fondations
- Distribution plancher → Voile → Poteaux → Fondations

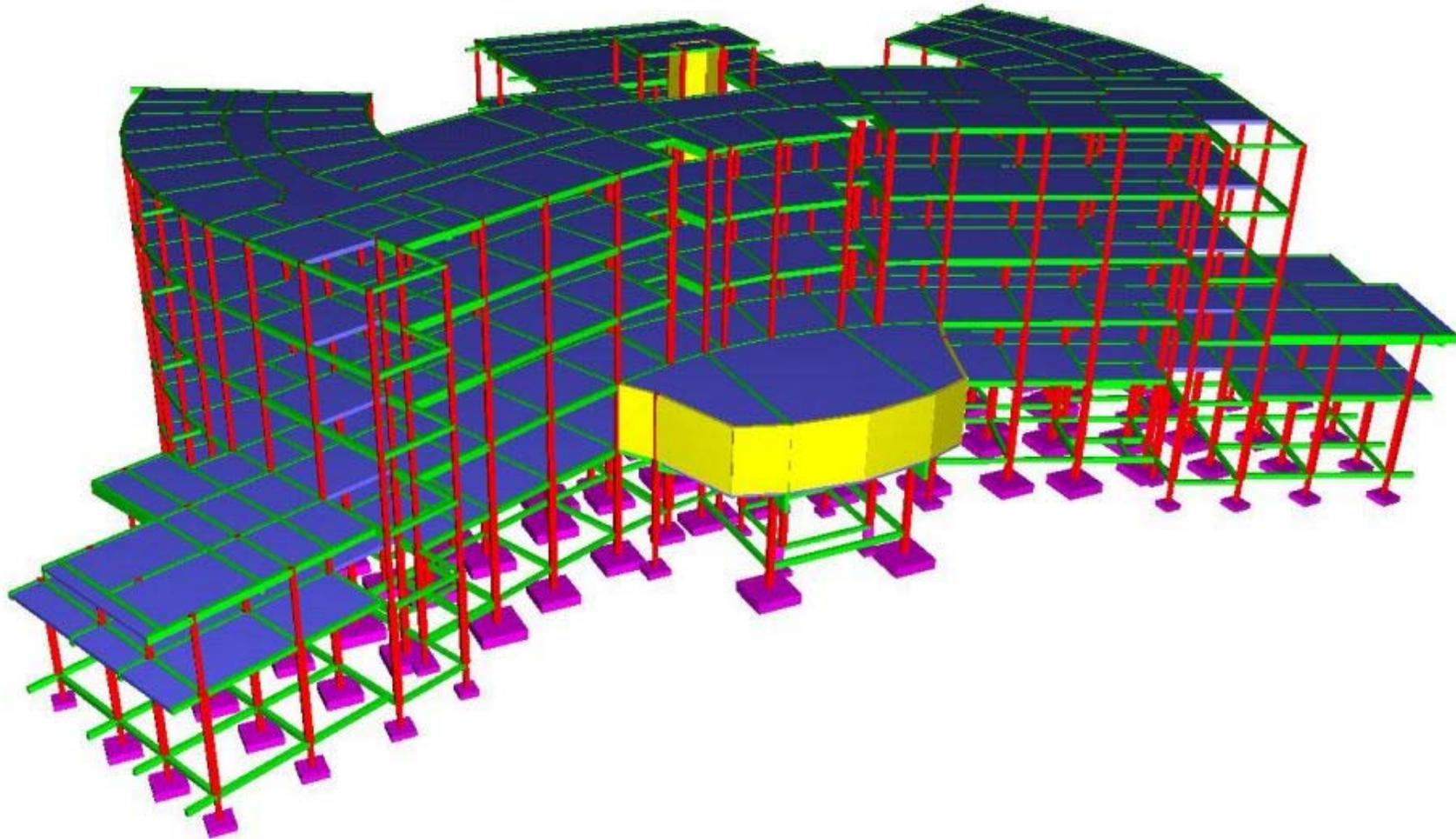


Figure 5 : Modélisation du R+4 avec Graitec Arche

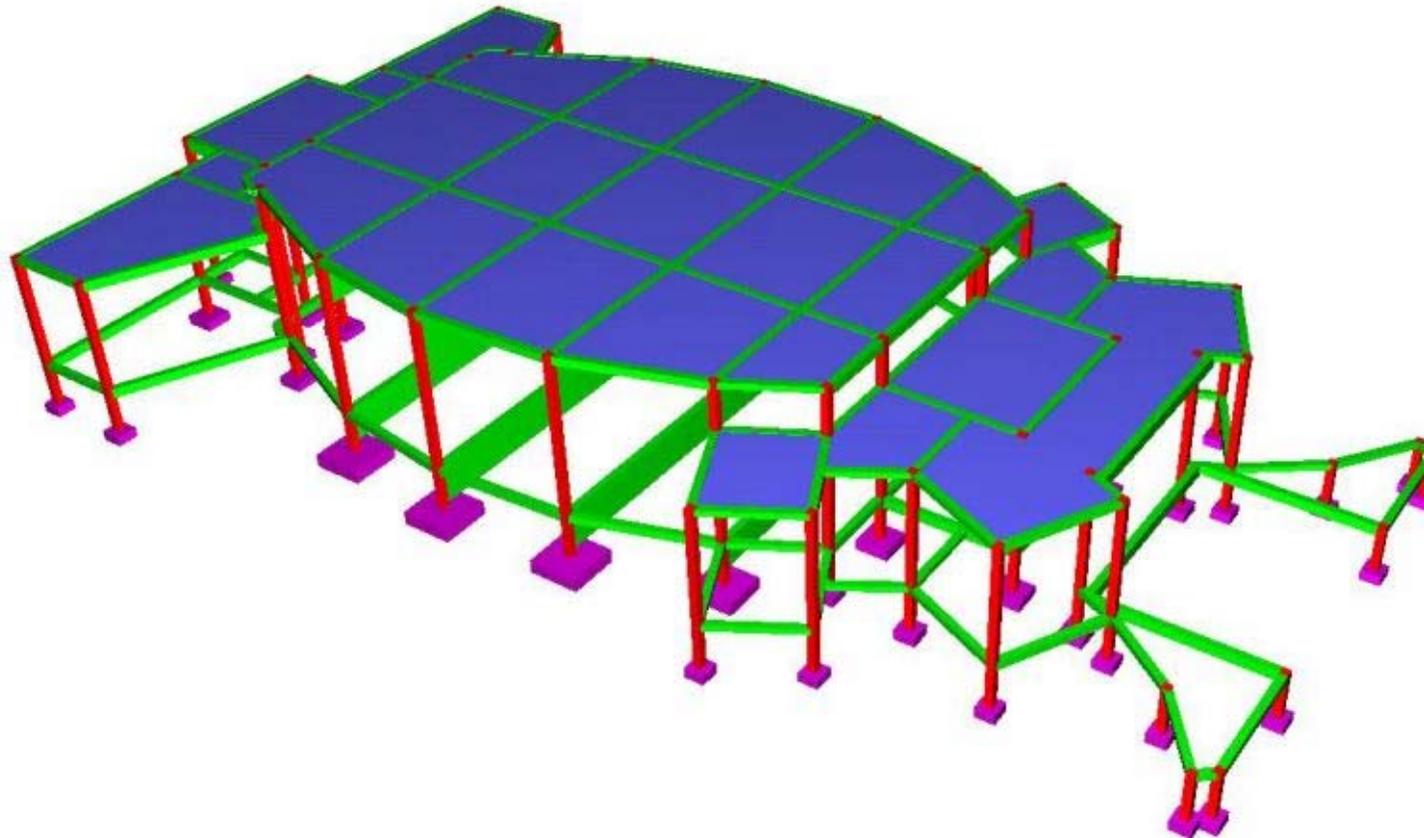


Figure 6 : Modélisation de la salle conférence avec Graitec Arche

CHAPITRE III:NOTE DE CALCUL ET PRINCIPE DE FERRAILLAGE ELEMENTS D'OUVRAGE

I. GENERALITE

L'objectif de cette partie est de montrer les différentes étapes de calculs et le principe de ferrailage des différents éléments porteurs. Ces notes de calculs présentés ci-dessous ont été faites par la méthode manuelle.

II. POTEAUX

Le poteau que nous allons calculer est le P144 (Niveau FONDATION-Bâtiment R+4)

✚ Principe de pré dimensionnement

Condition de détermination a l'ELU

On a $\lambda \leq 35$.

On suppose alors que $\lambda = 35$

Ce qui donne
$$3.5 \times \frac{l_f}{a} \leq 35 \rightarrow a \geq \frac{3.5}{35} \times l_f = 0.1 \times l_f$$
$$a = 0.1 \times l_f$$

✚ Dimensionnement

– Donnée

$$a=30 \text{ cm}$$

$$N_u=(1.35 \times 439 + 1.5 \times 177)$$

$$N_u=0.85 \text{ MN}$$

– Calcul des aciers

Vérifions que

$$A_{sc} = \frac{\gamma_s}{f_e} \left[\frac{N_u}{a} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b} \right] \geq 0 \text{ avec } B_r = (a - 0.02)(b - 0.02)$$

$$A_{sc} = \frac{1.15}{400} \left[\frac{0.85}{0.3} - \frac{0.07 \times 25}{0.9 \times 1.5} \right]$$

$$A_{sc} = 44.2 \text{ cm}^2 \geq 0$$

- Si $A_{sc} \leq 0$ cela signifie que la section de coffrage peut supporter l'effort (pas besoin d'acier)
- Si $A_{sc} \geq 0$ on calcule alors $A_{s_{\min}} = \text{Max}(4U; \frac{0.2B}{100})$, avec U=périmètre, B=surface, et on procède au choix des aciers

$$A_{s_{\min}} = \text{Max}(4 \times 1.2; \frac{0.2 \times 0.09}{100}) = \text{Max}(4.8; 0.00018)$$

$$d'ou A_{s_{\min}} = 4.8 \text{ cm}^2$$

– Choix des aciers

- Acier longitudinaux : **4HA14 avec Ast=6.16 cm²**

- Acier transversaux : $\theta_i \geq \frac{\theta_{i_{\max}}}{3}$ et $5 \text{ mm} \leq \theta_i \leq 12 \text{ mm}$
 $\theta_i = 3.8$ on prendra $\theta_i = 8 \text{ mm}$

III. POUTRES

✚ Principe de pré dimensionnement

Pour une poutre sur deux appuis simple on a : $\frac{1}{15} \leq \frac{h}{L} \leq \frac{1}{10}$

Pour les poutres continues on a : $\frac{1}{20} \leq \frac{h}{L} \leq \frac{1}{16}$

La largeur de la poutre quant à elle vaut : $0,3d \leq b_o \leq 0,4d$ avec $d = 0,9.h$

✚ Dimensionnement

Donnée

L=5.35 m

b=20 cm

h=40 cm

Pu=18 kN /ml

Calcul des aciers

– Calcul du moment

$$M_u = \frac{P_u \times l^2}{8} = \frac{18 \times 5.35^2}{8}$$

$$M_u = 64.4 \text{ kN} / \text{m} = 0.06 \text{ MN} / \text{m}$$

– Calcul des contraintes

$$f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348 \text{ MPa}$$

$$f_{bu} = \frac{0.85 \times f_{c28}}{\theta \times \gamma_b} = \frac{0.85 \times 25}{1 \times 1.5} = 14.17 \text{ MPa}$$

– Calcul du moment réduit

$$\mu_{\mu} = \frac{M_u}{b_o \times d^2 \times f_{bu}} = \frac{0.06}{0.2 \times (0.4 \times 0.9)^2 \times 14.17}$$

$$\mu_{\mu} = 0.16$$

On a alors $\mu_{\mu} \leq \mu_{AB} \longrightarrow$ *Pivot A (pas d'acier comprimé)*
 $\mu_{AB} = 0.186$

– Calcul de α_u

$$\alpha_u = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2\mu_{\mu}})$$

$$\alpha_u = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.16})$$

$$\alpha_u = 0.22$$

– Calcul de z_u

$$z_u = d \times (1 - 0.4 \times \alpha_u) = 0.36 \times (1 - 0.4 \times 0.22)$$

$$z_u = 0.33$$

D'où $A_{st} = \frac{M_u}{z_u \times f_{su}} = \frac{0.06}{0.33 \times 348}$

$$A_{st} = 5.22 \text{ cm}^2$$

– Calcul de A_{smin}

$$A_{smin} = 0.23 \times b_o \times d \times \frac{f_{t28}}{f_e}$$

$$A_{smin} = 0.23 \times 0.2 \times 0.36 \times \frac{2.1}{400}$$

$$A_{smin} = 0.86 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} > A_{smin}$$

– Choix des aciers

On a : **4HA14** Avec $A_{s_{reel}} = 6.16 \text{ cm}^2$ ou **2HA12+2HA10** avec $A_{s_{reel}} = 5.34 \text{ cm}^2$

IV. SEMELLES

La semelle que nous avons calculée se fera par la méthode des bielles. Le calcul s'effectue comme une semelle filante, mais dans les deux directions. On disposera deux nappes d'acier, une dans chaque direction. La semelle que nous allons calculer est la N°1(salle de conférence)

Principe dimensionnement

– Largeur A

$$A = \frac{Q}{q} \quad \text{Avec } q = \text{contrainte du sol}$$

Q=Charge a l'ELU en tête de la semelle

– Hauteur h

Pour satisfaire la condition d'inclinaison de 45° de la bielle moyenne, la hauteur utile vaut :

$$d = \frac{(A - a)}{4} \text{ Avec } a = \text{largeur du poteau}$$

d = hauteur semelle sans épaisseur acier

NB : pour satisfaire la condition de non-poinçonnement, la hauteur h doit elle-même satisfaire l'inéquation suivante :

$$\tau = \frac{P}{2h} \left[1 - \left(a + \frac{5h}{3} \right) / A \right] \leq \tau_{\text{lim}} \text{ Avec } \tau_{\text{lim}} = \text{valeur limite de la contrainte de cisaillement}$$

Dimensionnement

– Données de la semelle

- Semelle carrée plate : 140x140
- Charge P = (1.35x240 + 1.5x24) = 360 KN = 0.36 MN
- Q = 1.05xP = 0.378 MN
- Hauteur h = 0.35 m
- q = 0.23 MPa
- Dimension du poteau (a = 20cm)
- Vérification au poinçonnement

$$\tau_{\text{lim}} = 0.045 f_{c28} / \gamma_b$$

$$\tau_{\text{lim}} = 0.75 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{P}{2h} \left[1 - \left(a + \frac{5h}{3} \right) / A \right] = \frac{0.378}{2 \times 0.35} \left[1 - \left(0.2 + \frac{5 \times 0.35}{3} \right) / 1.4 \right]$$

$$\tau = 0.03 \text{ MPa}$$

On a $\tau \leq \tau_{\text{lim}}$, ce qui est vérifié

– Calcul des aciers

$$\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15}$$

$$\sigma_s = 348 \text{ MPa}$$

$$A_s = \frac{F_{\text{max}}}{\sigma_s} = P(A - a) / (8d\sigma_s)$$

$$A_s = 0.38 \times \frac{(1.4 - 0.2)}{8 \times 0.18 \times 0.03}$$

$$A_s = 10.55 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

– Choix des aciers

On a alors deux nappes de 7HA14 e=15cm

V. ESCALIER

Le pré dimensionnement et les calculs effectués ci-dessous sont ceux de l'escalier principal du bâtiment R+4. Les autres seront présentés en annexes.

HYPOTHESES

- * Charge d'exploitation

$$Q = 400 \text{ daN/m}^2$$

- * Béton

Fissuration peu préjudiciable (FPP)

$$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_b = 1.5$$

$$\text{Poids volumique} = 2500 \text{ daN/m}^3$$

- * Aciers

$$f_{e400}$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\text{Diamètre des aciers} = [\phi 6 \text{ à } \phi 20]$$

- a) Principe de calcul

Les escaliers seront calculés comme des poutres reposant sur deux appuis soumis à une flexion simple.

PREDIM

Ils sont au nombre de deux placés à chaque extrémité du bâtiment.

Escalier à 3 volées avec Hauteur d'étage = 3.3 m

$$H = 0.17 \text{ m}$$

$$L = 0.3 \text{ m}$$

Vérification par la Relation de BLONDEL:

$$0.6 \leq L + 2H \leq 0.65$$

$$0.3 \oplus (2 * 0.17) = 0.64 \quad \text{OK!}$$

Largeur d'escalier

Nombre d'unité de passage (UP)	Nombre de personne à évacuer	Largeur minimale
1	≤ 100	0.8m
2	≤ 200	1.4m
3	≤ 300	1.8m

Nombre d'unité de passage(UP)	Nombre de personne à évacuer	Largeur minimale
4	≤ 400	2.4m

Étant donné que ce sont des escaliers de secours on choisira les paramètres suivants:

-Nombre UP = 3

-Largeur min = 1.8m

Largeur de la paillasse

$e = l/22$ Avec l=longueur de la volée

On prendra la plus grande volée pour le calcul

$$e = (7 \times 0.3) / 22$$

$$e = 10 \text{ cm}$$

CALCUL

– Calcul épaisseur dalle équivalente

$$e' = e \times \frac{\sqrt{h^2 + g^2}}{g}$$

$$e' = 10 \times \frac{\sqrt{17^2 + 30^2}}{30}$$

$$e' = 12 \text{ cm}$$

– **Détermination des charges**

* **Volée**

a) Charge permanente

$$Pp \text{ marche} = \frac{2500 \times 1.8 \times 0.17}{2} = 382.25 \text{ daN / ml}$$

$$Paillasse = 1.8 \times 0.17 \times 2500 = 765 \text{ daN / ml}$$

On a alors $G_1 = 1147.25 \text{ daN / ml}$

b) Charge d'exploitation

$$Q_1 = 400 \times 1.8 = 720 \text{ daN / ml}$$

D'ou $Q_1 = 720 \text{ daN / ml}$

c) Calcul de P_1

$$P_1 = 1.35 G_1 + 1.5 Q_1$$

$$P_1 = 1.35 \times 1147.25 + 1.5 \times 720$$

$$P_1 = 2628.78 \text{ daN / ml}$$

* **Palier**

a) Charge permanente

$$P_p = 1.8 \times 0.2 \times 2500 = 900 \text{ daN / ml}$$

$$P_p = 900 \text{ daN / ml}$$

On a alors $G_2 = 900 \text{ daN / ml}$

b) Charge d'exploitation

$$Q_2 = 400 \times 1.8 = 720 \text{ daN / ml}$$

D'où $Q_2 = 720 \text{ daN / ml}$

c) Calcul de P_2

$$P_2 = 1.35 G_2 + 1.5 Q_2$$

$$P_2 = 1.35 \times 900 + 1.5 \times 720$$

$$P_2 = 2295 \text{ daN / ml}$$

* **Représentation des charges sur l'escalier**

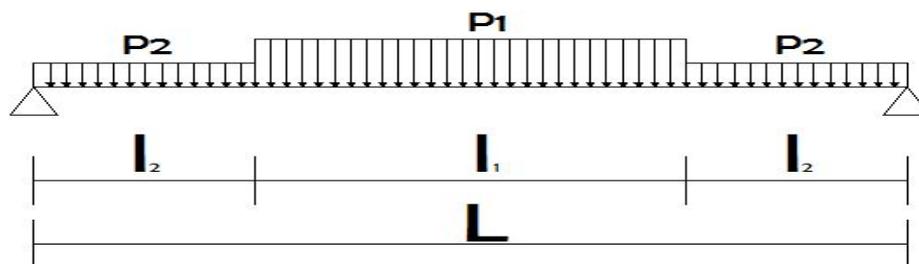


Figure 7 : Représentation schématique d'un escalier

Données:

$$L = 5.7 \text{ m}$$

$$l_2 = 1.8 \text{ m}$$

$$l_1 = 2.1 \text{ m}$$

– **Calcul du moment max**

La plus grande volée se trouvant entre deux paliers, le moment sera obtenu par la formule suivante:

$$M_{\max} = \frac{P_1 \times L^2}{8} - (P_1 - P_2) \times \frac{l_2^2}{2}$$

$$= \frac{2628.78 \times 5.7^2}{8} - (2628.78 - 2295) \times \frac{1.8^2}{2}$$

$$M_{\max} = 10135.4 \text{ daN.m}$$

$$M_{\max} = 0.1 \text{ MN.m}$$

– **Calcul des aciers**

$$b = \text{Emmarchement} = 1.8\text{m et } H = \frac{h}{2} + e' = \frac{0.17}{2} + 0.12 = 0.205\text{ m}$$

$$d = 0.9 \times H = 0.9 \times 0.205\text{ m} = 0.18\text{ m} \quad ; \quad f_{bu} = 14.17\text{ Mpa}$$

* Moment réduit μ_u

$$\mu_u = \frac{M_u}{bd^2 f_{bu}} = \frac{0.1}{1.8 \times 0.18^2 \times 14.17} = 0.12 \leq \mu_l = 0.392$$

Nous sommes donc en **Pivot A**

* Calcul de α_u

$$\alpha_u = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2\mu_u}) = 0.16$$

* Calcul du bras de levier

$$Z = d(1 - 0.4\alpha_u) = 0.17\text{ m}$$

* Calcul de la Section théorique d'aciers

$$\text{On a } \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348\text{ Mpa}$$

$$A_s = \frac{M_u}{Z * \sigma_s} = \frac{0.1}{0.17 * 348} = 16.9\text{ cm}^2$$

$$A_{\min} = 0.23bd \frac{f_{t28}}{f_e}, \text{ avec } f_{t28} = 2.1\text{ Mpa}$$

$$A_{\min} = 0.23 \times 1.8 \times 0.18 \times \frac{2.1}{400} = 3.9\text{ cm}^2 \leq A_s$$

La section étant vérifiée, les aciers sont les suivants:

➤ **Acier principaux**

16 HA 12 e=10 cm avec $A_s=17.57\text{ cm}^2$

➤ **Acier de répartition**

$$A_r = \frac{A_s}{4} = 4.25\text{ cm}^2 \quad \text{Soit alors:}$$

HA 10 8/ml avec $A_s=4.52\text{ cm}^2$

NB: Pour le plan de ferrailage voir Annexe

CHAPITRE IV: ELECTRICITE

I. GENERALITE

Dans toute étude technique de bâtiment il faut tenir compte de la partie électricité pour pouvoir assurer une utilisation optimum et efficiente du bâtiment. Pour notre étude électrique nous avons tout d'abord proposé des plans architecturaux d'électricité tout en respectant les normes, ensuite donné les caractéristiques des appareils utilisés pour l'éclairage, l'aération et l'alimentation du bâtiment. Enfin effectuer un bilan de puissance pour avoir une idée de l'énergie à souscrire à la SONABEL et des moyens à prévoir pour une source de remplacement.

II. ÉCLAIRAGE

Dans tout type d'établissement un éclairage électrique doit être prévu. Cet éclairage comprend :

- Un éclairage normal obligatoire,
- Un éclairage de remplacement éventuel (il permet de poursuivre l'exploitation de l'établissement en cas de défaillance de l'éclairage normal,
- Un éclairage de sécurité obligatoire (il permettra l'évacuation de l'établissement en cas de défaillance de l'éclairage normal / éclairage de remplacement.

Tableau 7 : Liste des appareils utilisé pour l'éclairage

Niveau	Type d'appareils	Puissance (watt)	Nombre
COUR	– lampadaire	– 30	– 21
RDC	– Lampe fluo 120 – Lampe fluo 60 – Lampe étanche 120 – Applique mural – Lampe circulaire	– 36 – 10 – 36 – 5 – 60	– 67 – 10 – 7 – 4 – 1
R+1	– Lampe fluo 120 – Lampe fluo 60 – Lampe étanche 120 – Applique mural	– 36 – 10 – 36 – 5	– 89 – 13 – 4 – 4
R+2	– Lampe fluo 120 – Lampe fluo 60 – Lampe étanche 120 – Applique mural	– 36 – 10 – 36 – 5	– 74 – 13 – 4 – 4
R+3	– Lampe fluo 120 – Lampe fluo 60	– 36 – 10	– 74 – 13

	- Lampe étanche 120	- 36	- 4
	- Applique mural	- 5	- 4
R+4	- Lampe fluo 120	- 36	- 74
	- Lampe fluo 60	- 10	- 13
	- Lampe étanche 120	- 36	- 4
	- Applique mural	- 5	- 4
TOTAL		13038 W	

III. CLIMATISATION/ VENTILATION

La climatisation est une technique permettant de modifier, contrôler et réguler les conditions climatiques d'une enceinte ou d'un local pour améliorer le confort.

La ventilation quant à elle a pour but de renouveler l'air d'un local pour également améliorer le confort de celui-ci. Pour permettre cela nous avons donc utilisé les appareils suivants tout en respectant les différentes normes :

Niveau	Type d'appareils	Puissance(w)	Nombre
RDC	- Climatiseur split	- 1100	- 15
	- Ventilateur	- 50	- 20
R+1	- Climatiseur split	- 1100	- 40
	- Ventilateur	- 50	- 44
R+2	- Climatiseur split	- 1100	- 33
	- Ventilateur	- 50	- 37
R+3	- Climatiseur split	- 1100	- 33
	- Ventilateur	- 50	- 37
R+4	- Climatiseur split	- 1100	- 33
	- Ventilateur	- 50	- 37

IV. BILAN DE PUISSANCE

Tableau 8 : bilan de puissance

RECEPTEURS	PUISSANCE (WATTS)	NOMBRE	PUISSANCE TOTALE
ECLAIRAGE	-	-	18125
PRISE 2P+T	2816	320	901120
CLIMATISATION	1100	154	169400
VENTILATION	120	175	21000
ASCENSEUR	7800	01	7800
PUISSANCE TOTALE (WATTS°)			1117445

Étant donné que d'autres appareils peuvent être ajoutés par la suite pendant l'exploitation du bâtiment, nous allons majorer notre puissance de 10%. ce qui nous donne comme puissance totale :

$$Pm_T = 1.1P_T = 1.1*1117445$$

$$Pm_T = 1229190W$$

– Calcul de la puissance apparente

$$S = \frac{Pm_T}{\cos\phi} \text{ avec } \cos\phi = 0.8$$

$$S = \frac{1229190}{0.8}$$

$$S = 1536487VA \text{ soit } S = 1536 KVA$$

V. PROPOSITION DE RELAIS

Étant donné les délestages très fréquents de nos jours, il faudra donc prévoir des solutions alternatives pour palier à ce problème. C'est dans cette optique que nous devons décider de faire deux propositions.

✚ Proposition 1 : Groupe électrogène

À partir de la puissance apparente obtenue on peut donc prévoir deux (02) groupes électrogènes de 750 KVA. (Voir Annexe pour fiche technique)

✚ Proposition n°2 : Énergie solaire

La toiture étant accessible, on peut donc placer un champ photovoltaïque de superficie $S=294m^2$.

Le projet étant situé à Ouagadougou, on aura un ensoleillement de $H=5.15 \text{ kWh /m}^2/\text{j}$

Donnée

$$H=5.15 \text{ kWh /m}^2/\text{j}=1880\text{kWh/m}^2/\text{an}$$

$$Cp=\Sigma\text{perte}=0.74$$

$$S=294 \text{ m}^2$$

$$R= (\text{rendement du module. } 14\%)$$

On aura alors

Puissance nominale comme énergie produite :

$$E = S \times r \times H \times Cp$$

$$E = 294 \times 0.14 \times 0.74 \times 1880$$

$$E = 57261.8 \text{ kWh / an}$$

CHAPITRE V:ASSAINISSEMENT / PLOMBERIE

I. GENERALITES

L'assainissement a pour but de d'évacuer et épurer tout en assurant la protection de la santé publique et en sauvegardant la qualité du milieu naturel. Les différents effluents sont les eaux pluviales et les eaux usées.

La plomberie quant à elle a pour but d'assurer une alimentation en eau suffisante, assurer l'évacuation rapide des eaux pluviales et usées

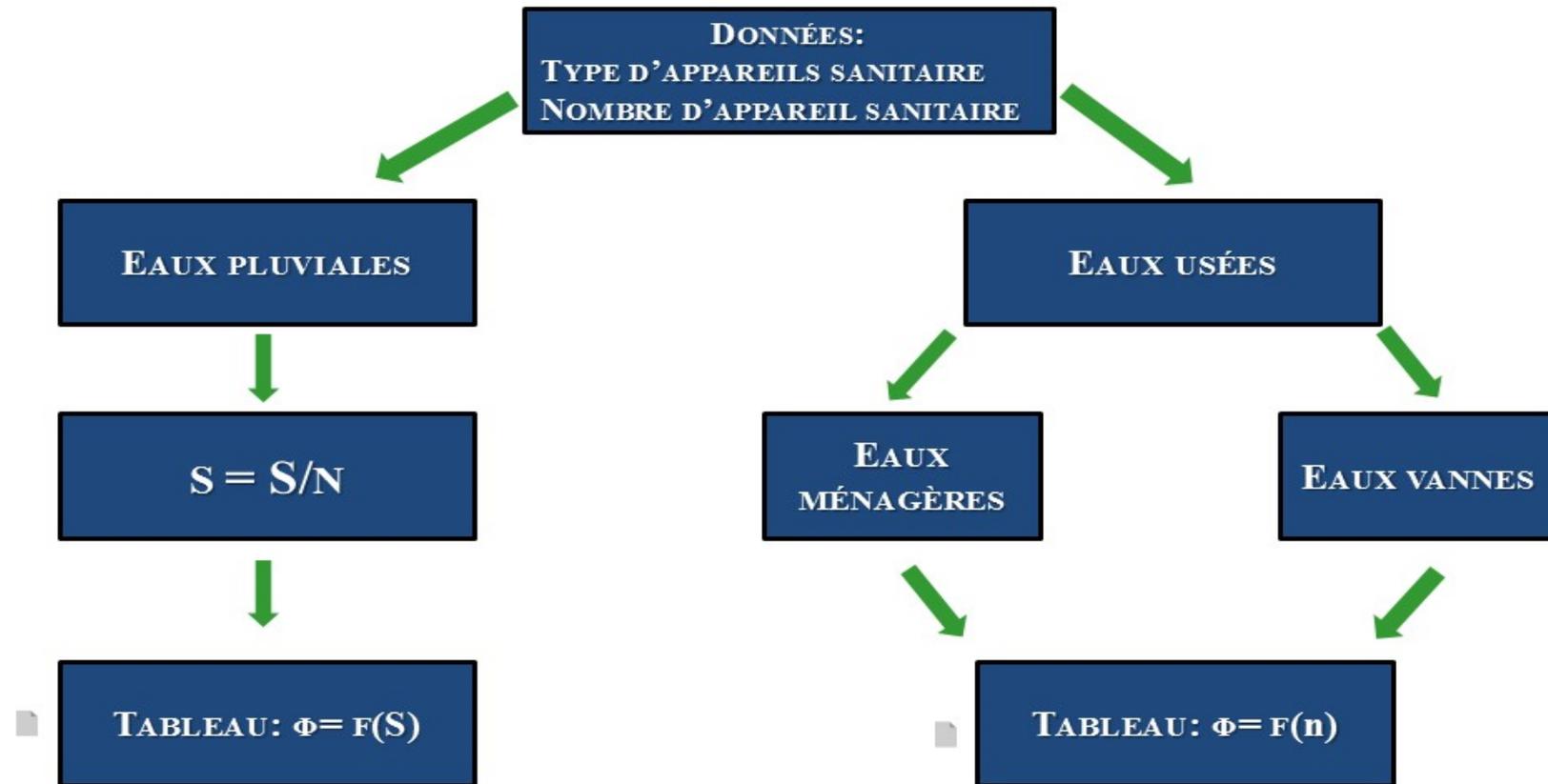
Dans ce chapitre nous essayerons d'effectuer un dimensionnement pour nous permettre remplir ces deux fonctions.

II. PRINCIPE DE CALCUL

R+4	3wc 3Lavabos 2urinoirs	1 wc 1 lavabo	1 wc 1 lavabo	3wc 3Lavabos 2urinoirs
R+3	3wc 3Lavabos 2urinoirs	1 wc 1 lavabo	1 wc 1 lavabo	3wc 3Lavabos 2urinoirs
R+2	3wc 3Lavabos 2urinoirs	1 wc 1 lavabo	1 wc 1 lavabo	3wc 3Lavabos 2urinoirs
R+1	3wc 3Lavabos 2urinoirs	1 wc 1 lavabo	1 wc 1 lavabo	3wc 3Lavabos 2urinoirs
RDC	3wc 3Lavabos 2urinoirs			3wc 3Lavabos 2urinoirs
	BLOC A	BLOC B	BLOC C	BLOC D

Figure 8 : Différents appareils par niveaux

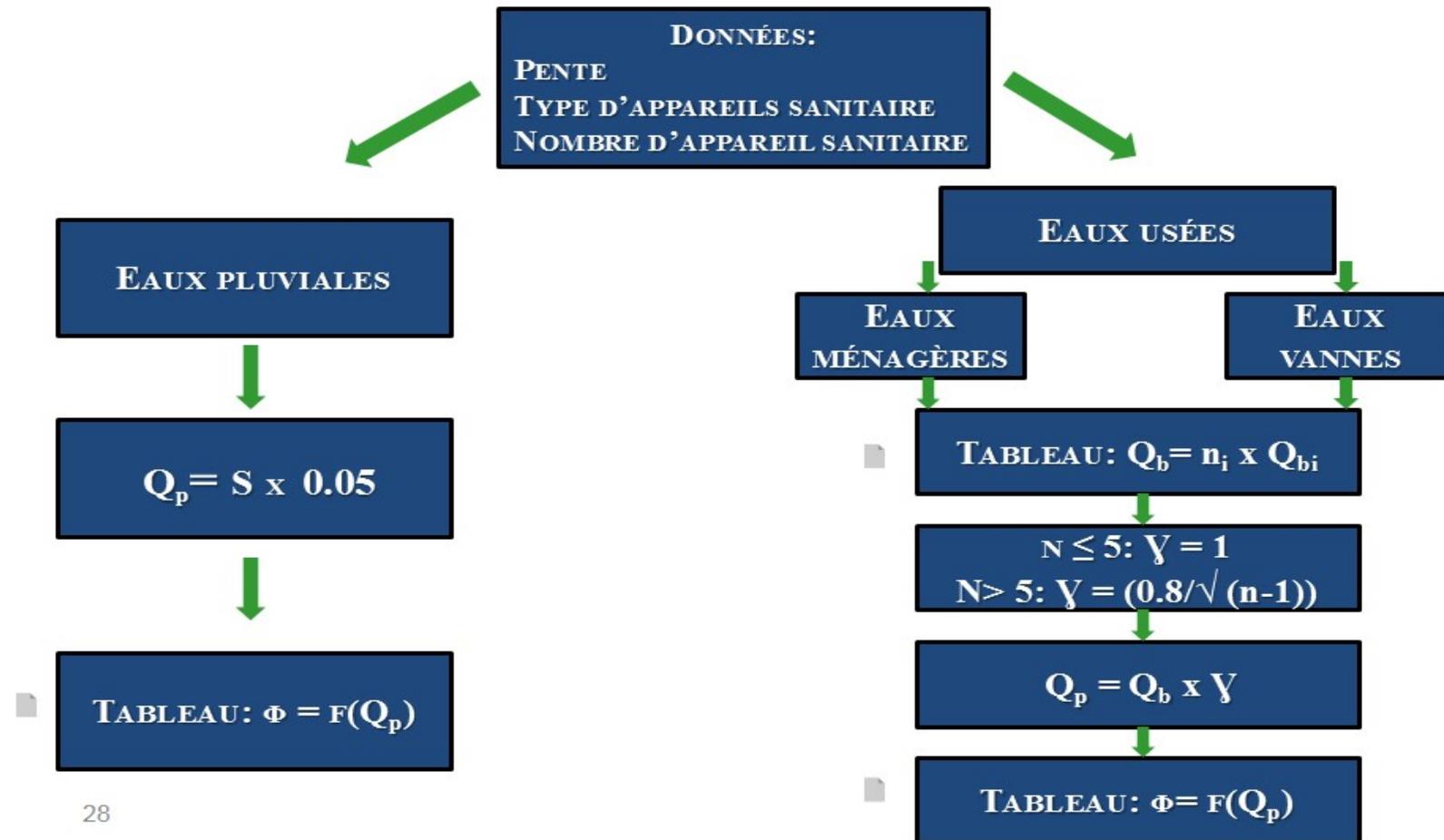
Diamètres des chutes



27

Figure 9 : Principe de dimensionnement des chutes

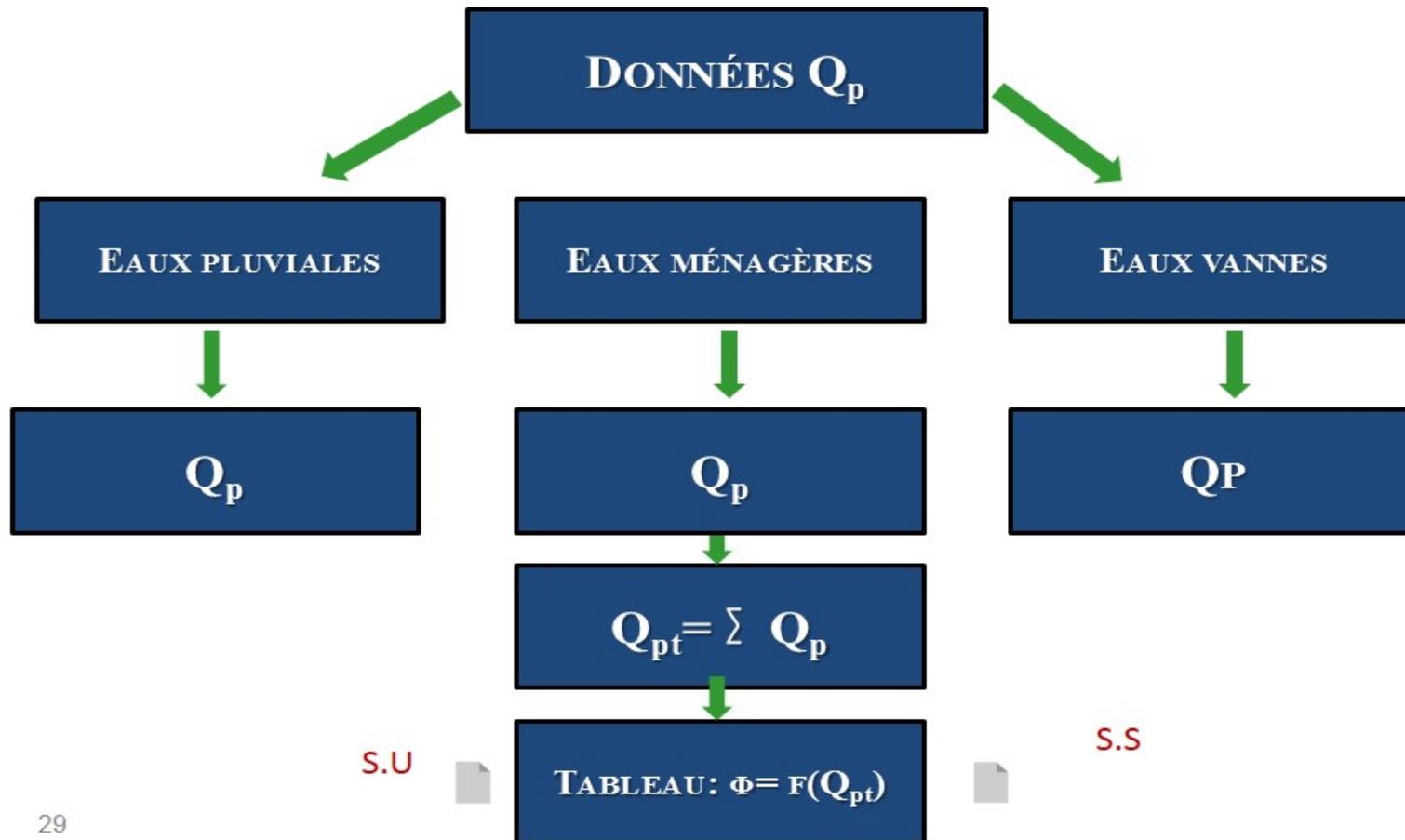
Diamètres des collecteurs



28

Figure 10 : Principe de dimensionnement des collecteurs

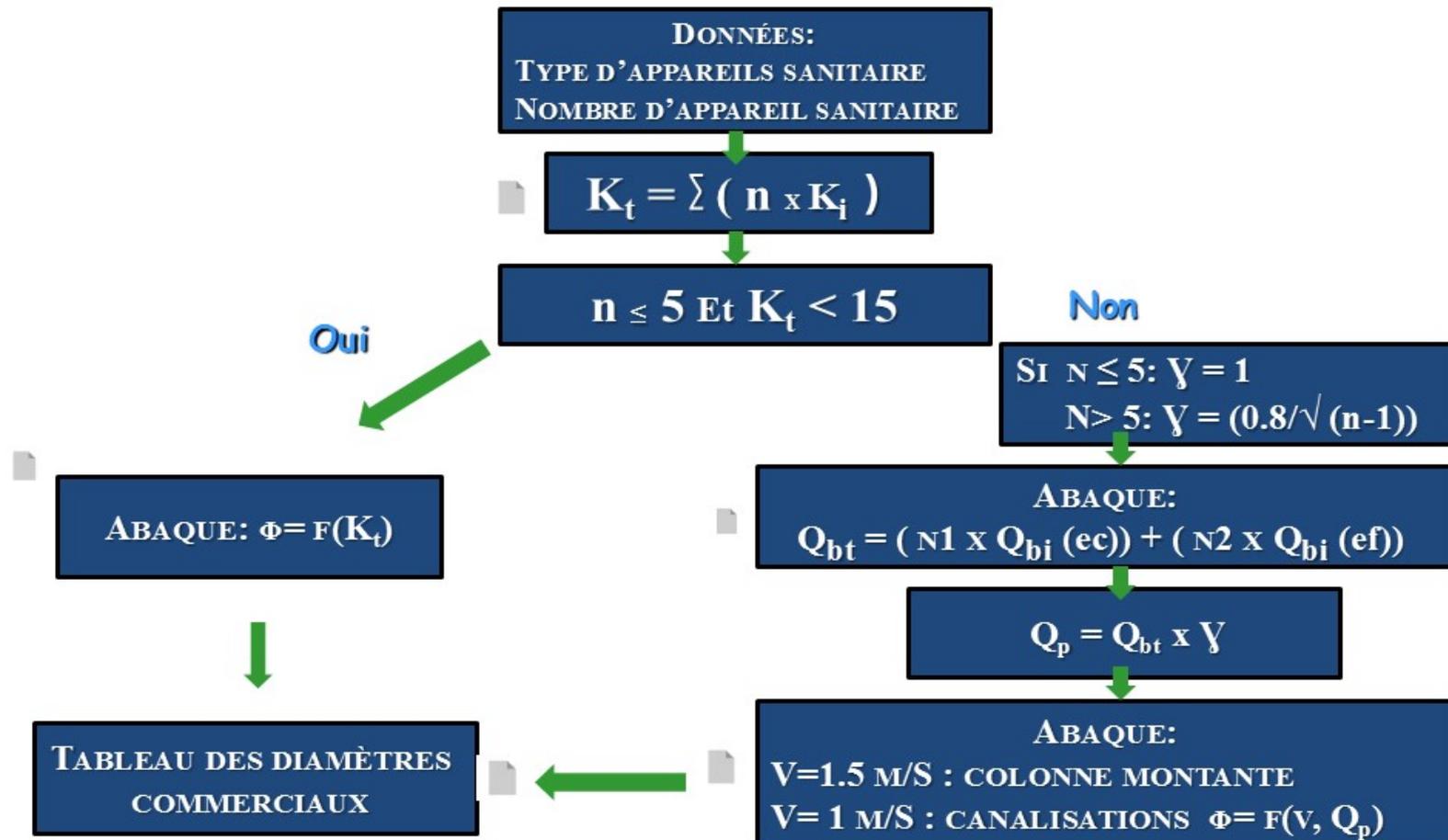
Diamètre du collecteur principal



29

Figure 11 : Principe de dimensionnement du collecteur

Diamètres des canalisations et des colonnes montantes



30

Figure 12 : Principe de dimensionnement des canalisations et des colonnes montantes

III. RESULTATS

En suivant les principes de calcul énuméré ci-dessus nous sommes arrivés aux résultats qui seront présentés ci-dessous. Les différentes étapes de calculs seront présentées en annexe.

1. ASSAINISSEMENT

Tableau 9 : Liste des diamètres en Assainissement

EAUX PLUVIALES			
DIAMETRE DES DESCENTES	$\Phi 80$	$\Phi 80$ mm	-
NOMBRES	2	8	-
DIAMETRE DES COLLECTEURS	$\Phi_{INT} 84$ mm	$\Phi_{INT} 191$ mm	-
NOMBRES	2	4	-
EAUX USEES DOMESTIQUES			
DIAMETRE DES CHUTES EAUX MENAGERES	$\Phi_{INT} 90$ mm		
DIAMETRE DES CHUTES EAUX VANNES	$\Phi_{INT} 90$ mm		
DIAMÈTRE DES COLLECTEURS EAUX MÉNAGÈRES	$\Phi_{INT} 119$ mm		
DIAMÈTRE DES COLLECTEURS EAUX VANNES	$\Phi_{INT} 153$ mm		
DIAMÈTRE DU COLLECTEUR PRINCIPAL	$\Phi 300$ mm		

2. PLOMBERIE

Tableau 10 : Liste des diamètres en Plomberie

DIAMÈTRE DES CANALISATIONS			
RDC	BLOC A	$\Phi_{CO} 20 / 27$	fer galvanise
	BLOC D	$\Phi_{CO} 20 / 27$	
R+1	BLOC A	$\Phi_{CO} 20 / 27$	fer galvanise
	BLOC B	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC C	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC D	$\Phi_{CO} 20 / 27$	
R+2	BLOC A	$\Phi_{CO} 20 / 27$	fer galvanise
	BLOC B	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC C	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC D	$\Phi_{CO} 20 / 27$	
R+3	BLOC A	$\Phi_{CO} 20 / 27$	fer galvanise
	BLOC B	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC C	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC D	$\Phi_{CO} 20 / 27$	
R+4	BLOC A	$\Phi_{CO} 20 / 27$	fer galvanise
	BLOC B	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC C	$\Phi_{CO} 12 / 14$	
	BLOC D	$\Phi_{CO} 20 / 27$	
COLONNES MONTANTES			
BLOC A	$\Phi_{CO} 33 / 42$		fer galvanise
BLOC B	$\Phi_{CO} 26 / 34$		
BLOC C	$\Phi_{CO} 26 / 34$		
BLOC D	$\Phi_{CO} 33 / 42$		

CHAPITRE VI:ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

I. GENERALITES

L'étude d'impact environnemental et social est une procédure administrative et technique qui assure l'analyse préalable des impacts qu'un projet envisagé pourrait avoir sur son milieu d'exécution .De nos jours cette procédure est presque obligatoire pour tout projet que ce soit en routes ou en bâtiment. Elle est réglementée au BURKINA FASO par :

- La **loi N°006-2013 du 02 Avril 2013** portant code de l'environnement au Burkina Faso
- Le **décret N° 2001-342/PRES/PM/MME du 17 Juillet 2001** portant champ d'application, contenu et procédure de l'étude et de la notice d'impact sur l'environnement

Cependant l'importance de l'étude est fonction de la catégorie du projet. Notre projet étant de catégorie C il sera donc soumis à une Notice d'Impact Environnemental et social(NIES).

II. MILIEUX

On distingue pour ce projet 03 milieux pouvant être affecté :

a) Milieu physique

Il est caractérisé par les facteurs abiotiques (climat, sol et eau) et les facteurs biotiques (faune et flore).Notre terrain est dépourvu de faune mais on rencontre cependant quelques arbres sur le terrain

b) Milieu social ou Humain

Il regroupe l'ensemble des acteurs qui interviendront pendant la réalisation et l'utilisation de l'ouvrage ou le bâtiment à construire. Dans notre cas cette partie regroupe surtout les ouvriers, les techniciens, les riverains et le futur occupant du bâtiment

c) Milieu politique et juridique

Il est caractérisé par les cadres institutionnels, législatifs et réglementaires. Cette partie regroupe le Maitre d'œuvre, le Maitre d'ouvrage, les entrepreneurs et les différentes autorités concernées.

III. LES IMPACTS

Étant donné l'envergure du projet celui-ci aura des répercussions sur son milieu comme tout projet. Dans notre cas on distingue deux types d'impact:

a) Impact négatifs

Comme impact négatif que pourrait causer le projet on peut citer:

- Pollution de l'air par les poussières

Elle est spécifique à la phase des travaux et sera essentiellement associée à la manutention du ciment sur le chantier et les mouvements perpétuels des engins. Comme manifestation, les ouvriers et passant aux alentours du chantier vont inspirer un air chargé de poussières de ciment avec les conséquences reconnues sur la santé et notamment les maladies respiratoires.

- Pollution du sol

Elle provient principalement des jets de déchets solides et le déversement souvent involontaire des hydrocarbures et béton. Cela entraîne donc la déformation du terrain à certain endroit et plus souvent la pollution de la nappe phréatique.

- Les accidents de chantier

Étant donné la complexité de certains travaux les ouvriers s'exposent à des risques de chute à partir d'échafaudage ou de blessure due à des mauvaises manutentions de la ferraille sur le chantier.

- La nuisance sonore

Elles sont causées par les différents travaux effectués sur le chantier. Elle engendre des désagréments car certains travaux seront effectués la nuit avec des matériels bruants.

b) Impact positifs

Comme impact positif on peut citer:

- Le développement d'activités économiques dans la zone d'influence du projet

La présence du projet favorisera par exemple le développement des activités de restauration autour du chantier. L'effet induit sera l'amélioration des revenus des populations riveraines. Cet impact sera perçu pendant la phase de construction et aussi dans la phase d'exploitation.

- La création d'emploi

L'exécution du projet offre une opportunité d'emploi pour les jeunes de la localité. Dans la phase de construction, le projet mobilisera une importante main d'œuvre temporaire. À travers les salaires qu'ils percevront, ils verront leurs revenus et leur pouvoir d'achat s'améliorer.

- Apport d'un joyau architectural et Amélioration du cadre de vie des travailleurs

IV. MESURES D'ATTÉNUATIONS

Tableau 11 : Plan de gestion environnementale et sociale

<i>Phase du projet</i>	<i>Activités/Sources d'impact</i>	<i>Composante du milieu</i>	<i>Nature de l'impact</i>	<i>Mesures d'atténuation</i>
Construction de l'immeuble	Mouvement des engins et autres matériels de chantier	Air	Nuisance sonores	L'arrosage des pistes aux endroits sensibles
				Maximiser le travail pendant le jour.
			pollution de l'air	Port de cache-nez et d'EPI (Équipement de Protection Individuelle) par les ouvriers
		Humain	Ateinte a la vie et la santé des populations riveraines	Limitation de vitesse à la traversée du quartier à moins de 30 km/h
	Amenagement du site et installation des équipements et du bâtiment	Sol	Modification et fragilisation de la structure et de la texture	Éviter le déversement du béton sur le sol par création d'une chape pour la pose de la bétonnière
			Perturbation du système de drainage	Mise en place d'un système d'évacuation des eaux de ruissellement
		Paysage	Modification de l'aspect du paysage	Prévoir des espaces verts
		Humain	Ateinte a la santé des travailleurs	Mise en œuvre des mesures spécifiques d'hygiène et de sécurité au travail qui peuvent être présentées dans un Plan Hygiène/Sécurité à travers le port de casques, de cache-nez, de chaussures de chantier, des gants, des lunettes appropriées pour les soudeurs ... tous les jours dans le chantier

Exploitation de l'immeuble	Augmentation du trafic routier	Air	Pollution de l'air	Sensibilisation sur la pollution de l'air
	Entretien du bâtiment	Eau	Pollution de l'eau	Dimensionner les collecteurs d'évacuation d'eaux usées
	Manutention des installations électriques	Humain	Risque d'incendie	Mise en place d'un système de sécurité incendie

CONCLUSION

Le travail que nous avons effectué dans le cadre de notre sujet de fin d'études sous le thème «Études d'ingénierie des bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés publics (Type R+4 et Type RDC avec toiture en coupole) » nous a permis de pouvoir concevoir, modéliser et dimensionner des bâtiments a forme complexe. Ces différentes opérations ont été effectuées grâce au logiciel Graitex arche. Également grâce à ce projet nous avons pu connaître la grande difficulté existante pour la conception et le calcul de ce genre de structure (grande surface, forme complexe et une grande hauteur).

Ce projet d'étude nous a été très bénéfique sur le plan théorique et sur le plan pratique, pour ce qui est de la structure des bâtiments en béton armé. Les recherches effectuées nous ont permis d'approfondir nos connaissances sur les règles de calcul aux états limites de conception des structures dans le cadre des travaux du bâtiment

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **H.THONIER**, [1996] ; Conception et calcul des structures de bâtiment (Tome 4), édition Presse de l'école des ponts et chaussées.
- [2] **J-Perchat, J-Roux**, [2002] ; Pratique du BAEL 91, éditions Eyrolles.
- [3] **A.FUENTES** [1983] ; Calcul pratique des ossatures de bâtiments en béton arme, édition Eyrolles.
- [4] **E.NEUFERT**, [1996] ; Les éléments de projet de construction, édition Dunod
- [5] **Dr A.MESSAN**, [2011] ; Polycopié de cours de Béton armé,
- [6] **M.KOUAKOU**, [2013] ; Polycopié de cours d'Étude d'impact environnemental et social,
- [7] Article sur le photovoltaïque : <http://www.lepanneausolaire.net/comment-calculer-la-puissance-installation/>

ANNEXES

ANNEXE 1 : NOTE DE CALCUL ET ABAQUES POUR ASSAINISSEMENT PLOMBERIE	43
ANNEXE 2 : PLANS ET DOCUMENT D'ELECTRICITES	68
ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DE QUELQUES POUTRES	69
ANNEXE 4 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DE QUELQUES POTEAUX	81
ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGES DE QUELQUES LONGRINES	88
ANNEXE 6 : NOTE DE CALCUL ET PLANS DE FERRAILLAGE DES SEMELLES	99
ANNEXE 7 : NOTE DE CALCUL D'UNE NERVURE	112
ANNEXE 8 : NOTES DE CALCULS ET PLAN DE FERRAILLAGE D'UN VOILE.....	113
ANNEXE 9 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DES ESCALIERS	113
ANNEXE 10 : PLANS ARCHITECTURAUX.....	113
ANNEXE 11 : PLANS DE COFFRAGES	113
ANNEXE 12 : DEVIS ESTIMATIF.....	113

ANNEXE 1 : NOTE DE CALCUL ET ABAQUES POUR ASSAINISSEMENT PLOMBERIE

I. ASSAINISSEMENT

1) Eaux pluviales

a) Calcul du diamètre des descentes

Le diamètre des descentes des eaux pluviales est déterminé en fonction des paramètres suivants :

- ✚ La surface de la toiture terrasse
- ✚ La nature de la terrasse (avec ou sans complexe d'étanchéité)

Pour notre projet notre toiture est divisible en 5 parties. On a alors :

- ✚ $S_1=50\text{m}^2$
- ✚ $S_2=50\text{m}^2$
- ✚ $S_3=370\text{m}^2$
- ✚ $S_4=370\text{m}^2$
- ✚ $S_5=300\text{m}^2$

La toiture étant en revêtement d'étanchéité on aura alors à partir du **tableau** les diamètres de descentes suivants :

- ✚ $S_1 \longrightarrow \Phi 80$
- ✚ $S_2 \longrightarrow \Phi 80$
- ✚ $S_3 \longrightarrow 3\Phi 120$
- ✚ $S_4 \longrightarrow 3\Phi 120$
- ✚ $S_5 \longrightarrow 2\Phi 120$

NB : l'exécution d'un complexe d'étanchéité permet d'avoir une pente d'évacuation de 1%

b) Calcul du diamètre des collecteurs

Le calcul du diamètre des collecteurs des descentes d'eau pluviales est fonction du débit

$$Q = S \times 0.05$$

En appliquant cette formule on obtient :

✚ S_1

$$Q_1=50 \times 0.05$$

$$Q_1=2.5 \text{ l/s}$$

✚ S_2

$$Q_2=50 \times 0.05$$

$$Q_2=2.5 \text{ l/s}$$

✚ S_3

$$Q_3=370 \times 0.05$$

$$Q_3=18.5 \text{ l/s}$$

 S₄

$$Q_4=370 \times 0.05$$

$$Q_4=18.5 \text{ l/s}$$

 S₅

$$Q_5=300 \times 0.05$$

$$Q_5=15 \text{ l/s}$$

A partir du **tableau** on obtient les diamètres suivants :

 S₁ → $\Phi_{\text{int}}84$

 S₂ → $\Phi_{\text{int}}84$

 S₃ → $\Phi_{\text{int}}191$

 S₄ → $\Phi_{\text{int}}191$

 S₅ → $2\Phi_{\text{int}}191$

2) Eaux usées domestiques

a) Détermination du diamètre des chutes des eaux ménagères

Le diamètre du tuyau des eaux ménagères est déterminé en fonction des nombres d'appareils sanitaires :

NIVEAU	NOMBRE DE PIECES
RDC	6 Lavabos
R+1	8 Lavabos
R+2	8 Lavabos
R+3	8 Lavabos
R+4	8 Lavabos
TOTAL	38 Lavabos

D'après le tableau (voir annexe) on choisira alors comme diamètre du tuyau $\Phi_{\text{Int}}=90\text{mm}$

b) Détermination des diamètres des chutes eaux vannes

NIVEAU	NOMBRE DE PIECES
RDC	6 WC 4 Urinoirs
R+1	8 WC 4 Urinoirs

NIVEAU	NOMBRE DE PIÈCES
R+2	8 WC 4 Urinoirs
R+3	8 WC 4 Urinoirs
R+4	8 WC 4 Urinoirs

D'après le tableau (voir annexe) , on choisira comme diamètre du tuyau des eaux vannes $\Phi_{Int}=90\text{mm}$

c) Détermination des diamètres des collecteurs des eaux usée domestiques

Le diamètre des collecteurs d'évacuation des eaux usées est fonction des débits probables des appareils :

* Eaux ménagères

Appareils	Débits de base en l/s
Lavabo	0.75

Le débit de base total sera alors de :

$$Q_b = 38 \times 0.75 = 28.5 \text{ l/s}$$

Le nombre de pièce sanitaire étant supérieur à 5, on doit calculer le coefficient de simultanéité (γ)

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{38-1}}$$

$$\gamma = 0.13$$

Le débit probable $Q_p=28.5 \times 0.13=3.7 \text{l/s}$ et $p=1\%$

D'après le tableau (Annexe n°) on obtient $\Phi_{Int}=119 \text{ mm}$

* Eaux vannes

Appareils	Débits de base en l/s
WC	1.5
Urinoirs	0.5

Le débit de base est :

$$Q_b = 38 \times 1.5 + 20 \times 0.5$$

$$Q_b = 67 \text{ l/s}$$

Le nombre de pièce sanitaire étant supérieur à 5, on doit calculer le coefficient de simultanéité

(γ)

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{58-1}}$$

$$\gamma = 0.11$$

Le débit probable est donc de $Q_p = 67 \times 0.11 = 7.37 \text{ l/s}$ avec $p=1\%$

D'après le tableau (Annexe n°) on obtient $\Phi_{\text{int}} = 153 \text{ mm}$

3) Détermination du collecteur principal

Le diamètre du collecteur principal est fonction du débit probable pour l'ensemble des eaux pluviales et domestiques. Ce qui nous donne :

$$Q_{pt} = \Sigma Q_p$$

$$Q_{pt} = 7.37 + 3.7 + 2.5 \times 2 + 18.5 \times 2 + 15$$

$$Q_{pt} = 68 \text{ l/s}$$

$\Phi_{\text{Principal}} = 300 \text{ mm}$

II. PLOMBERIE

1) DIAMETRE DES CANALISATIONS

a) RDC

BLOC A

Calculons Kt

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

A partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1$ m/s on a $\Phi=22$ mm

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{C0}=20/27$ en fer galvaniser

BLOC D

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

b) R+1

 BLOC A

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probablel Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

 BLOC B

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{Int}=11 \text{ mm}$ Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{Co}=12/14 \text{ en fer galvaniser}$

 BLOC C

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_i \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{\text{int}}=11$ mm Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{\text{Co}}=12/14$ en fer galvaniser

BLOC D

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1$ m/s on a $\Phi=22$ mm

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{\text{Co}}=20/27$ en fer galvaniser

c) R+2

BLOC A

Calculons Kt

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

BLOC B

Calculons Kt

On a :

$$1 \text{ WC} = 0.5$$

$$1 \text{ Lavabo} = 1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{\text{Int}}=11$ mm Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{\text{Co}}=12/14$ en fer galvaniser

BLOC C

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{\text{Int}}=11$ mm Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{\text{Co}}=12/14$ en fer galvaniser

BLOC D

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC}=3*0.5=1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs}=2*0.1=0.2$$

$$3 \text{ Lavabos}=3*1.5=4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

d) R+3

 BLOC A

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

BLOC B

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{Int}=11 \text{ mm}$ Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{Co}=12/14 \text{ en fer galvaniser}$

BLOC C

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{Int}=11 \text{ mm}$ Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{Co}=12/14 \text{ en fer galvaniser}$

BLOC D

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_i = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_i = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$

e) R+4

 BLOC A

Calculons K_t

On a :

$$3 \text{ WC} = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs} = 2 \times 0.1 = 0.2$$

$$3 \text{ Lavabos} = 3 \times 1.5 = 4.5$$

Cela nous donne :

$$K_i = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_i = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1 \text{ m/s}$ on a $\Phi=22 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale **$\Phi_{Co}=20/27 \text{ en fer galvaniser}$**

BLOC B

Calculons K_t

On a :

$$1 \text{ WC} = 0.5$$

$$1 \text{ Lavabo} = 1.5$$

Cela nous donne :

$$K_i = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_i = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_i \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a :

$\Phi_{Int}=11 \text{ mm}$ Comme diamètre commerciale on aura **$\Phi_{Co}=12/14 \text{ en fer galvaniser}$**

BLOC C

Calculons Kt

On a :

$$1 \text{ WC}=0.5$$

$$1 \text{ Lavabo}=1.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 2 \text{ et } n = 2$$

Étant donné que $n \leq 5$ et $K_t \leq 15$, on a d'après la courbe de l'abaque on a:

$\Phi_{\text{int}}=11$ mm Comme diamètre commerciale on aura $\Phi_{\text{Co}}=12/14$ en fer galvaniser

BLOC D

Calculons Kt

On a :

$$3 \text{ WC}=3 \times 0.5=1.5$$

$$2 \text{ Urinoirs}=2 \times 0.1=0.2$$

$$3 \text{ Lavabos}=3 \times 1.5=4.5$$

Cela nous donne :

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = 6.1 \text{ et } n = 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (3 \times 0.12) + (3 \times 0.2) + (2 \times 0.2)$$

$$Q_b = 1.36 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 1.36 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.408 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=1$ m/s on a $\Phi=22$ mm

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{Co}=20/27$ en fer galvaniser

2) DIMENSIONNEMENT DE COLONNES MONTANTES

a) BLOC A

Type d'appareils	Nombre	K_i	Q_{bi}
WC	15	0.5	0.12
Lavabos	15	1.5	0.2
Urinoirs	10	0.1	0.2

Calculons K_t

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = (15 \times 0.5) + (15 \times 1.5) + (10 \times 0.1)$$

$$K_t = 31 > 15 \text{ et } n \geq 5$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{31-1}}$$

$$\gamma = 0.15$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (15 \times 0.12) + (15 \times 0.2) + (10 \times 0.2)$$

$$Q_b = 6.8 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 6.8 \times 0.15$$

$$Q_p = 1.02 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=2.5 \text{ m/s}$ on a $\Phi=29 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{C0}=33/42 \text{ en fer galvaniser}$

b) BLOC B

Type d'appareils	Nombre	K_i	Q_{bi}
WC	4	0.5	0.12
Lavabos	4	1.5	0.2

Calculons K_t

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = (4 \times 0.5) + (4 \times 1.5)$$

$$K_t = 8 < 15 \text{ et } n \geq 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (8 \times 0.12) + (8 \times 0.2)$$

$$Q_b = 2.56 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 2.56 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.771 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=2.5$ m/s on a $\Phi=25$ mm

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{C0}=26/34$ en fer galvaniser

c) BLOC C

Type d'appareils	Nombre	K_i	Q_{bi}
WC	4	0.5	0.12
Lavabos	4	1.5	0.2

Calculons K_t

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = (4 \times 0.5) + (4 \times 1.5)$$

$$K_t = 8 < 15 \text{ et } n \geq 8$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{8-1}}$$

$$\gamma = 0.3$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (8 \times 0.12) + (8 \times 0.2)$$

$$Q_b = 2.56 \text{ l/s}$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 2.56 \times 0.3$$

$$Q_p = 0.771 / s$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=2.5$ m/s on a $\Phi=25$ mm

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{C0}=26/34$ en fer galvaniser

d) BLOC D

Type d'appareils	Nombre	K_i	Q_{bi}
WC	15	0.5	0.12
Lavabos	15	1.5	0.2
Urinoirs	10	0.1	0.2

Calculons K_t

$$K_t = \Sigma(n \times K_i)$$

$$K_t = (15 \times 0.5) + (15 \times 1.5) + (10 \times 0.1)$$

$$K_t = 31 > 15 \text{ et } n \geq 5$$

Étant donné que $n \geq 5$ on calculera alors (γ) :

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{N-1}}$$

$$\gamma = \frac{0.8}{\sqrt{31-1}}$$

$$\gamma = 0.15$$

Calcul du débit de base Q_b

$$Q_b = \Sigma(N_i \times Q_{bi})$$

$$Q_b = (15 \times 0.12) + (15 \times 0.2) + (10 \times 0.2)$$

$$Q_b = 6.81 / s$$

Calcul du débit probable Q_p

$$Q_p = Q_b \times \gamma$$

$$Q_p = 6.8 \times 0.15$$

$$Q_p = 1.02 \text{ l/s}$$

Détermination du diamètre

À partir de l'abaque de détermination des conduites on a :

Avec $V=2.5 \text{ m/s}$ on a $\Phi=29 \text{ mm}$

On obtient alors comme diamètre commerciale $\Phi_{C0}=33/42 \text{ en fer galvaniser}$

DIFFÉRENTS ABAQUES UTILISÉ



DIAMÈTRE INTÉRIEUR MINIMAL (MM)	DÉBIT EN L/S POUR DES DIFFÉRENTES PENTES EN ‰				
	1	2	3	4	5
69	1.64	2.32	2.84	3.28	3.67
77	2.22	3.14	3.85	4.44	4.97
84	2.82	3.99	4.89	5.65	6.31
94	3.85	5.44	6.66	7.69	8.60
104	5.07	7.18	8.79	10.15	11.35
119	7.33	10.37	12.70	14.67	16.40
129	9.14	12.92	15.83	18.28	20.44
134	10.14	14.34	17.56	20.27	22.67
153	14.54	20.56	25.18	29.07	32.50
154	14.80	20.92	25.63	29.59	33.08
191	26.50	37.48	45.91	53.01	59.27
203	31.24	44.18	54.11	62.49	69.86
238	47.95	67.81	83.05	95.90	107.21
266	64.63	91.40	111.95	129.27	144.52
300	80.20	126.15	154.50	178.40	199.45
317	103.36	146.17	179.20	206.72	231.12

Abaque 1

DIAMÈTRE INTÉRIEUR MINIMAL (MM)	DÉBIT EN L/S POUR DES DIFFÉRENTES PENTES EN °				
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
69	0.69	1.36	1.67	1.93	2.15
77	1.31	1.85	2.26	2.61	2.92
84	1.66	2.35	2.88	3.32	3.71
94	2.26	3.20	3.92	4.53	5.06
104	2.99	4.23	5.18	5.98	6.69
119	4.33	6.12	7.50	8.66	9.68
129	5.40	7.64	9.35	10.80	12.07
134	5.99	8.47	10.38	11.98	13.40
153	8.60	12.17	14.90	17.21	19.24
154	8.76	12.39	15.17	17.51	19.58
191	15.72	22.24	27.23	31.45	35.16
203	18.55	26.23	32.12	37.09	41.47
238	28.51	40.31	49.38	57.01	63.74
266	38.51	54.40	66.63	76.94	86.02
300	38.47	75.17	92.06	106.31	116.35
317	61.62	87.15	106.74	123.25	137.80

Abaque 2

Diamètres des tuyaux de la descente des eaux pluviales pour toiture-terrasse.

Avec revêtement d'étanchéité

DIAMÈTRES DES TUYAUX DE DESCENTE	SURFACE DES TERRASSES
80	71
90	91
100	113
120	136
130	161
140	220
150	253
160	287

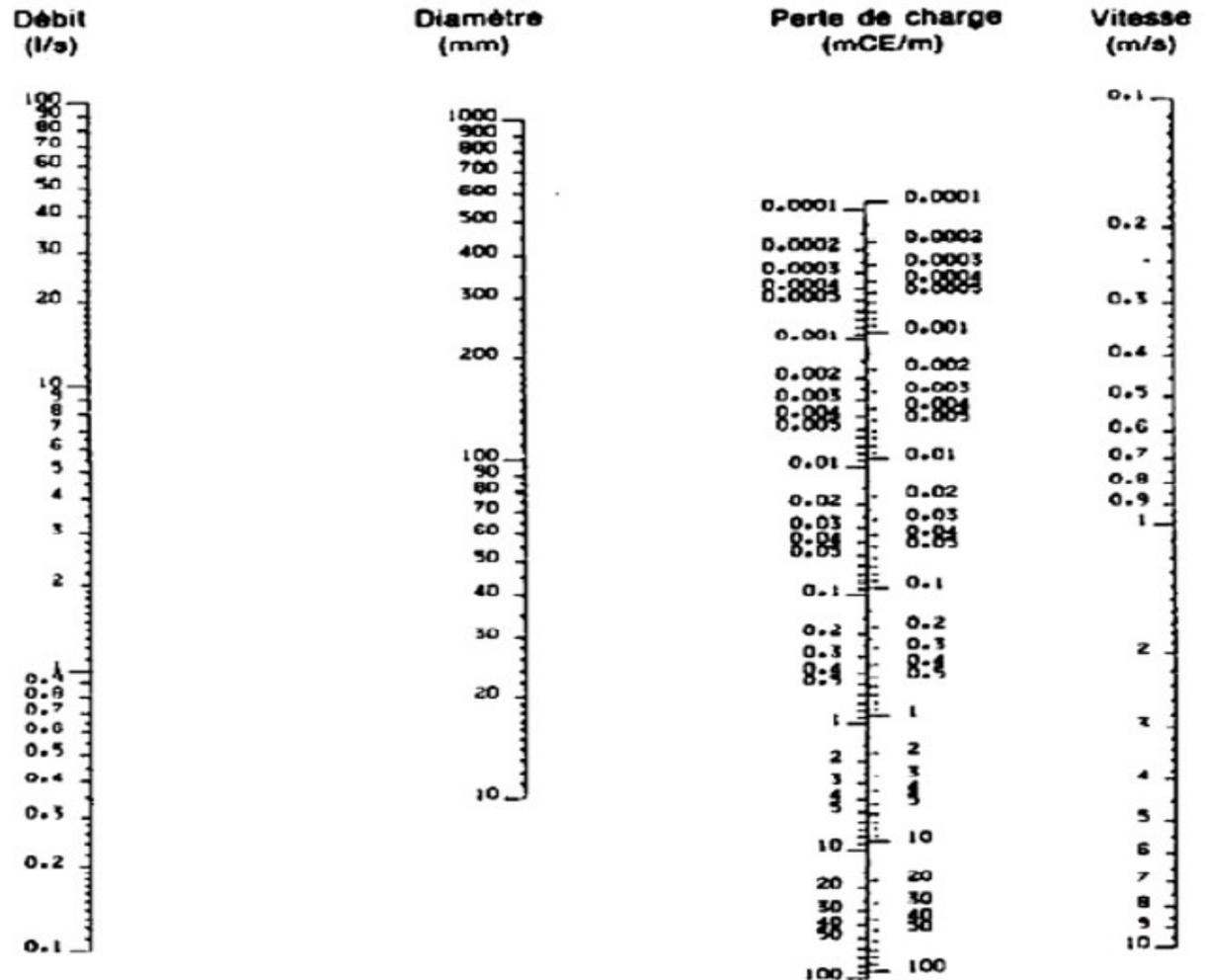
Sans revêtement d'étanchéité

DIAMÈTRES DES TUYAUX DE DESCENTE	SURFACE DES TERRASSES
60	40
70	55
80	71
90	91
110	113
110	136
120	161
130	190
140	220
150	253
160	287

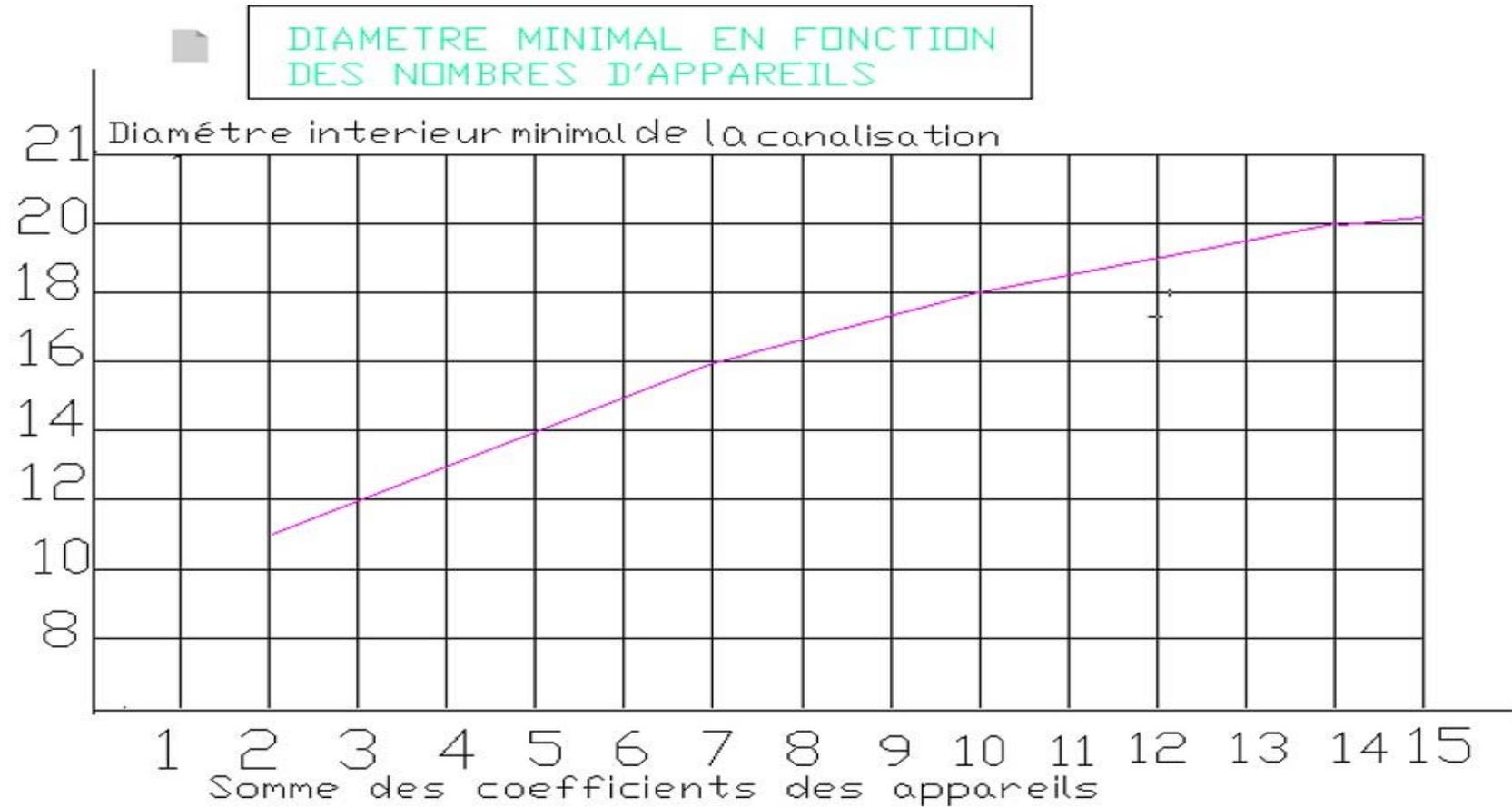
Abaque 3

ABAQUE Calcul Conduites d'Eau Froide

**Abaque pour le calcul
des conduites d'eau froide**



Abaque 4



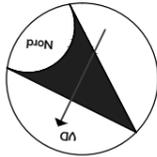
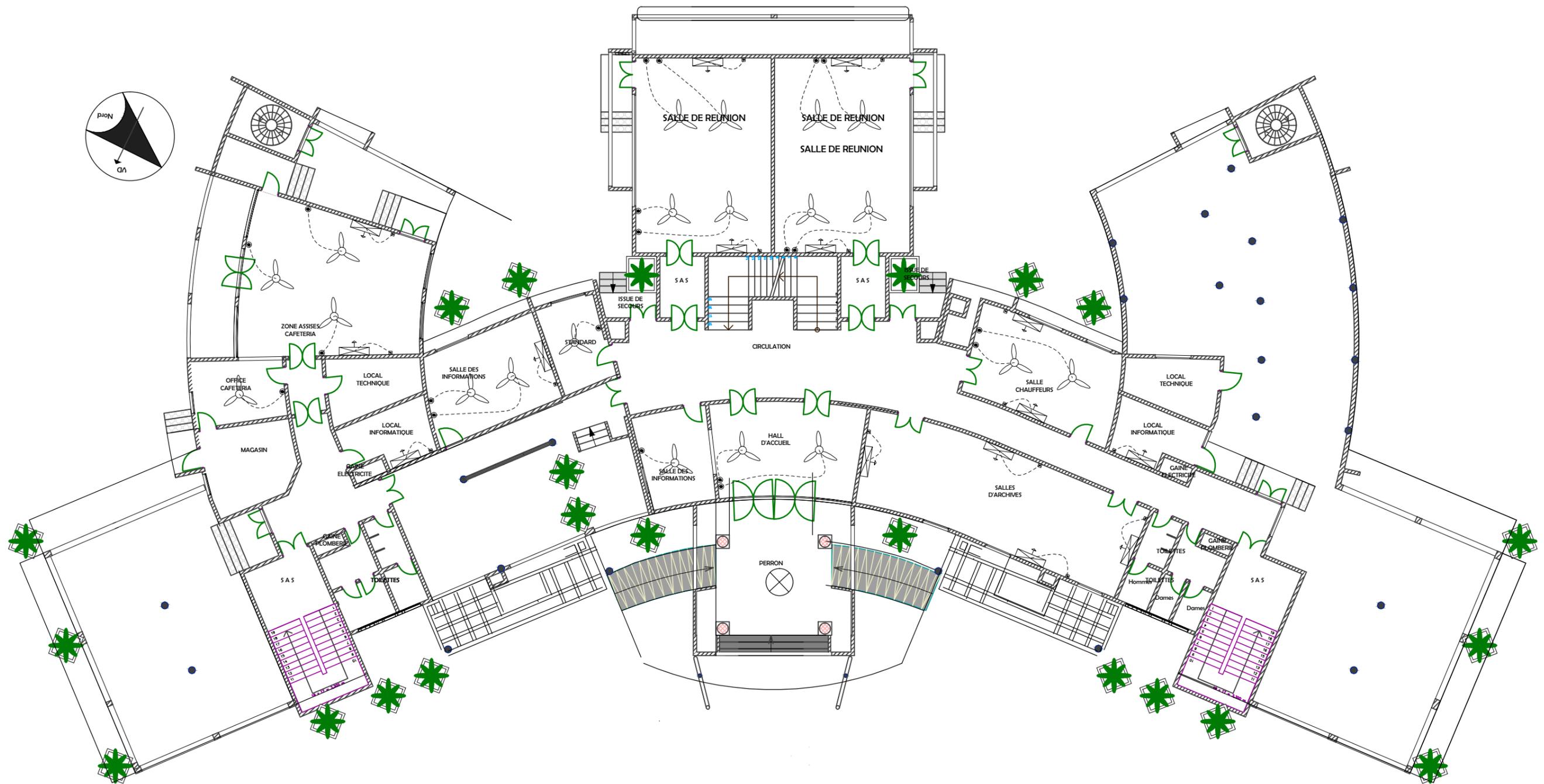
Abaque 5

■ TABLEAU DU DIAMETRE COMMERCIAL DES CANALISATIONS

	6/ 8	8/ 10	10/ 12	12/1 4	14/ 17	15/ 21	20/ 27	26/ 34	33/ 42	40/ 49	50/ 60	60/ 70
TUYAUX EN FER GALVANISER		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
TUYAUX EN PLOMBE										x	x	x
TUYAUX EN CUIVRE		x	x	x								

Abaque 6

ANNEXE 2 : PLANS ET DOCUMENT D'ELECTRICITES



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

**Année Académique
2013-2014**

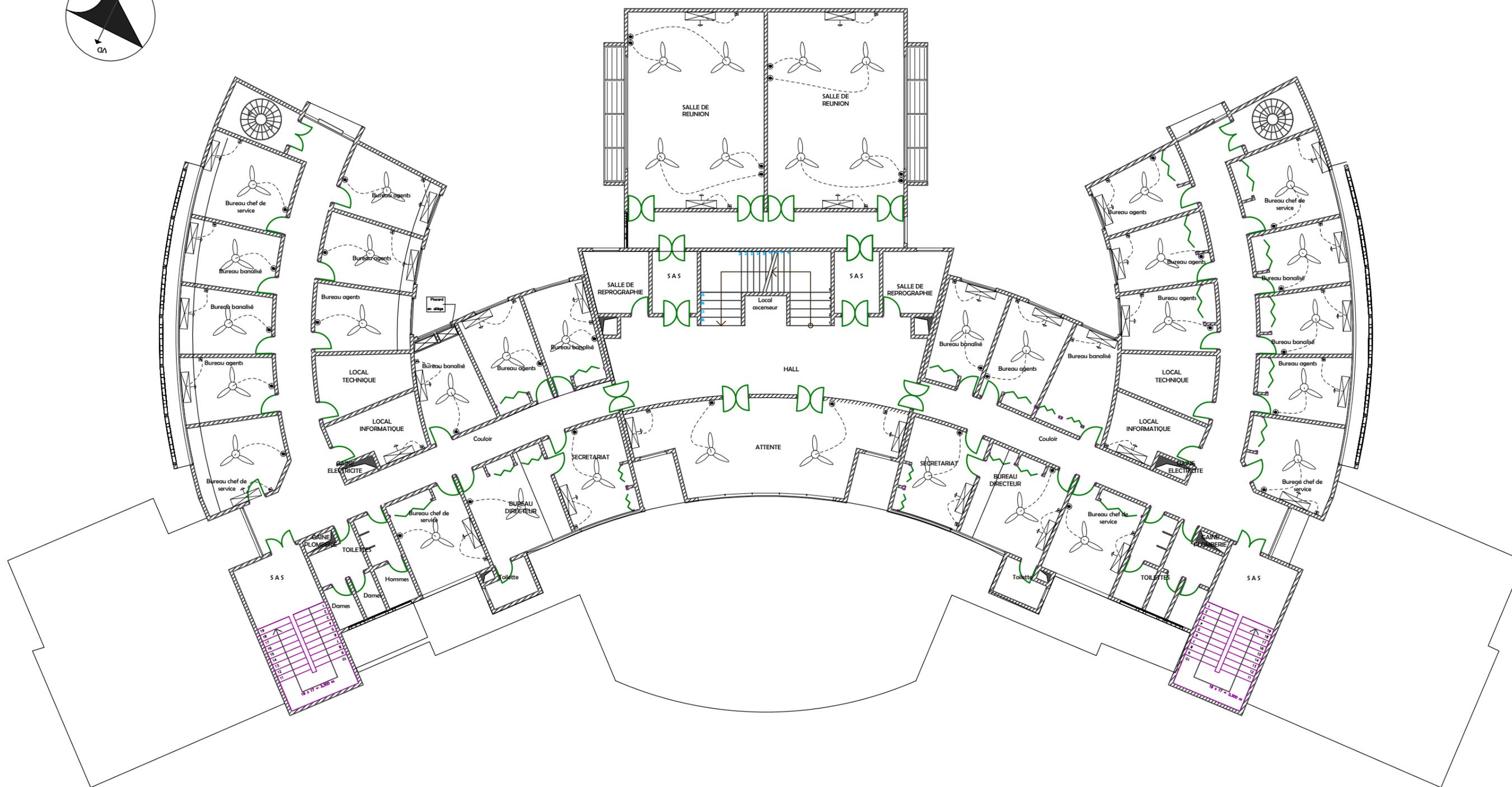
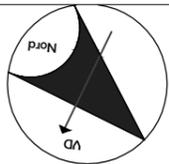
**Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud**

**PLAN DE CLIMATISATION
VENTILATION
RDC**

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:04



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

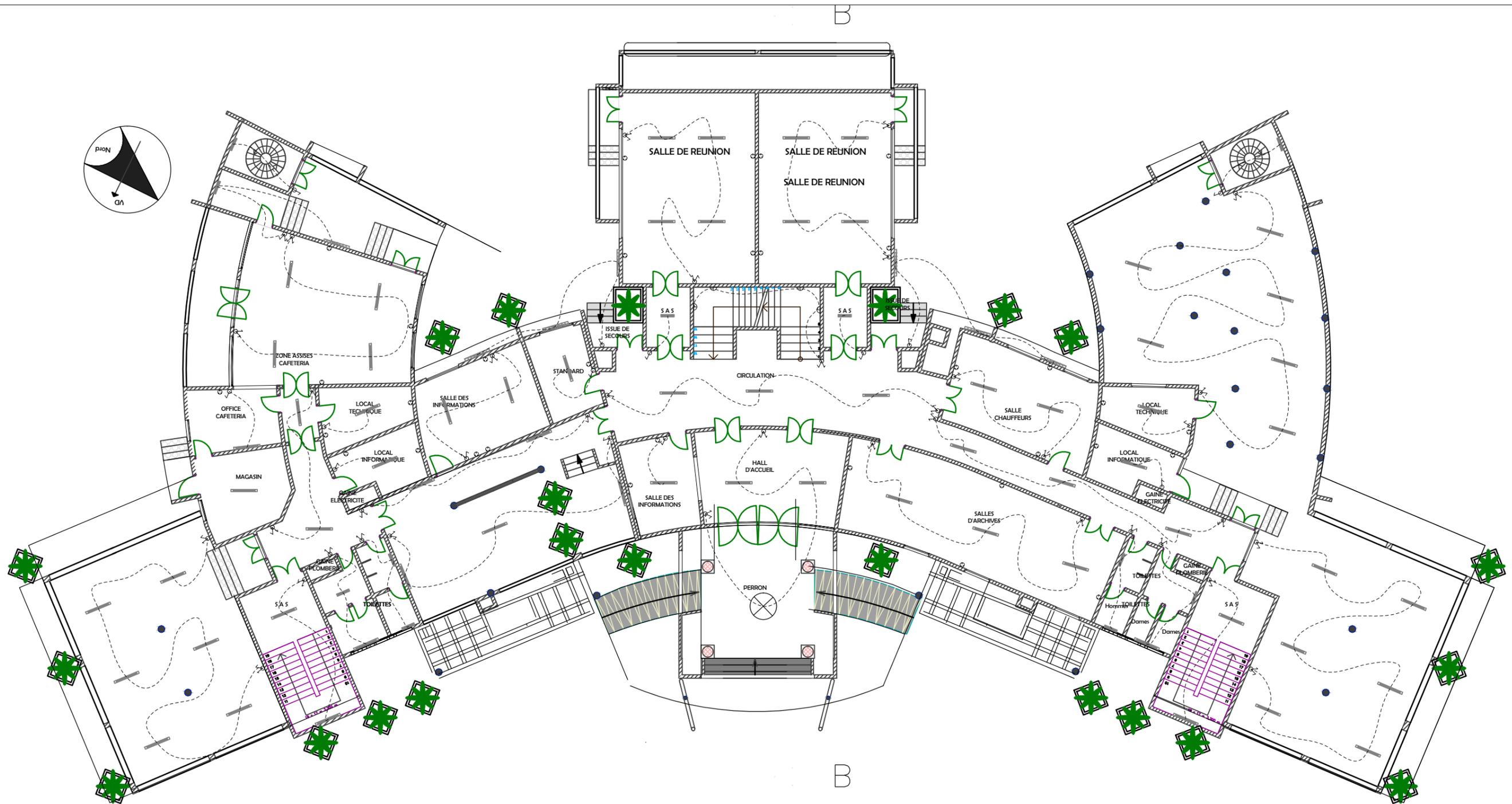
Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

PLAN DE CLIMATISATION VENTILATION R+2.3.4

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°: 06



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

**Année Académique
2013-2014**

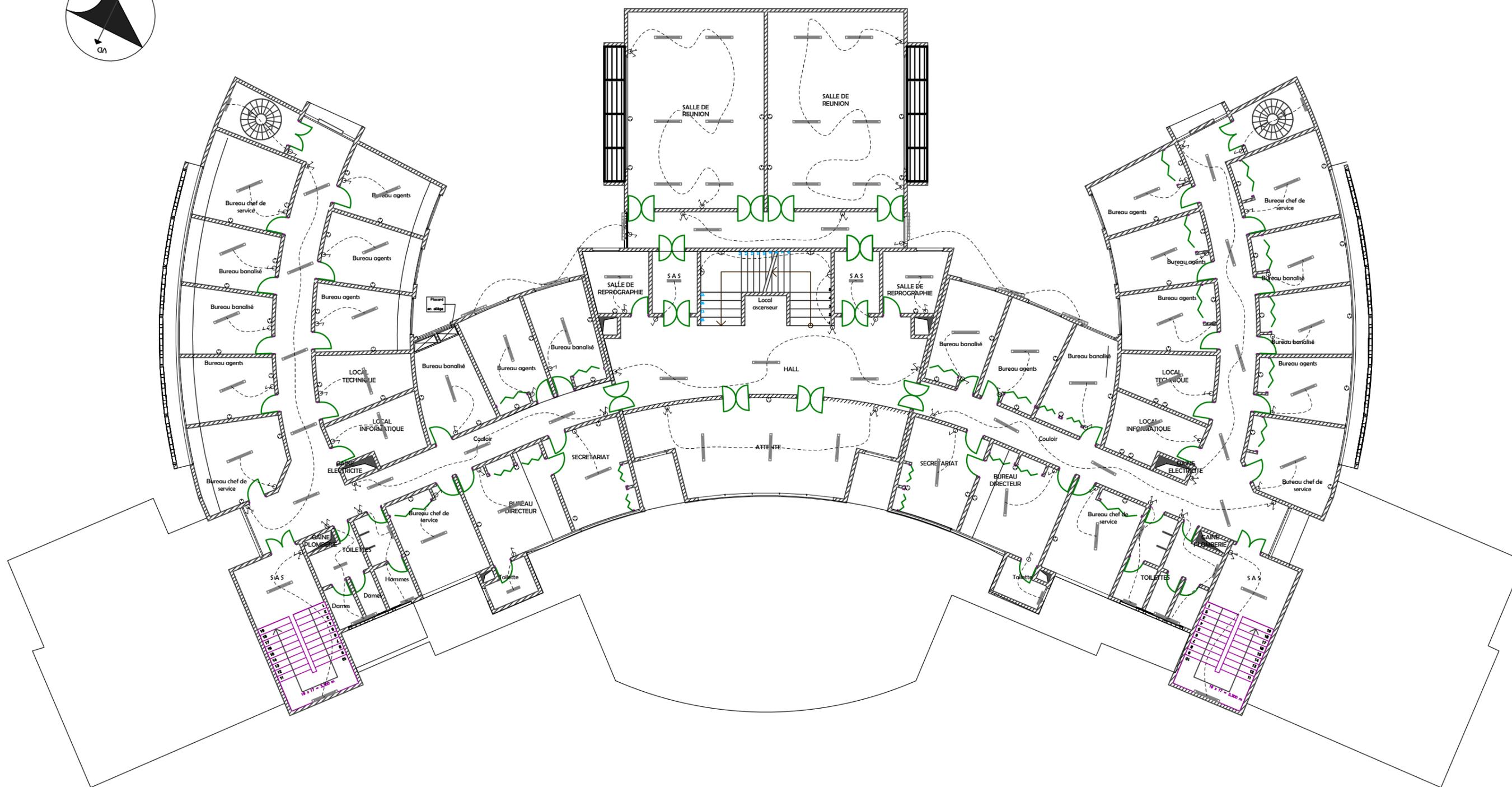
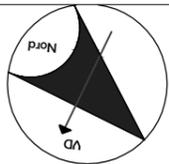
**Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud**

**PLAN D'ECLAIRAGE ET PRISE
RDC**

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:01



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

**Année Académique
2013-2014**

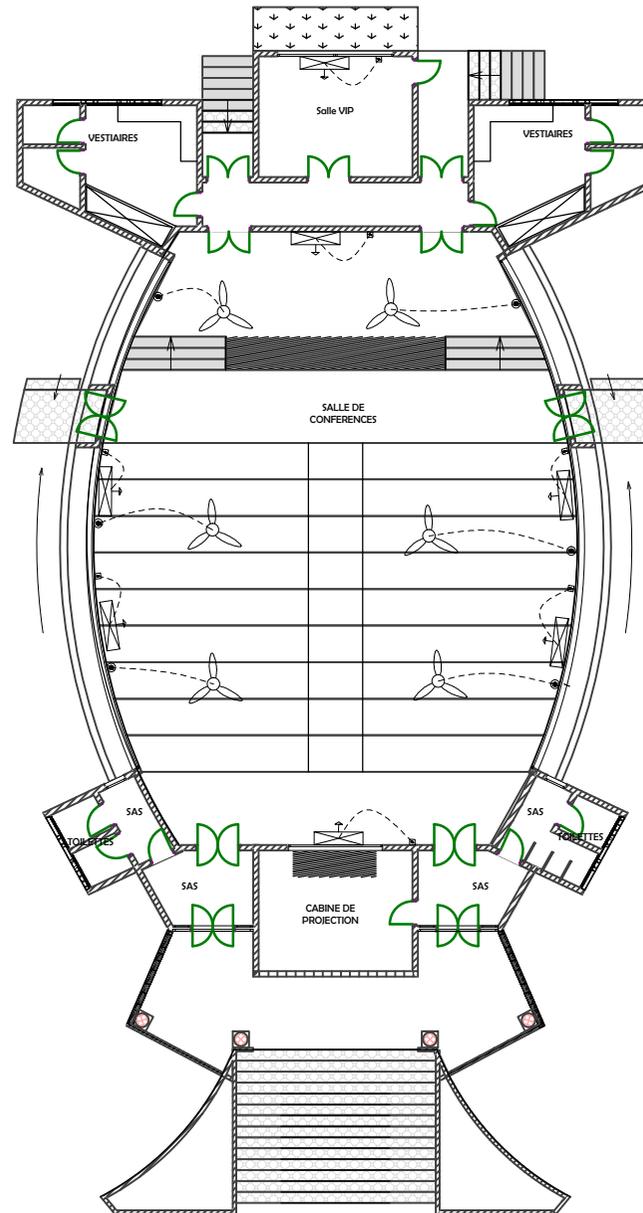
**Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud**

**PLAN D'ECLAIRAGE ET PRISE
R+2.3.4**

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°: 03



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du
siège de l'Agence de Régulation des Marchés
Publics

Année Académique
2013-2014

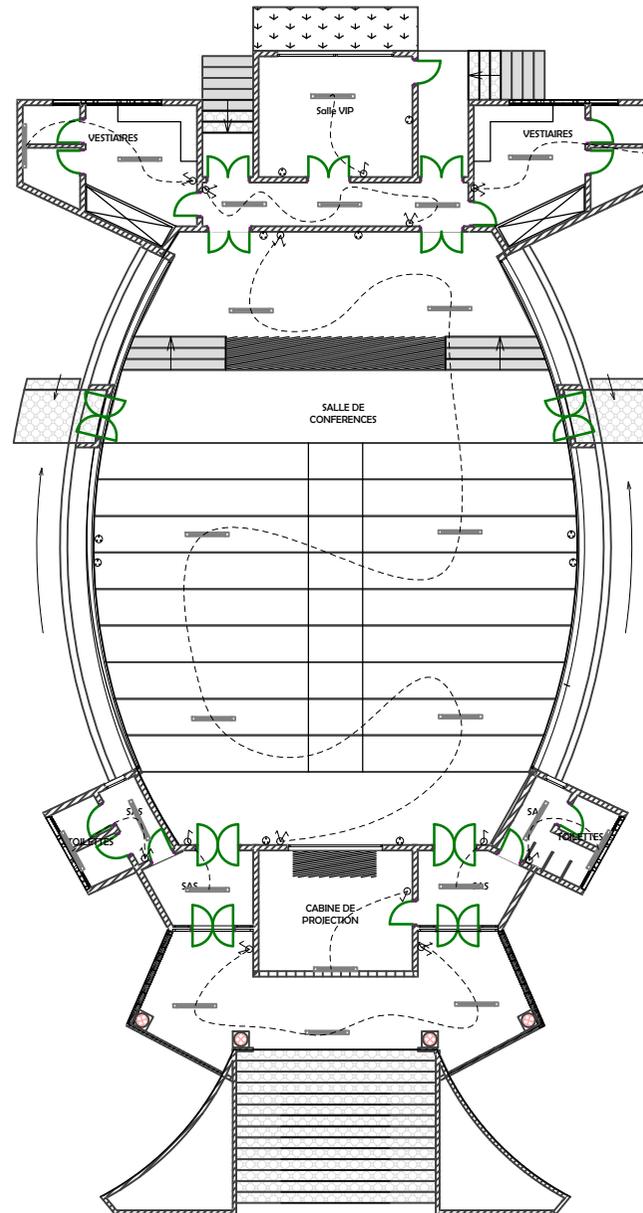
Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud

PLAN
VENTILATION /CLIMATISATION
SALLE DE CONFERENCE

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:08



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du
siège de l'Agence de Régulation des Marchés
Publics

Année Académique
2013-2014

Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud

PLAN D'ECLAIRAGE ET PRISE
SALLE DE CONFERENCE

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:07

LEGENDE



LAMPE FLUO 120



LAMPE FLUO 60



LAMPE ETANCHE
120



APPLIQUE MURAL



INTERRUPTEUR VA
ET VIENT



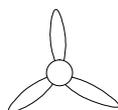
LAMPE SIMPLE



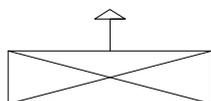
LAMPE
CIRCULAIRE



PRISE 2P+T

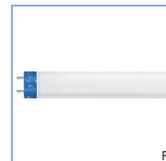
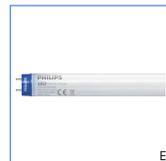


VENTILATEUR



CLIMATISEUR
SPLIT

Tubes LED
MASTER LEDtube Value



La nouvelle génération d'éclairage à tubes peu énergivore

La lampe Philips MASTER LEDtube intègre une source LED dans un corps qui reprend les dimensions des lampes fluorescentes classiques.

Sa conception unique permet de créer une apparence visuelle parfaitement uniforme qu'il n'est pas possible de distinguer du fluorescent traditionnel. Convient aux utilisateurs qui recherchent le meilleur rapport qualité/prix avec un budget limité et souhaitent remplacer leurs lampes pour obtenir un meilleur effet lumineux et une durée de vie plus longue.

Avantages du produit

- Coût de fonctionnement réduit grâce à une consommation d'énergie encore plus réduite
- Coût de maintenance réduit grâce à la durée de vie 2 à 3 fois supérieure à celle des tubes fluorescents classiques
- Le moyen le plus rapide et simple pour passer d'un luminaire existant à la technologie LED ; procédure d'installation 100% sûre

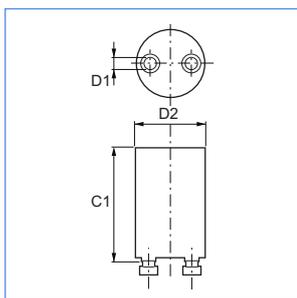
Caractéristiques du produit

- Pas moins de 50% d'économies d'énergie par rapport aux tubes fluorescents

- Durée de vie très élevée de 40 000 heures
- Remplacement des lampes T8 existantes sur les installations avec ballast EM
- Fonctions de sécurité complètes et dispositif de sécurité Protecteur EM
- Pas de mercure

Application

- Parkings / parkings couverts
- Entrepôts / chambres froides / enseignes
- Zones de transport et de distribution

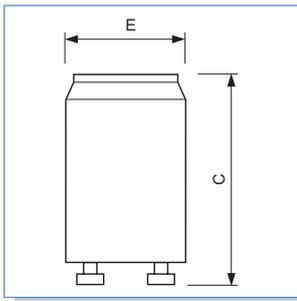


Dim. no.	CI nom.	DI nom.	D2 nom.
1	34,5	3	21,5

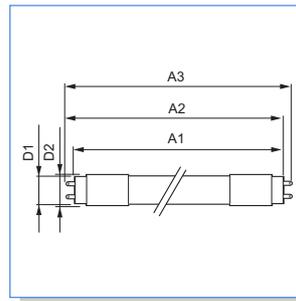
Typ	Type d'emballage	Unité d'emballage	Puissance en Watts		Température de couleur (K)	Indice de rendu des couleurs (Ra)		Dim. no.	Photo lettre	EOC 8718291...
MASTER LEDtube Starter EMP	INO	4X10CC						1	A	72928000
LEDcontrol 6-20 GMT+1 su off 20x10	INO	20X10CT						2	B	69260704
LEDcontrol 6-19 GMT+1 su off 20x10	INO	20X10CT						2	B	76319200
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	INO	20X10CT						2	B	76322200
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	ICT	10	16.5W	G13	4 000	83	A	3	C	72885600
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	ICC	10	10W	G13	4 000	83	A+	4	D	73529800
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	ICC	10	10W	G13	6 500	83	A+	4	D	73531100
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	ICT	10	20W	G13	4 000	83	A+	5	D	73451200
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	ICT	10	20W	G13	6 500	83	A+	5	D	73453600
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 C	ICC	10	15W	G13	4 000	83	A+	8	E	23880500
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	ISL	10	15W	G13	4 000	83	A+	8	E	23884300
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 I	ISL	10	15W	G13	6 500	83	A+	8	E	23886700
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	ICT	10	16.5W	G13	6 500	83	A	3	C	72887000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	ICT	10	16W	G13	4 000	83	A+	6	D	72828300
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	ICT	10	16W	G13	6 500	83	A+	6	D	72830600
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	ICC	10	20W	G13	3 000	83	A+	6	D	74083400
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	ICC	10	20W	G13	4 000	83	A+	6	D	73523600
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	ICC	10	20W	G13	6 500	83	A+	6	D	73525000
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	ICC	10	10W	G13	3 000	83	A+	4	D	73527400
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	ICT	10	14.5W	G13	4 000	83	A+	6	D	79308300
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	ICT	10	14.5W	G13	6 500	83	A+	6	D	79310600
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	ICC	10	15W	G13	6 500	83	A+	8	E	23882900
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	ISL	10	19W	G13	6 500	83	A+	9	E	23846100
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	ICC	10	24W	G13	4 000	83	A+	10	E	23860700
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	INO	10	23W	G13 ROT	3 000	83	A+	7	D	78956700
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	INO	10	23W	G13 ROT	4 000	83	A+	7	D	78958100
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	INO	10	23W	G13 ROT	6 500	83	A+	7	D	78960400
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	ICC	10	10W	G13 ROT	4 000	83	A+	11	F	66233400
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	ICC	10	19W	G13 ROT	4 000	83	A+	9	F	66235800
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	ICC	10	24W	G13 ROT	4 000	83	A+	12	F	66237200

422040816

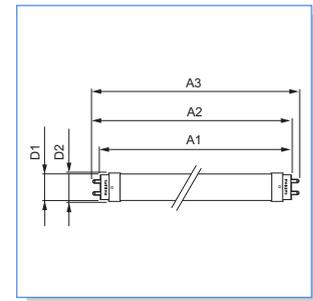
Tubes LED
 MASTER LEDtube Value



Dim. no.	C max.	E max.
2	40,3	21,5



Dim. no.	A1 nom.	A2 nom.	A3 nom.	D1 nom.	D2 nom.
3	1198,0	1205,0	1212,0	25,68	27,8
4	588,5	595,5	602,5	25,68	28,0
5	1500,0	1507,1	1514,2	25,68	28,0
6	1198,0	1205,0	1212,0	25,68	28,0
7	1498,7	1505,8	1512,9	25,68	28,0



Dim. no.	A1 nom.	A2 nom.	A3 nom.	D1 nom.	D2 nom.
8	893,5	900,5	907,5	25,68	28
9	1198,0	1205,0	1212,0	25,68	28
10	1500,0	1507,0	1514,0	25,68	28
11	588,5	595,5	602,5	25,68	28
12	1500,0	1507,1	1514,2	25,68	28

Autres caractéristiques techniques

Désignation produit	Indice de rendu des couleurs (R _a)	Code couleur	Température de couleur (K)
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	-	-	-
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	83	830	3000
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	83	865	6500
MASTER LEDtube Starter EMP	-	-	-
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	83	830	3000
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	83	840	4000
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	83	865	6500
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	83	830	3000
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	83	865	6500
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	83	840	4000
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	83	840	4000
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	83	840	4000
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	83	840	4000
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	83	840	4000
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	83	865	6500

Désignation produit	Durée de vie (heures) (h)	Flux lumineux nominal (lm)	Extension de nom	Tc max (°C [max.])	Information supplémentaire
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	-	-	LEDcontrol	-	-
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	40000	1600	VLE	62	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	40000	1600	VLE	62	T8 C
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	40000	1600	VALUE HF	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	40000	1600	VALUE HF	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	40000	2000	VLE	50	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	40000	3100	VLE	55	-
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	40000	2900	VLE	55	-
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	40000	3100	VLE	55	-
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	40000	1600	VLE	55	-
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	40000	1600	VLE	55	-
MASTER LEDtube Starter EMP	-	-	MASTER LEDtube Starter EMP	-	-
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	40000	2000	VLE	50	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	40000	2100	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	40000	2100	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	40000	1000	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	40000	1050	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	40000	1050	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	40000	2000	VLE	55	T8 C
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	40000	1265	INT STD	62	15W865 T8
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	40000	2065	GA110	62	840 I ROT
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	40000	2065	INT STD	62	24W840 T8
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	40000	1265	INT STD	62	15W840 T8

voir les autres données sur la page suivante

Tubes LED MASTER LEDtube Value

Désignation produit	Durée de vie (heures)	Flux lumineux nominal	Extension de nom	Tc max	Information supplémentaire
	(h)	(lm)		(°C [max.])	
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	40000	825	GA110	62	840 I ROT
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	40000	1650	GA110	62	840 I ROT
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	40000	1650	INT STD	62	19W865 T8

Données logistiques

Désignation produit	Type d'emballage	boites par carton de regroupement	Unité d'emballage
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	INO	200	20X10CT
LEDcontrol 6-20 GMT+1 sa su off 20x10	INO	200	20X10CT
LEDcontrol 6-19 GMT+1 su off 20x10	INO	200	20X10CT
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	INO	10	10
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	INO	10	10
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	INO	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	ICT	10	10
MASTER LEDtube Starter EMP	INO	40	4X10CC
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	ICT	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	ISL	10	10
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 I	ISL	10	10
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 C	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	ICC	10	10
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	ISL	10	10

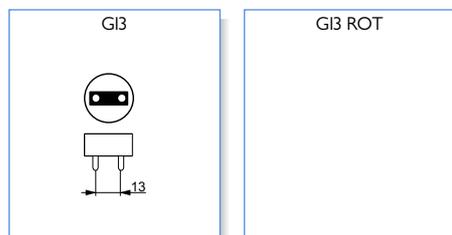
Désignation produit	Quantité par boîte	Longueur emballage	Largeur emballage	Hauteur emballage	poids brut par pièce	Poids net unitaire
		(mm)	(mm)	(mm)	(g)	(g)
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	1	225	225	100	15.33	10.95
LEDcontrol 6-20 GMT+1 sa su off 20x10	1	225	225	100	15.33	10.95
LEDcontrol 6-19 GMT+1 su off 20x10	1	225	225	100	15.33	10.95
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	1	1625	175	86	605.00	450.00
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	1	1625	175	86	605.00	450.00
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	1	1625	175	86	605.00	450.00
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	1	1625	175	86	605.00	450.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	1	1295	175	86	630.00	360.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	1	1295	175	86	630.00	360.00
MASTER LEDtube Starter EMP	1	261	211	68	38.00	2.50
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	1	1625	175	86	605.00	450.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	1	695	175	86	225.00	150.00
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	1	695	175	86	225.00	150.00
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	1	695	175	86	225.00	150.00
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	1	1295	175	86	396.00	270.00
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	1	1000	296	130	483.00	250.00
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	1	1574	245	131	760.00	450.00
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	1	1606	298	130	756.00	450.00
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	1	967	245	131	468.00	250.00
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 I	1	967	245	131	468.00	250.00
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	1	673	245	131	270.00	180.00
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 C	1	1000	296	130	483.00	250.00
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	1	1272	245	131	510.00	360.00

voir les autres données sur la page suivante

Tubes LED MASTER LEDtube Value

Désignation produit	Quantité par boîte	Longueur emballage (mm)	Largeur emballage (mm)	Hauteur emballage (mm)	Poids brut par pièce (g)	Poids net unitaire (g)
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	1	1272	245	131	510.00	360.00

Culot



caractéristiques techniques complémentaires

Désignation produit	Tension (V)	Fréquence (Hz)	Cycle allumage extinction	CE marking
LEDcontrol 7-21 GMT+1 su off 20x10	220-240	-	-	-
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W840 T8 C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 16W865 T8 C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W840 T8 C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE HF 1200mm 16.5W865 T8 C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W865 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W865 T8 CROT	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W830 T8 CROT	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1500mm 23W840 T8 CROT	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W840 T8 CROT	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 14.5W865 T8 CROT	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube Starter EMP	-	50/60	-	-
MASTER LEDtube VLE 1500mm 20W840 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W840 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W865 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W830 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W840 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 600mm 10W865 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube VLE 1200mm 20W830 T8C	220-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 865 C	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 I ROT	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 1500mm 24W 840 C	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 900mm 15W 840 I	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 600mm 10W 840 I ROT	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 840 I ROT	100-240	50/60	50000X	oui
MASTER LEDtube GA110 1200mm 19W 865 I	100-240	50/60	50000X	oui

TL-D (diamètre 26mm)
 MASTER TL-D Super 80



Éclairage fluorescent efficace avec rendu des couleurs amélioré

La lampe MASTER TL-D Super 80 fournit plus de lumens par watt et un meilleur rendu des couleurs que les couleurs standard TL-D. De plus, son taux de mercure est bas. La lampe peut fonctionner dans des luminaires TL-D existants.

Avantages du produit

- Bon rendu des couleurs

- Efficacité relativement élevée, tant au début que pendant la durée de vie de la lampe, avec un maintien du flux lumineux élevé
- Crée des ambiances allant du blanc chaud à la lumière naturelle froide

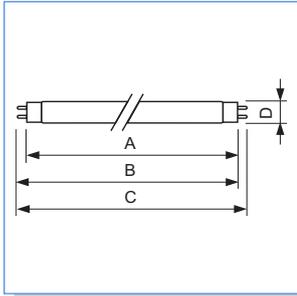
Caractéristiques du produit

- Revêtement fluorescent à 3 bandes hautement efficace
- Flux lumineux initial élevé par rapport aux couleurs standard
- Faible dose de mercure

- Peut être utilisée avec un appareillage conventionnel ou électronique
- Une efficacité plus élevée est possible grâce au ballast électronique

Avantages

- L' utilisation de ballast électronique HF permet d' augmenter encore l'efficacité lumineuse et de réduire la consommation d' énergie
- Répond à la norme EN 12464 qui prescrit des sources à IRC 80 pour l'éclairage des postes de travail



Dim. no.	A max.	B min.	B max.	C max.	D max.
1	437,4	442,1	444,5	451,6	28
2	589,8	594,5	596,9	604,0	28
3	970,0	974,7	977,1	984,2	28
4	894,6	899,3	901,7	908,8	28
5	1199,4	1204,1	1206,5	1213,6	28
6	1047,0	1051,7	1054,1	1061,2	28
7	1500,0	1504,7	1507,1	1514,2	28

Type	Puissance/ Code couleur	Type d'emballage	Unité d'emballage		Température de couleur (K)	Luminous Flux EM 25°C, Rated (lm)	Eff Lum sur ball EM à 25°C (lm/W)	Durée de vie moy B. cat chaude (h)		Dim. no.	EOC 871 1500...
MASTER TL-D Super 80	15W/827	ISL	25	G13	2700	1000	67,0	20000	B	1	70278440
MASTER TL-D Super 80	15W/830	ISL	25	G13	3000	1000	67,0	20000	B	1	70279140
MASTER TL-D Super 80	15W/840	ISL	25	G13	4000	1000	67,0	20000	B	1	70280740
MASTER TL-D Super 80	18W/827	ISL	25	G13	2700	1350	75,0	20000	A	2	63162640
MASTER TL-D Super 80	18W/830	ISL	25	G13	3000	1350	75,0	20000	A	2	63165740
MASTER TL-D Super 80	18W/830	UNP	25	G13	3000	1350	75,0	20000	A	2	61054640
MASTER TL-D Super 80	18W/840	ISL	25	G13	4000	1350	75,0	20000	A	2	63171840
MASTER TL-D Super 80	18W/840	UNP	25	G13	4000	1350	75,0	20000	A	2	61012640
MASTER TL-D Super 80	18W/865	ISL	25	G13	6500	1300	72,0	20000	A	2	63177040
MASTER TL-D Super 80	23W/830	ISL	25	G13	3000	2050	89,0	20000	A	3	55863340
MASTER TL-D Super 80	23W/840	ISL	25	G13	4000	2050	89,0	20000	A	3	55870140
MASTER TL-D Super 80	30W/827	ISL	25	G13	2700	2400	80,0	20000	A	4	63180040
MASTER TL-D Super 80	30W/830	ISL	25	G13	3000	2400	80,0	20000	A	4	63183140
MASTER TL-D Super 80	30W/840	ISL	25	G13	4000	2400	80,0	20000	A	4	63186240
MASTER TL-D Super 80	30W/865	ISL	25	G13	6500	2300	76,7	20000	A	4	63189340
MASTER TL-D Super 80	36W/827	ISL	25	G13	2700	3350	93,0	20000	A	5	63192340
MASTER TL-D Super 80	36W/830	ISL	25	G13	3000	3350	93,0	20000	A	5	63195440
MASTER TL-D Super 80	36W/830	UNP	25	G13	3000	3350	93,0	20000	A	5	61017140
MASTER TL-D Super 80	36W/840	ISL	25	G13	4000	3350	93,0	20000	A	5	63201240
MASTER TL-D Super 80	36W/840	UNP	25	G13	4000	3350	93,0	20000	A	5	61018840
MASTER TL-D Super 80	36W/865	ISL	25	G13	6500	3250	90,0	20000	A	5	63207440
MASTER TL-D Super 80 1m	36W/830	ISL	25	G13	3000	3100	86,0	20000	A	3	55874940
MASTER TL-D Super 80 1m	36W/840	ISL	25	G13	4000	3100	86,0	20000	A	3	55877040
MASTER TL-D Super 80	38W/830	ISL	25	G13	3000	3350	88,0	20000	A	6	55880040
MASTER TL-D Super 80	38W/840	ISL	25	G13	4000	3350	88,0	20000	A	6	55883140
MASTER TL-D Super 80	58W/827	ISL	25	G13	2700	5240	90,0	20000	A	7	63210440
MASTER TL-D Super 80	58W/830	UNP	25	G13	3000	5240	90,0	20000	A	7	61019540
MASTER TL-D Super 80	58W/840	ISL	25	G13	4000	5240	90,0	20000	A	7	63219740
MASTER TL-D Super 80	58W/840	UNP	25	G13	4000	5240	90,0	20000	A	7	61029440
MASTER TL-D Super 80	58W/865	ISL	25	G13	6500	5000	86,0	20000	A	7	63225840

42040816

TL-D (diamètre 26mm)

MASTER TL-D Super 80



Autres caractéristiques techniques

Désignation produit	Gradable	Indice de rendu des couleurs (R.)	Code couleur	Désignation teinte	Energy consumption kWh/1000h (kWh)	Contient du mercure (mg)	Forme de la lampe
MASTER TL-D Super 80 18W/827	oui	85	827	Blanc incandescent	22	2	T8
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	oui	85	830	Blanc chaud	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 38W/830	oui	85	830	Blanc chaud	45	2	T8
MASTER TL-D Super 80 18W/830	oui	85	830	Blanc chaud	22	2	T8
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	oui	85	840	Blanc brillant	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 38W/840	oui	85	840	Blanc brillant	45	2	T8
MASTER TL-D Super 80 18W/840	oui	85	840	Blanc brillant	22	2	T8
MASTER TL-D Super 80 36W/840	oui	85	840	Blanc brillant	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 18W/865	oui	85	865	Lumière du jour	22	2	T8
MASTER TL-D Super 80 30W/827	oui	85	827	Blanc incandescent	36	2	T8
MASTER TL-D Super 80 36W/827	oui	85	827	Blanc incandescent	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 36W/865	oui	85	865	Lumière du jour	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 58W/827	oui	85	827	Blanc incandescent	68	2	T8
MASTER TL-D Super 80 15W/840	oui	82	840	Blanc brillant	19	2	T8
MASTER TL-D Super 80 58W/840	oui	85	840	Blanc brillant	68	2	T8
MASTER TL-D Super 80 30W/865	oui	80	865	Lumière du jour	36	2	T8
MASTER TL-D Super 80 58W/865	oui	85	865	Lumière du jour	68	2	T8
MASTER TL-D Super 80 15W/827	oui	85	827	Blanc incandescent	19	2	T8
MASTER TL-D Super 80 15W/830	oui	85	830	Blanc chaud	19	2	T8
MASTER TL-D Super 80 23W/830	oui	83	830	Blanc chaud	28	2	T8
MASTER TL-D Super 80 23W/840	oui	82	840	Blanc brillant	28	2	T8
MASTER TL-D Super 80 30W/830	oui	85	830	Blanc chaud	36	2	T8
MASTER TL-D Super 80 30W/840	oui	85	840	Blanc brillant	36	2	T8
MASTER TL-D Super 80 36W/830	oui	85	830	Blanc chaud	42	2	T8
MASTER TL-D Super 80 58W/830	oui	85	830	Blanc chaud	68	2	T8

2nd additional technical data

Désignation produit	EL sans rech. (10% de mort) (h)	Du-rée de vie EL CC (10% mort) (h)	Durée de vie EM (10% mort.) (h)	Du-rée de vie moy B. cat froide (h)	Durée de vie moy B. cat chaude (h)	Durée de vie EM (50% mort.) (h)	LSF EM 2000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 4000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 6000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 8000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 12000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 16000h Rated, 3h cycle (%)	LSF EM 20000h Rated, 3h cycle (%)
MASTER TL-D Super 80 18W/827	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 38W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	97	96	95	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 18W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 38W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 18W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 36W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 18W/865	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 30W/827	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	97	96	95	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 36W/827	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 36W/865	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 58W/827	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 15W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 58W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 30W/865	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 58W/865	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 15W/827	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 15W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 23W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 23W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 30W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 30W/840	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 36W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2
MASTER TL-D Super 80 58W/830	10000	17000	12000	12000	20000	15000	99	99	99	99	89	33	2

3rd additional technical data

Désignation produit	LLMF EM 2000h Rated (%)	LLMF EM 4000h Rated (%)	LLMF EM 6000h Rated (%)	LLMF EM 8000h Rated (%)	LLMF EM 12000h Rated (%)	LLMF EM 16000h Rated (%)	LLMF EM 20000h Rated (%)
MASTER TL-D Super 80 18W/827	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 38W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 18W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 38W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 18W/840	96	95	94	93	92	91	90

voir les autres données sur la page suivante

TL-D (diamètre 26mm)

MASTER TL-D Super 80



3rd additional technical data (suite)

Désignation produit	LLMF EM 2000h Rated (%)	LLMF EM 4000h Rated (%)	LLMF EM 6000h Rated (%)	LLMF EM 8000h Rated (%)	LLMF EM 12000h Rated (%)	LLMF EM 16000h Rated (%)	LLMF EM 20000h Rated (%)
MASTER TL-D Super 80 36W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 18W/865	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 30W/827	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 36W/827	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 36W/865	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 58W/827	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 15W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 58W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 30W/865	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 58W/865	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 15W/827	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 15W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 23W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 23W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 30W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 30W/840	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 36W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 58W/830	96	95	94	93	92	91	90
MASTER TL-D Super 80 58W/840	96	95	94	93	92	91	90

Données logistiques

Désignation produit	Type d'emballage	description emballage	boîtes par carton de regroupement	Unité d'emballage	Quantité par boîte
MASTER TL-D Super 80 18W/827	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 38W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 18W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 38W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 18W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/840	UNP	vrac	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 18W/865	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 30W/827	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/827	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/865	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 58W/827	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 15W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 58W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 30W/865	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 58W/865	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 15W/827	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 15W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 23W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 23W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 30W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 30W/840	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/830	ISL	1 Sleeve Open End	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 18W/830	UNP	vrac	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 18W/840	UNP	vrac	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 36W/830	UNP	vrac	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 58W/830	UNP	vrac	25	25	1
MASTER TL-D Super 80 58W/840	UNP	vrac	25	25	1

Désignation produit	Longueur emballage (mm)	Largeur emballage (mm)	Hauteur emballage (mm)	poids brut par pièce (g)	Poids net unitaire (g)	EAN-1	EAN-3
MASTER TL-D Super 80 18W/827	644	149	146	88.80	68.90	8711500631626	8711500631633
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	1026	149	149	150.80	120.00	8711500558749	8711500558756
MASTER TL-D Super 80 38W/830	1110	149	146	161.80	133.00	8711500558800	8711500558817
MASTER TL-D Super 80 18W/830	639	149	147	88.26	71.00	8711500631657	8711500631664
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	1026	149	149	150.80	120.00	8711500558770	8711500558787
MASTER TL-D Super 80 38W/840	1110	149	146	161.80	133.00	8711500558831	8711500558848
MASTER TL-D Super 80 18W/840	639	149	147	88.26	71.00	8711500631718	8711500631725
MASTER TL-D Super 80 36W/840	1231	154	157	182.00	164.10	8711500610188	8711500632494
MASTER TL-D Super 80 18W/865	624	149	146	88.80	71.00	8711500631770	8711500631787
MASTER TL-D Super 80 30W/827	952	141	141	131.60	103.60	8711500631800	8711500631817
MASTER TL-D Super 80 36W/827	1240	149	149	174.70	138.40	8711500631923	8711500631930
MASTER TL-D Super 80 36W/840	1249	149	147	166.50	134.50	8711500632012	8711500632029
MASTER TL-D Super 80 36W/865	1267	150	150	158.80	124.60	8711500632074	8711500632081
MASTER TL-D Super 80 58W/827	1541	149	149	216.80	172.60	8711500632104	8711500632111

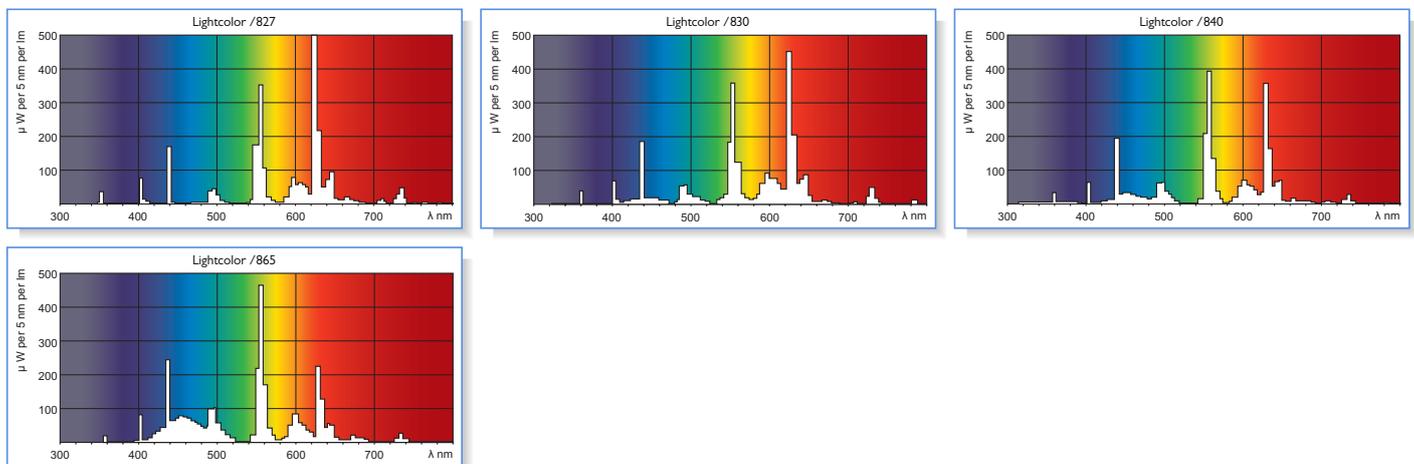
voir les autres données sur la page suivante

TL-D (diamètre 26mm)
 MASTER TL-D Super 80

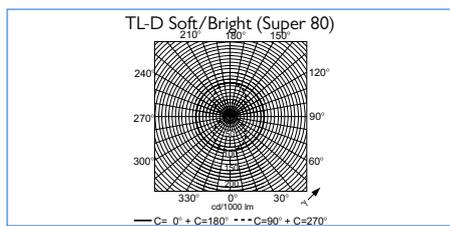


Désignation produit	Longueur emballage	Largeur emballage	Hauteur emballage	poids brut par pièce	Poids net unitaire	EAN-1	EAN-3
	(mm)	(mm)	(mm)	(g)	(g)		
MASTER TL-D Super 80 15W/840	500	141	141	74.00	59.60	8711500702807	8711500722317
MASTER TL-D Super 80 58W/840	1556	149	147	211.26	167.00	8711500632197	8711500632203
MASTER TL-D Super 80 30W/865	952	141	141	131.60	103.60	8711500631893	8711500631909
MASTER TL-D Super 80 58W/865	1570	150	150	209.40	159.40	8711500632258	8711500632265
MASTER TL-D Super 80 15W/827	500	141	141	74.00	59.60	8711500702784	8711500722287
MASTER TL-D Super 80 15W/830	500	141	141	74.00	59.60	8711500702791	8711500722270
MASTER TL-D Super 80 23W/830	1020	149	146	148.52	120.00	8711500558633	8711500558640
MASTER TL-D Super 80 23W/840	1020	149	146	148.52	120.00	8711500558701	8711500558725
MASTER TL-D Super 80 30W/830	952	141	146	138.68	103.60	8711500631831	8711500631848
MASTER TL-D Super 80 30W/840	952	141	141	131.56	103.60	8711500631862	8711500631879
MASTER TL-D Super 80 36W/830	1249	149	147	220.00	188.00	8711500631954	8711500631961
MASTER TL-D Super 80 18W/830	623	152	157	83.38	68.90	8711500610546	8711500632432
MASTER TL-D Super 80 18W/840	623	152	157	98.60	84.12	8711500610126	8711500632456
MASTER TL-D Super 80 36W/830	1231	154	157	156.30	138.40	8711500610171	8711500632470
MASTER TL-D Super 80 58W/830	1530	152	157	185.40	160.84	8711500610195	8711500632517
MASTER TL-D Super 80 58W/840	1530	152	157	182.00	157.44	8711500610294	8711500632531

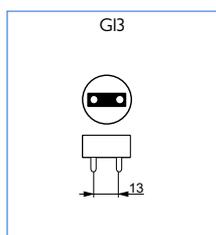
Distribution spectrale



distribution polaire



Culot



TL-D (diamètre 26mm)

MASTER TL-D Super 80



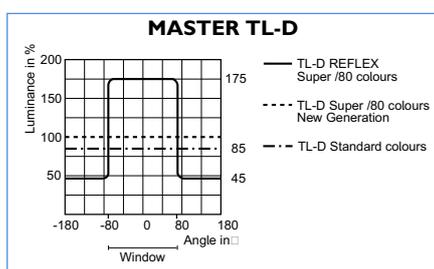
caractéristiques techniques complémentaires

Désignation produit	Lamp Wattage EM 25°C, Rated	Puiss. nom. lampe EL à 25°C	Courant lampe à 25°C sur EM	Lamp Voltage EM 25°C	Luminance sur ballast EM	Luminous Flux EM 25°C, Nominal	Design Temperature
	(W)	(W)	(A)	(V)	(cd/cm ²)	(lm)	(°C)
MASTER TL-D Super 80 18W/827	18.0	18	0.360	59	1.00	1350	25
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	36.0	36	0.560	80	1.40	3100	25
MASTER TL-D Super 80 38W/830	38.0	38	0.430	104	1.40	3350	25
MASTER TL-D Super 80 18W/830	18.0	18	0.360	59	1.00	1350	25
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	36.0	36	0.560	80	1.40	3100	25
MASTER TL-D Super 80 38W/840	38.0	38	0.430	104	1.40	3350	25
MASTER TL-D Super 80 18W/840	18.0	18	0.360	59	1.00	1350	25
MASTER TL-D Super 80 36W/840	36.0	36	0.440	103	1.25	3350	25
MASTER TL-D Super 80 18W/865	18.0	18	0.360	59	0.95	1300	25
MASTER TL-D Super 80 30W/827	30.0	30	0.360	98	1.10	2400	25
MASTER TL-D Super 80 36W/827	36.0	36	0.440	103	1.25	3350	25
MASTER TL-D Super 80 36W/865	36.0	36	0.440	103	1.20	3250	25
MASTER TL-D Super 80 58W/827	58.5	58	0.670	111	-	5240	25
MASTER TL-D Super 80 15W/840	15.0	15	0.335	51	1.00	1000	25
MASTER TL-D Super 80 58W/840	58.5	58	0.670	111	-	5240	25
MASTER TL-D Super 80 30W/865	30.0	30	0.360	98	1.05	2300	25
MASTER TL-D Super 80 58W/865	58.5	58	0.670	111	-	5000	25
MASTER TL-D Super 80 15W/827	15.0	15	0.340	51	1.00	1000	25
MASTER TL-D Super 80 15W/830	15.0	15	0.340	51	1.00	1000	25
MASTER TL-D Super 80 23W/830	23.0	23	0.295	95	0.95	2050	25
MASTER TL-D Super 80 23W/840	23.0	23	0.295	95	0.95	2050	25
MASTER TL-D Super 80 30W/830	30.0	30	0.360	98	1.10	2400	25
MASTER TL-D Super 80 30W/840	30.0	30	0.360	98	1.10	2400	25
MASTER TL-D Super 80 36W/830	36.0	36	0.440	103	1.25	3350	25
MASTER TL-D Super 80 58W/830	58.5	58	0.670	111	-	5240	25

2nd additional extended technical data

Désignation produit	Coordonnée chromatique X	Coordonnée chromatique Y	Information culot	ETIM groupe
MASTER TL-D Super 80 18W/827	463	420	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 38W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 18W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 1m 36W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 38W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 18W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 36W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 18W/865	313	337	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 30W/827	463	420	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 36W/827	463	420	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 36W/865	313	337	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 58W/827	463	420	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 15W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 58W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 30W/865	313	337	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 58W/865	313	337	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 15W/827	463	420	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 15W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 23W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 23W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 30W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 30W/840	380	380	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 36W/830	440	403	Pastille verte	EC000108
MASTER TL-D Super 80 58W/830	440	403	Pastille verte	EC000108

luminance de surface



Remplacement des batteries

Important : Il est conseillé de remplacer les batteries tous les 2 ans environ pour assurer des performances constantes. Les batteries de remplacement doivent être de mêmes spécifications que les originales.

Pour remplacer les batteries:

1. Utilisez le tournevis pour ouvrir la vis de rotation, l'ombre loin. Et puis la batterie pour ouvrir la boîte de rotation de vis. (Diagramme b)
2. Mettre l'interrupteur en position "Off".
3. Remplacez l'ancienne batterie par une batterie adaptée.
4. Remettez tous les éléments dans leur position initiale en n'omettant pas de remettre l'interrupteur en position "On"

Batterie : 3 x 1,2V-1000mAh NiMH type AA

AUTRES INFORMATIONS IMPORTANTES CONCERNANT LE PRODUIT

- Un contact avec une ligne électrique enterrée peut provoquer une électrocution ou de graves blessures. S'assurer qu'aucune ligne n'est enterrée avant de creuser un trou ou enfoncer un pieu métallique dans le sol.
- Ne jetez pas vos batteries usagées, mais rapportez les à un point de collecte prévu à cet effet.
- Suivre soigneusement les instructions de l'ensemble et utiliser les batteries recommandées.
- Vérifier la propreté du panneau et des contacts des batteries.
- Placer correctement les batteries en respectant les polarités.
- Ne pas autoriser les enfants à remplacer les batteries sans surveillance d'un adulte. Garder les batteries hors de portée des enfants.
- Ne jamais mélanger une ancienne batterie avec des neuves.
- Ne pas essayer de régénérer ou recharger une pile.
- Ne pas jeter les batteries au feu.
- Ne pas tenter de démonter ou d'ouvrir les batteries.
- Extraire les batteries en cas de non-utilisation prolongée.
- Garder les batteries dans un endroit sec et frais.
- Vérifier après utilisation et avant de changer les batteries que le potelet est en position arrêt « OFF ».
- Utiliser uniquement des batteries de mêmes caractéristiques que celles fournies d'origine et recommandées par le fabricant.
- Ne jamais court-circuiter une batterie.
- Ne pas immerger le potelet ou l'installer en zone inondable.

Entretien:

- Il est important que le panneau solaire soit maintenu propre et à l'abri des salissures.
- Un panneau solaire incomplètement translucide n'optimisera pas la charge.
- Nettoyer la face extérieure du panneau avec une éponge humide. Ne pas utiliser de solvant. Faire également attention à ne pas le rayer.

En hiver:

- Retirer la neige et autres dépôts du panneau solaire afin de permettre la charge.
- Garder le panneau solaire propre en permanence.

En cas de dysfonctionnement, relire les instructions ci-avant, et le cas échéant, vérifier les points suivants:

- S'assurer que le panneau solaire n'est pas cassé.
- S'assurer que le panneau solaire est orienté de tel sorte qu'il ne recevra aucune lumière environnante après la tombée de la nuit. Dans le cas contraire, le circuit de commande d'éclairage automatique ne pourra pas fonctionner et les potelets resteront éteints.
- Vérifier que l'emplacement ne soit pas en zone d'ombre durant la journée.
- Si les potelets clignotent ou restent éteints, laisser le panneau exposé plusieurs jours en position « OFF » afin de permettre aux batteries de se charger totalement.
- Ne pas mettre les contacts des batteries en court-circuit.

Les batteries NiMH doivent être recyclées ou collectées selon les dispositions en vigueur.

Ni-MH

Les produits électriques usagés ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères. Veuillez utiliser les aménagements spécifiques prévus pour les traiter. Renseignez-vous auprès des autorités locales ou du revendeur pour obtenir la marche à suivre en matière de recyclage.

4

SOLTERA

NO 2198

SOLTERA



Lampadaire solaire 1 tete TOSCA Réf. 56 34 94

NOTICE DE MONTAGE
ET CONSEILS
D'UTILISATION

SOLTERA

Lampadaire solaire 1 tete TOSCA Réf. 56 34 94

Soltera, des idées pour l'extérieur.

Quelle que soit votre hâte d'installer votre lampadaire solaire à piquer, nous vous recommandons de lire attentivement cette notice. Son contenu vous fournira des indications importantes concernant la sécurité d'installation, d'utilisation et d'entretien.

SATISFAIT OU REMBOURSÉ

Si vous n'êtes pas satisfait de la qualité ou si vous changez d'avis sur cet article, Castorama vous le rembourse sur simple présentation dans votre magasin du produit dans son emballage d'origine et du ticket de caisse, dans un délai d'un mois qui suit l'achat.

Pour toutes réclamations ou suggestions :
Service Consommateurs Castorama
BP 101 - 93175 Templemars

N°Azur 0 810 104 104

PRIX APPEL LOCAL
www.castorama.fr

SOMMAIRE

Page

Assemblage point par point

- Comment fonctionne votre lampadaire solaire **3**
- Choix de l'endroit d'installation **3**
- Assemblage **3**
- Première utilisation **3**

Informations supplémentaires

- Garantie **3**
- Remplacement des batteries **4**
- Autres informations importantes concernant le produit **4**

2

ASSEMBLAGE POINT PAR POINT

Comment fonctionne votre borne solaire à piquer

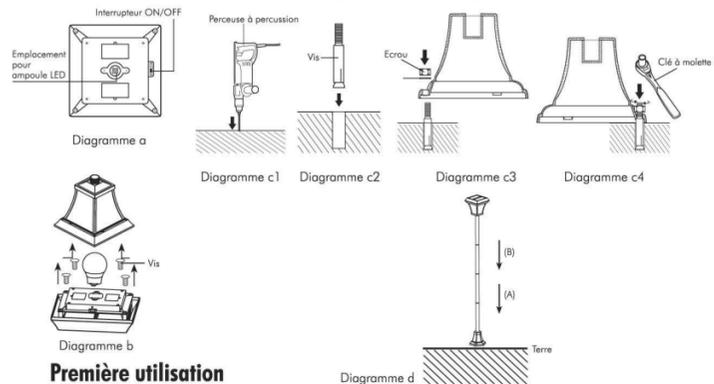
Durant la journée le panneau photovoltaïque transforme le rayonnement solaire en énergie électrique et recharge la batterie. A la tombée de la nuit, le lampadaire s'éclaire automatiquement et utilise l'énergie stockée durant la journée. Le nombre d'heures de fonctionnement dépend de la zone géographique, des conditions météorologiques et de la saison.

Choix de l'endroit d'installation

Choisir un endroit dégagé, en plein soleil où le lampadaire pourra recevoir au moins 8 heures de rayonnement direct chaque jour. Un endroit à l'ombre ne permettra pas de charger suffisamment les batteries et réduira considérablement le temps d'éclairage. La zone d'installation choisie ne devra pas être proche d'une source d'éclairage nocturne, comme un éclairage de portail, un lampadaire de rue.

Assemblage

Lisez attentivement le manuel et installez ensuite la lumière de jardin solaire. 1. Retirer soigneusement tous les éléments de leur emballage 2. Mettre le luminaire en tension à l'aide de l'interrupteur on/off (diagramme a.) 3. Installer l'ampoule LED et fixer l'abat-jour à l'aide des vis fournies (diagramme b.) 4. Installer la base dans le sol comme indiqué sur les diagrammes c1 à c4 5. Assembler le lampadaire (diagramme d). La hauteur de lampadaire est modulable selon le nombre de parties utilisées pour monter le pied.



Première utilisation

Avant d'activer le lampadaire, exposez le pendant deux jours au soleil afin d'assurer une charge complète, en position « OFF » (Arrêt) Ensuite, positionner l'interrupteur sur « ON »; le lampadaire s'éclairera automatiquement à la tombée de la nuit.

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES

Garantie

Cet ensemble est conforme aux normes en vigueur.

SOLTERA offre 3 ans de garantie (à compter de la date d'achat et sur présentation du ticket de caisse), limitée aux structures métalliques.

SOLTERA décline toute responsabilité pour les dommages causés par une mauvaise installation ou utilisation.

3

GROUPE ELECTROGENE

LION-825/750 YC

Avec son moteur de 39,58 litres YC6C1020-D20 ce groupe développe 750 kVA à 1500 trs. Totalement étudié pour soutenir de fortes demandes pendant de grandes durées, il convient en source principal ou en secours pour les établissements public ou pour l'industrie. Un réservoir intégré de 1200 litres assure son autonomie. Il est équipé du système de contrôle digital SMARTGEN, d'un cocon d'insonorisation et peut recevoir en option le système de démarrage automatique ATS.

DESCRIPTION	TYPE	LION-825/750 YC		GROUPE ELECTROGENE
GROUPE ELECTROGENE PARAMÈTRES TECHNIQUES	Puissance continue	kVA	750	
	Puissance secours	kVA	825	
	Puissance nominale	kW	600	
	Tension nominale	V	220-480	
	Facteur de puissance	Cos Φ	0,8	
	Vitesse nominale	rpm	1500	
	Phase		3	
	Fréquence nominale	Hz	50	
	Dimension emballage (type silencieux)	mm	5700 x 1900 x 2500	
	G / Poids (type silencieux)	kg	11500	
Capacité du réservoir de carburant	litres	1200		

MOTEUR DIESEL	TYPE	YC6C1020L-D20	TABLEAU DE CONTRÔLE	
	Nombre de cylindres		6	
	Configuration		Refroidissement par eau, 6 cylindres en ligne, 4 temps, injection directe	
	Alésage * Course	mm	200*210	
	Déplacement	L	39,58	
	Consommation de carburant nominale	g/kWh	≤195	
	Méthode d'entrée		TCM	
	Max Power / Speed	1500r/m	748	
	Puissance / vitesse	1500r/m	680	
	Niveau sonore (type silencieux)	dB(A)	≤68	
	Ratio Compression		15.01	
	Système de démarrage		Elec (avec batterie) 24V	
	Capacité d'huile	L	180	

Le contrôleur SMARTGEN de la série HGM6210KG intègre les techniques numériques de contrôle automatique du générateur diesel. Il remplit également les fonctions de démarrage/arrêt automatique, mesure les données et gère les alarmes.

ALTERNATEUR	TYPE	GELEC		
	Bobinage		YIHUA	
	Modèle	kW	YHG-600KW	
	Puissance nominale	kW/kVA	600/750	
	courant	A	1140A	
	type d'excitation		Brushless (avec AVR)h	
	type d'AVR	model	SX460	
	IP		23	
	Niveau de protection		H	

OPTION DU MODELE LION-825/750 YC

SYSTÈME DE DÉMARRAGE AUTOMATIQUE ATS	Système permettant le démarrage automatique en cas de coupure d'alimentation ensemble comprenant le tableau, switch, bornier de raccordement.	
---	---	--

ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DE QUELQUES POUTRES

NOTE DE CALCUL

Arche 2009 - Poutre BAEL SP1		© GRAITEC	
BATIMENT R+4			
		28/05/14	

Localisation : POUTRES
 Niveau : 1
Travée A12.1 à A12.2
 Poutres identiques : 1
 Plan : PH RDC

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
 Force : Tonne Force
 Moment : T*m
 Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
 Calculs selon le BAEL 91
 Fc28 = 25.00 MPa Fe Longi = 400.00 MPa Fe Trans = 400.00 MPa
 Masse volumique du béton : 2.500 T/m³
 Application des combinaisons supérieure à 24 h
 Coupe-Feu = 1 H Fissuration peu préjudiciable
 Calcul en section en té
 Transmission directe pour effort tranchant
 Pas de dispositions au séisme.
 Reprise de bétonnage
 Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0250 Latéral = 0.0250
 Tolérance de section réelle : = 0.00
 Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche HG BG HSUPG	Table droite HD BD HSUPD
A12.1	5.73	0.35	0.55	0.65	0.25	0.25	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
A12.2	5.73	0.55	0.35	0.65	0.25	0.25	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00

III) Charges

Travée A12.1

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.39	0.28	0.39	0.00	0.60	4.62	0.00
2	1.37	0.98	1.37	0.00	2.58	0.68	0.00
3	0.43	0.00	0.43	0.00	-0.17	6.18	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.00 0.39	0.00 0.28	0.00 0.39	0.00 0.00	-0.17 /	0.78 /	0.00 /
2	0.39 0.00	0.28 0.00	0.39 0.00	0.00 0.00	5.23 /	0.78 /	0.00 /
3	0.00 1.37	0.00 0.98	0.00 1.37	0.00 0.00	-0.17 /	2.75 /	0.00 /
4	1.37 0.00	0.98 0.00	1.37 0.00	0.00 0.00	3.25 /	2.75 /	0.00 /

Travée A12.2

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.39	0.28	0.39	0.00	0.50	4.62	0.00
2	1.37	0.98	1.37	0.00	2.48	0.68	0.00
3	0.43	0.00	0.43	0.00	-0.28	6.18	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.00 0.39	0.00 0.28	0.00 0.39	0.00 0.00	-0.28 /	0.78 /	0.00 /
2	0.39 0.00	0.28 0.00	0.39 0.00	0.00 0.00	5.13 /	0.78 /	0.00 /
3	0.00 1.37	0.00 0.98	0.00 1.37	0.00 0.00	-0.28 /	2.75 /	0.00 /
4	1.37 0.00	0.98 0.00	1.37 0.00	0.00 0.00	3.15 /	2.75 /	0.00 /

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée A12.1

Travée A12.2

III-2) Combinaisons

Travée A12.1

1) Charges réparties

Charge : 1

Valeur : 0.94

Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 2

Valeur : 3.33

Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 3
Valeur : 0.58
Combinaison : 1.35 Gmax

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1
Valeur1 : 0.00
Valeur2 : 0.94
Combinaison1: 1.35 Gmax
Combinaison2: 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 2
Valeur1 : 0.94
Valeur2 : 0.00
Combinaison1: 1.35 Gmax + 1.50 Q
Combinaison2: 1.35 Gmax

Charge : 3
Valeur1 : 0.00
Valeur2 : 3.33
Combinaison1: 1.35 Gmax
Combinaison2: 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 4
Valeur1 : 3.33
Valeur2 : 0.00
Combinaison1: 1.35 Gmax + 1.50 Q
Combinaison2: 1.35 Gmax

Travée A12.2

1) Charges réparties

Charge : 1
Valeur : 0.94
Combinaison : 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 2
Valeur : 3.33
Combinaison : 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 3
Valeur : 0.58
Combinaison : 1.35 Gmax

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1
Valeur1 : 0.00
Valeur2 : 0.94
Combinaison1: 1.35 Gmax
Combinaison2: 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 2

Valeur1 : 0.94
 Valeur2 : 0.00
 Combinaison1:1.35 Gmax + 1.50 Q
 Combinaison2:1.35 Gmax

Charge : 3
 Valeur1 : 0.00
 Valeur2 : 3.33
 Combinaison1:1.35 Gmax
 Combinaison2:1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 4
 Valeur1 : 3.33
 Valeur2 : 0.00
 Combinaison1:1.35 Gmax + 1.50 Q
 Combinaison2:1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Mu	Ms	Vu	Mu	Ms	Vu
A12.1	-3.01	-2.14	7.73	-13.74	-9.74	-11.77
A12.2	-13.74	-9.74	11.77	-3.01	-2.14	-7.73

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)				
	Mu	Ms	X		
A12.1	13.47/	0.00	9.63/	0.00	2.52/ 2.86
A12.2	13.47/	0.00	9.63/	0.00	3.21/ 2.86

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa

Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
A12.1	2.398	-239.13	6.004	-237.33	7.008	-246.57	2.52
A12.2	6.004	-237.33	2.398	-239.16	7.008	-246.57	3.21

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile Calc.	Appui gauche		Appui droit		Travée	
		Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
A12.1	0.586	1.47	1.51	7.02	7.26	6.88	6.97
A12.2	0.586	7.02	7.26	1.47	1.51	6.88	6.97

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm ² /ml	Appui gauche cm ² /ml	Appui droit cm ² /ml
A12.1	6.30	4.13	6.30

Travée A12.2	Maximum 6.30	Appui gauche 6.30	Appui droit 4.13
-----------------	-----------------	----------------------	---------------------

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche A Reel A Mini s Béton s Maxi a	Appui droit A Reel A Mini s Béton s Maxi a
A12.1	6.97 2.55 2.33 13.333 0.30	6.97 0.00 2.09 13.333 0.51
A12.2	6.97 0.00 2.09 13.333 0.51	6.97 2.55 2.33 13.333 0.30

IX) Appuis

Travée	Appui gauche Vu ToU ToU Limite	Appui droit Vu ToU ToU Limite
A12.1	7.7 0.519 3.333	11.8 0.790 3.333
A12.2	11.8 0.790 3.333	7.7 0.519 3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	-4.564	-13.273
A12.2	-13.273	-4.564

Surcharges d'exploitation Q		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	-1.588	-5.985
A12.2	-5.985	-1.588

Charges de vent V		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	0.000	0.000
A12.2	0.000	0.000

Charges de Neige N		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	0.000	0.000
A12.2	0.000	0.000

Charges sismiques E		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	0.000	0.000
A12.2	0.000	0.000

Max ELU		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	-8.544	-26.897
A12.2	-26.897	-8.544

Max ELS		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)

A12.1	-6.152	-19.258
A12.2	-19.258	-6.152

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
A12.1	-	-
A12.2	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
A12.1	-0.40	-0.20	-0.20	-0.34	-0.33	1.07
A12.2	-0.40	-0.20	-0.20	-0.34	-0.33	1.07

XII) Métré

Conventions : L : Portée entre axes
r : Retombée moyenne
b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
A12.1 POUTRES	6.18	0.65	0.25	1.033	8.88	80.8
A12.2 POUTRES	6.18	0.65	0.25	1.077	8.88	67.1

Total acier : 148 kg
Total béton : 2.11 m3
Total coffrage : 17.76 m ²
Ratio moyen : 73.91 Kg/m3
Fi moyen : 8.80 mm
Prix total : 1196 €

Le ratio d'acier moyen est calculé avec la hauteur totale de la poutre.

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	A12.1	1	Pas d'erreur détectée		
A	A12.2	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Poutre BAEL SP1
BATIMENT R+4

© GRAITEC

Localisation : POUTRES
Niveau : 1
Travée C625.1 à C625.2
Poutres identiques : 1
Plan : PH R+2

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : KiloNewton
Moment : kN*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
F_{c28} = 25.00 MPa Fe Longi = 400.00 MPa Fe Trans = 400.00 MPa
Masse volumique du béton : 2.500 T/m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Coupe Feu = 1 H Fissuration peu préjudiciable
Calcul en section en té
Transmission directe pour effort tranchant
Pas de dispositions au séisme.
Reprise de bétonnage
Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0250 Latéral = 0.0250
Tolérance de section réelle : = 0.00
Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche			Table droite		
							HG	BG	HSUPG	HD	BD	HSUPD
C625.1	5.95	0.20	0.25	0.45	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C625.2	5.95	0.25	0.20	0.45	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

III) Charges

Travée C625.1

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	4.4	3.1	4.4	0.0	0.79	4.40	0.00
2	4.2	0.0	4.2	0.0	-0.10	6.18	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.10	0.89	0.00
	4.4	3.1	4.4	0.0	/	/	/

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
2	4.4 0.0	3.1 0.0	4.4 0.0	0.0 0.0	5.19 /	0.89 /	0.00 /

Travée C625.2

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	4.4	3.1	4.4	0.0	0.76	4.40	0.00
2	4.2	0.0	4.2	0.0	-0.13	6.18	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.0 4.4	0.0 3.1	0.0 4.4	0.0 0.0	-0.13 /	0.89 /	0.00 /
2	4.4 0.0	3.1 0.0	4.4 0.0	0.0 0.0	5.17 /	0.89 /	0.00 /

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée C625.1

Travée C625.2

III-2) Combinaisons

Travée C625.1

1) Charges réparties

Charge : 1

Valeur : 10.6

Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 2

Valeur : 5.7

Combinaison : $1.35 G_{max}$

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1

Valeur1 : 0.0

Valeur2 : 10.6

Combinaison1: $1.35 G_{max}$

Combinaison2: $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 2

Valeur1 : 10.6

Valeur2 : 0.0

Combinaison1: $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Combinaison2: $1.35 G_{max}$

Travée C625.2

1) Charges réparties

Charge : 1

Valeur : 10.6

Combinaison : 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 2

Valeur : 5.7

Combinaison : 1.35 Gmax

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1

Valeur1 : 0.0

Valeur2 : 10.6

Combinaison1: 1.35 Gmax

Combinaison2: 1.35 Gmax + 1.50 Q

Charge : 2

Valeur1 : 10.6

Valeur2 : 0.0

Combinaison1: 1.35 Gmax + 1.50 Q

Combinaison2: 1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Mu	Ms	Vu	Mu	Ms	Vu
C625.1	-13.9	-10.0	42.3	-63.5	-45.6	-61.7
C625.2	-63.5	-45.6	61.7	-13.9	-10.0	-42.3

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)				
	Mu	Ms	X		
C625.1	62.6/	0.0	45.2/	0.0	2.50/ 2.98
C625.2	62.6/	0.0	45.2/	0.0	3.45/ 2.98

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa

Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
C625.1	2.234	-170.82	6.352	-248.02	7.181	-249.88	2.50
C625.2	6.352	-248.02	2.234	-170.87	7.181	-249.88	3.45

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel

Travée	Haut. utile	Appui gauche	Appui droit	Travée
C625.1	0.398	1.01 1.51	4.88 4.90	4.81 4.90
C625.2	0.398	4.88 4.90	1.01 1.51	4.81 4.90

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm ² /ml	Appui gauche cm ² /ml	Appui droit cm ² /ml
C625.1	4.95	3.40	4.95
C625.2	4.95	4.95	3.40

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche A Reel A Mini s Béton s Maxi a	Appui droit A Reel A Mini s Béton s Maxi a
C625.1	4.90 1.33 2.39 13.333 0.16	4.90 0.00 2.58 13.333 0.21
C625.2	4.90 0.00 2.58 13.333 0.21	4.90 1.33 2.39 13.333 0.16

IX) Appuis

Travée	Appui gauche Vu ToU ToU Limite	Appui droit Vu ToU ToU Limite
C625.1	42 0.425 3.333	62 0.620 3.333
C625.2	62 0.620 3.333	42 0.425 3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	-26.576	-74.881
C625.2	-74.881	-26.576

Surcharges d'exploitation Q		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	-5.796	-20.627
C625.2	-20.627	-5.796

Charges de vent V		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	0.000	0.000
C625.2	0.000	0.000

Charges de Neige N		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	0.000	0.000
C625.2	0.000	0.000

Charges sismiques E		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	0.000	0.000
C625.2	0.000	0.000

Max ELU		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	-44.571	-132.029
C625.2	-132.029	-44.571

Max ELS		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	-32.372	-95.507
C625.2	-95.507	-32.372

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
C625.1	-	-
C625.2	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
C625.1	-0.77	-0.41	-0.41	-0.56	-0.51	1.10
C625.2	-0.77	-0.41	-0.41	-0.56	-0.51	1.10

XII) Métré

Conventions : L : Portée entre axes

r : Retombée moyenne

b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
C625.1 POUTRES	6.18	0.45	0.25	0.706	6.85	76.5
C625.2 POUTRES	6.18	0.45	0.25	0.721	6.85	62.8

Total acier : 97 kg
 Total béton : 1.43 m³
 Total coffrage : 13.70 m²
 Ratio moyen : 69.67 Kg/m³
 Fi moyen : 8.51 mm
 Prix total : 872 €

Le ratio d'acier moyen est calculé avec la hauteur totale de la poutre.

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	C625.1	1	Pas d'erreur détectée		
A	C625.2	1	Pas d'erreur détectée		

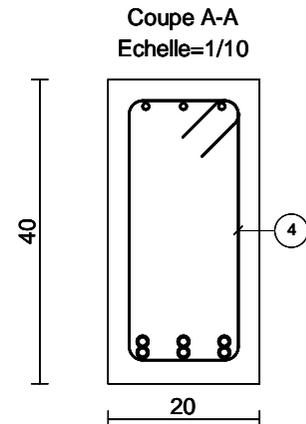
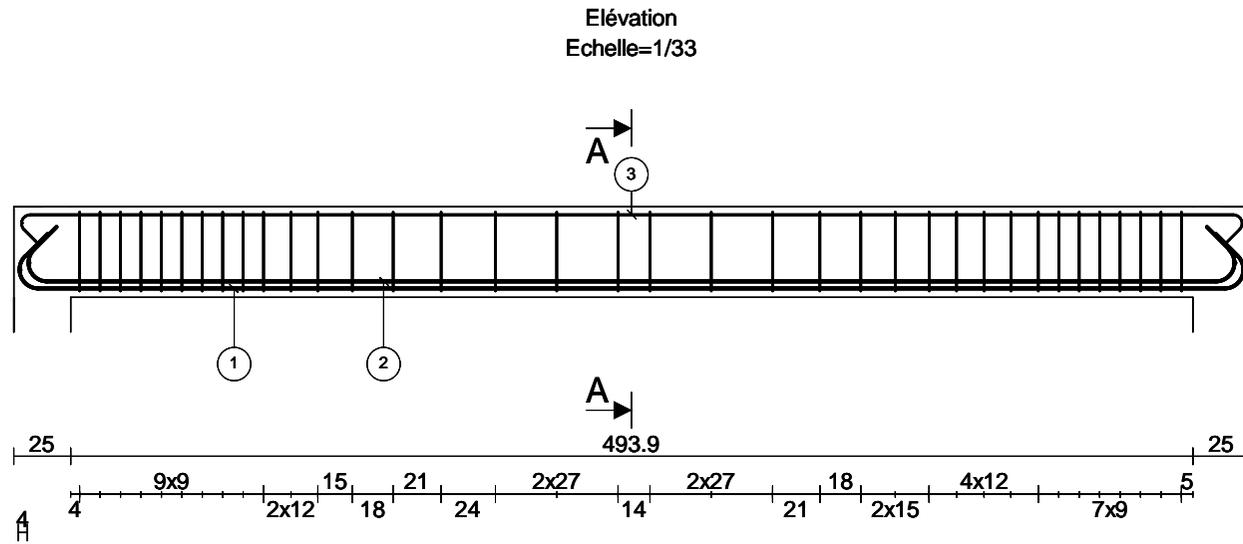
**POUTRES
PH R+2
BATIMENT R+4**

C765

Béton=0.44 m3
Acier=58.0 kg d=139.7 kg/m3
Fi=10.1 mm Cof=4.9 m²

Eb=2.8 cm
Eh=2.5 cm
El=2.5 cm

**765
765**



	Barre	Lg	Forme
1	3HA14	589	135° 540 135°
2	3HA14	581	135° 532 135°
3	3HA8	564	135° 538 135°
4	36HA6	112	35 15
Barre		Lg/Poids	
HA6		40.2/8.9	
HA8		16.9/6.7	
HA14		35.1/42.4	

**POUTRES
PH RDC
BATIMENT R+4**

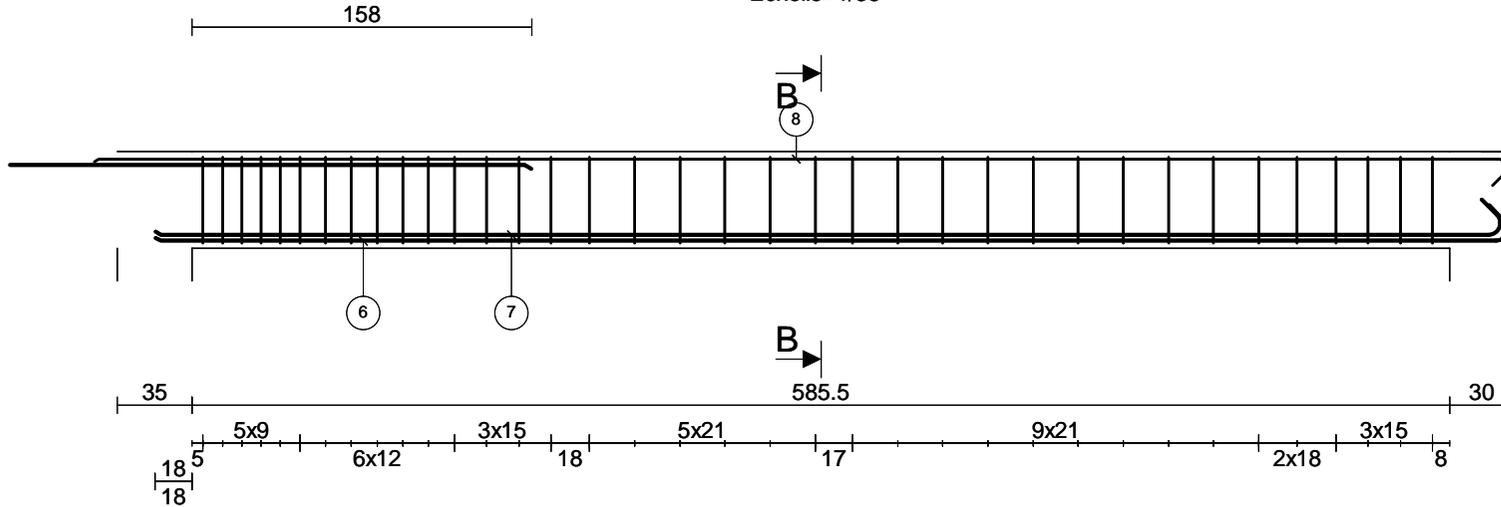
A43.2

Béton=0.73 m3
Acier=42.4 kg d=61.0 kg/m3
Fi=8.5 mm Cof=6.7 m²

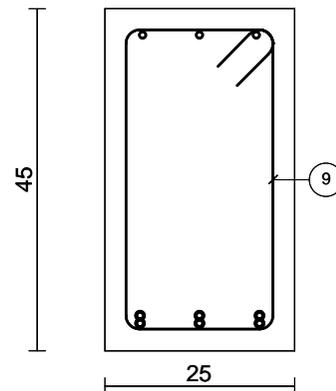
Eb=2.5 cm
Eh=2.5 cm
El=2.5 cm

**44
44**

Elévation
Echelle=1/35



Coupe B-B
Echelle=1/10



Barre		Lg	Forme
6	3HA10	647	630 135°
7	3HA10	644	627 135°
8	3HA8	671	135° 658
9	36HA6	132	40 20
Barre		Lg/Poids	
HA6		47.6/10.6	
HA8		20.1/8.0	
HA10		38.7/23.9	

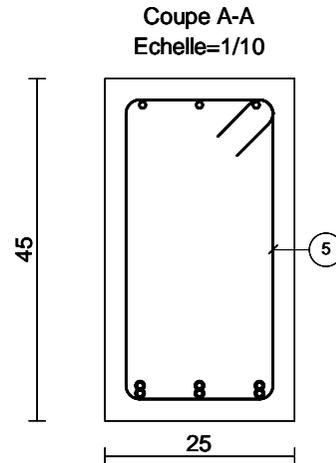
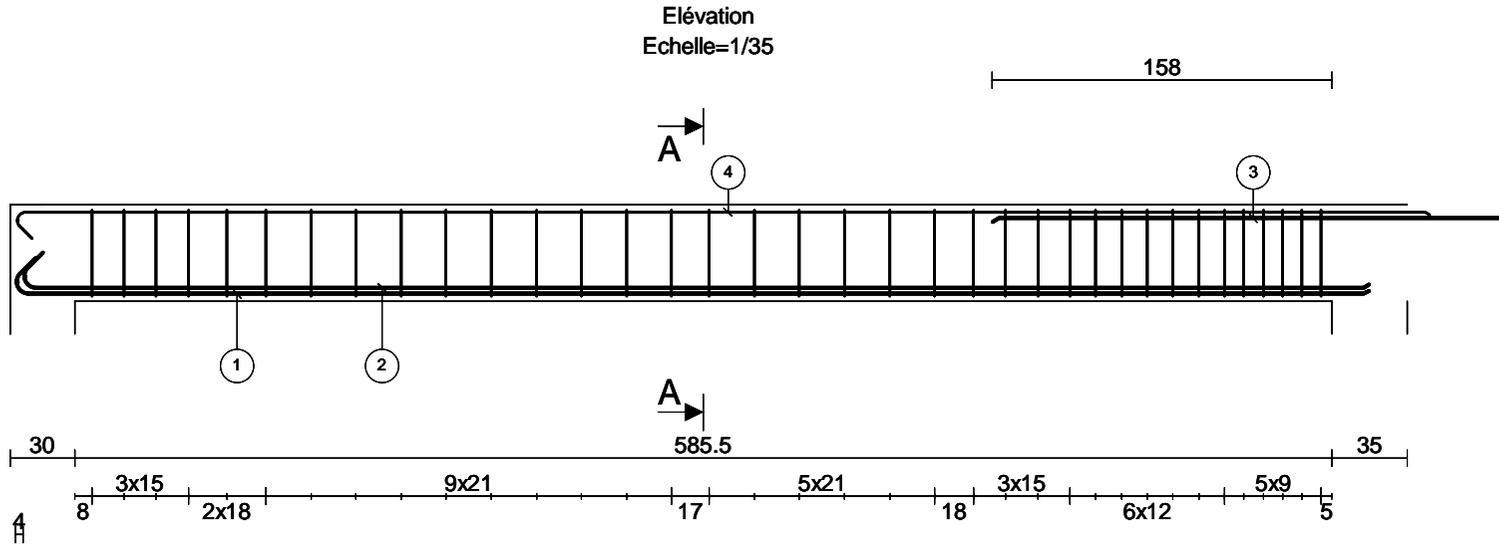
**POUTRES
PH RDC
BATIMENT R+4**

A43.1

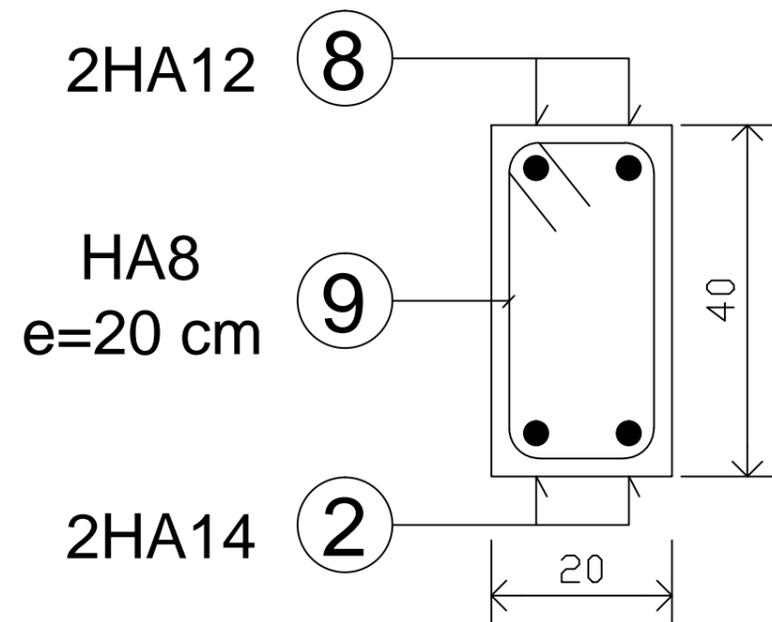
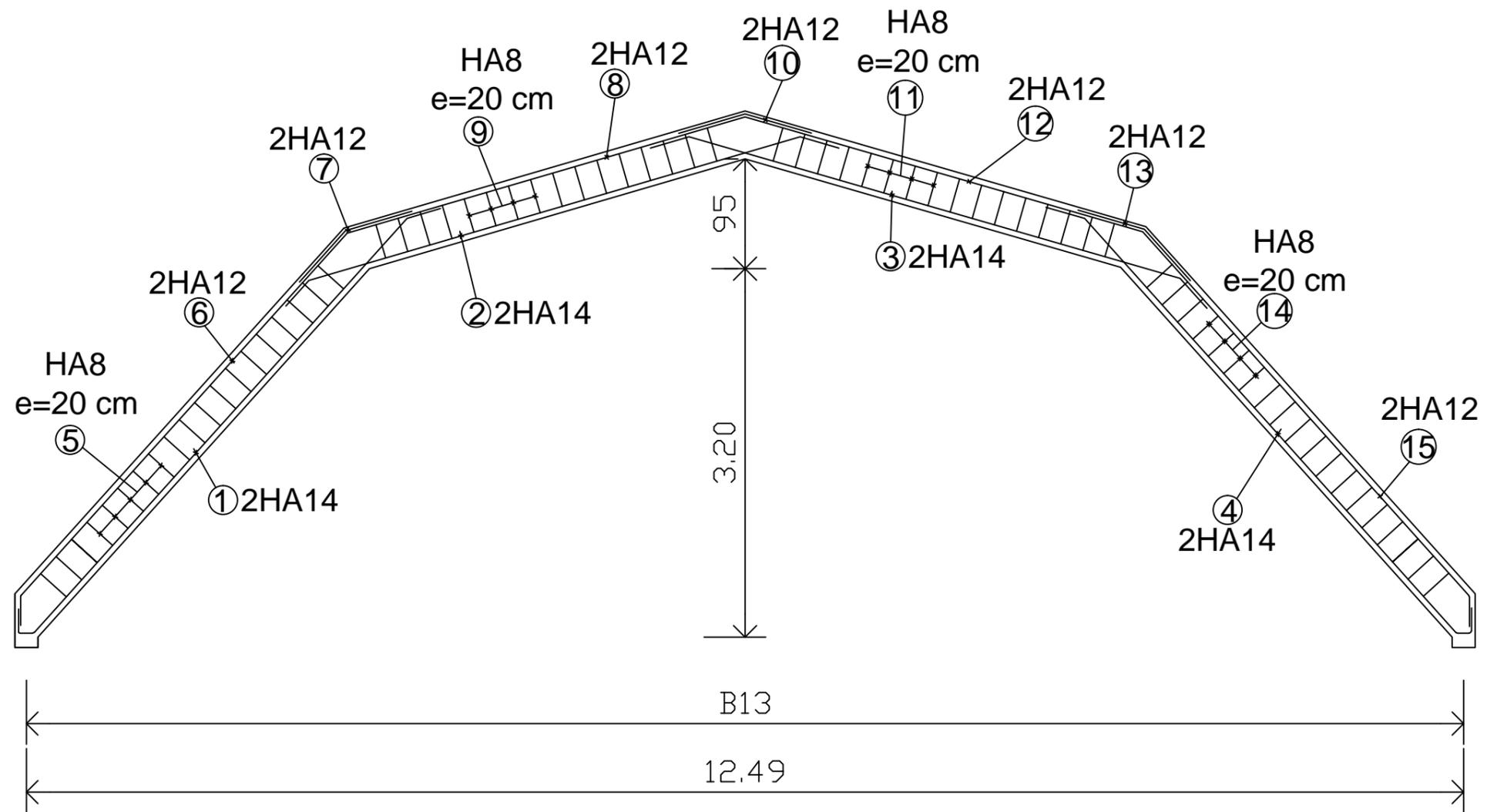
Béton=0.71 m3
Acier=51.7 kg d=74.4 kg/m3
Fi=8.5 mm Cof=6.7 m²

Eb=2.5 cm
Eh=2.5 cm
El=2.5 cm

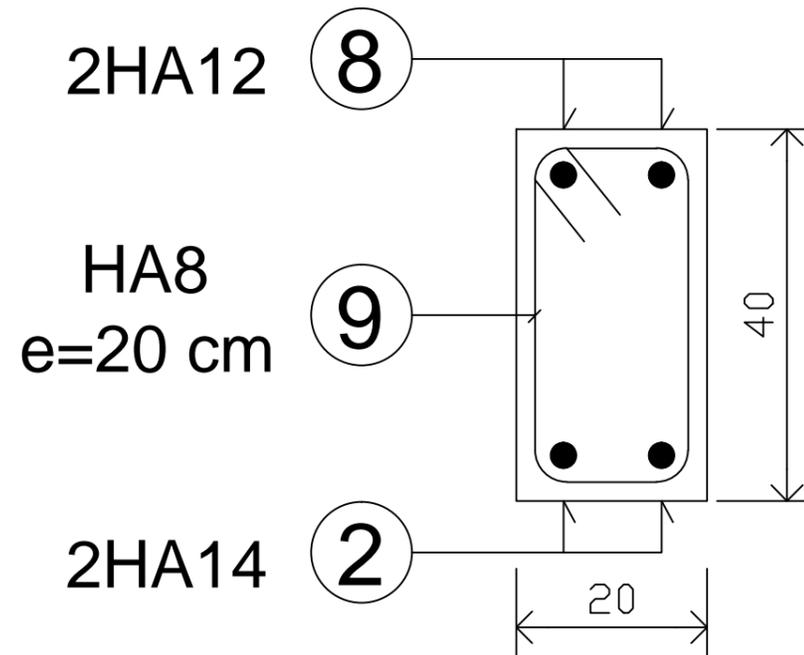
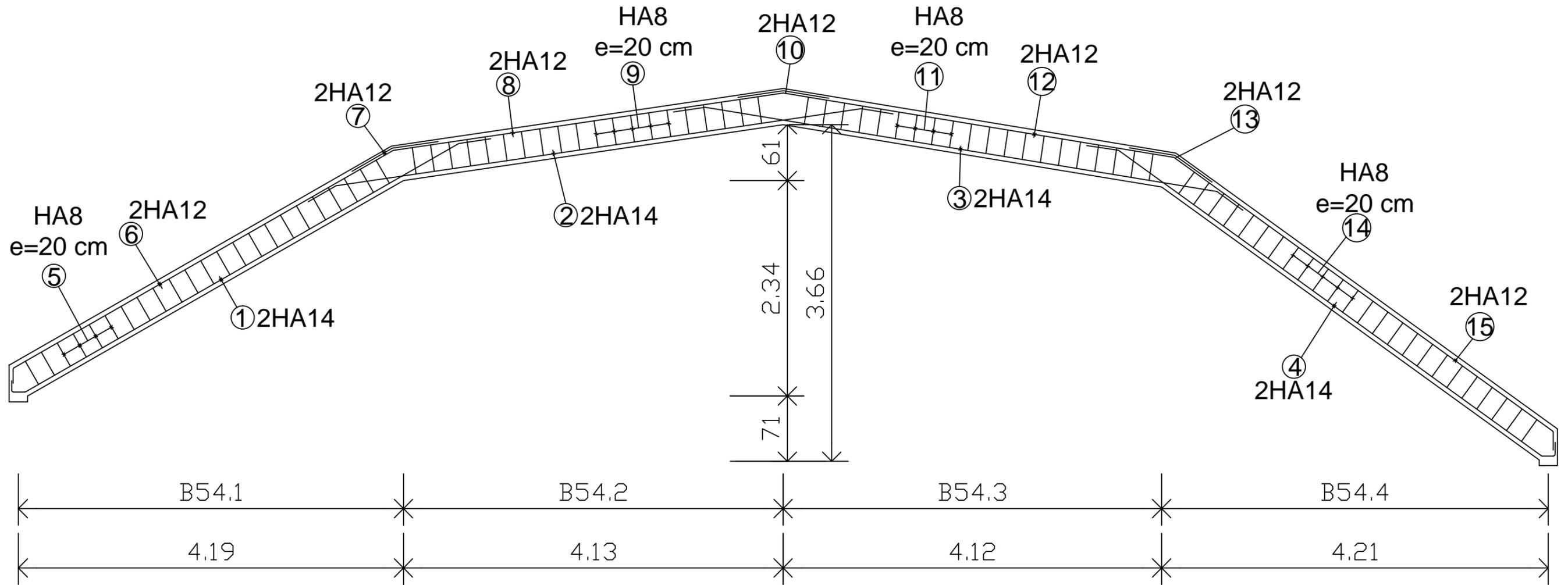
**43
43**



Barre	Lg	Forme
1	3HA10	647 135° 630
2	3HA10	644 135° 627
3	3HA12	351
4	3HA8	671 658 135°
5	36HA6	132 40 20
Barre		Lg/Poids
HA6		47.6/10.6
HA8		20.1/8.0
HA10		38.7/23.9
HA12		10.5/9.4



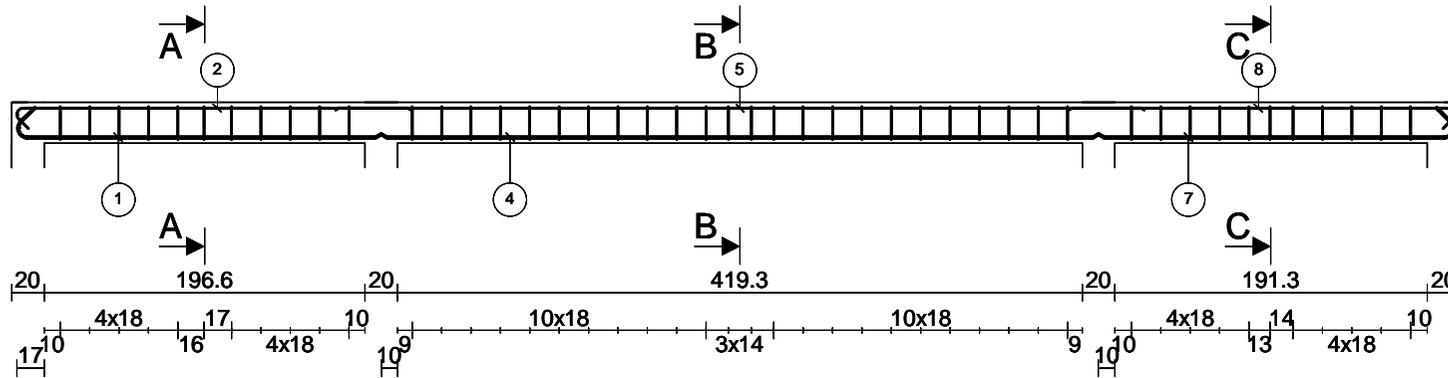
Indice	Date	Objet modifications
01	01/2014	



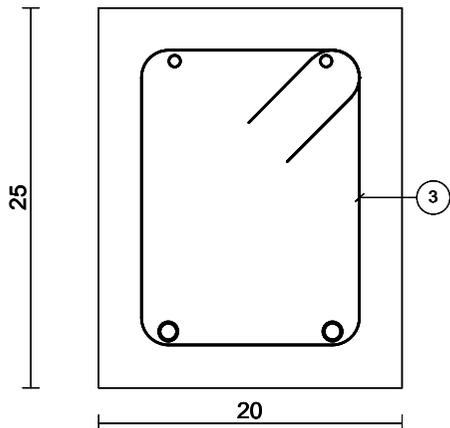
Indice	Date	Objet modifications
01	01/2014	

SALLE DE CONFERENCE

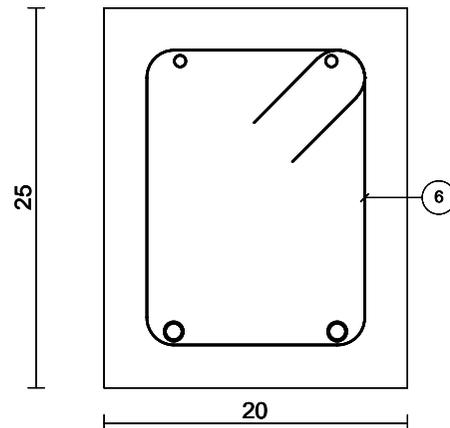
Elévation
Echelle=1/46



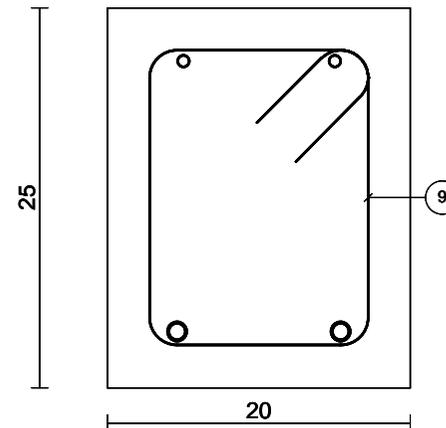
Coupe A-A
Echelle=1/5



Coupe B-B
Echelle=1/5



Coupe C-C
Echelle=1/5



Barre	Lg	Forme
1	2HA12	242 135° 223
2	2HA8	255 242 135°
3	11HA6	82 20 15
4	2HA12	439
5	2HA8	496
6	24HA6	82 20 15
7	2HA12	237 218 135°
8	2HA8	249 135° 237
9	11HA6	82 20 15
Barre		Lg/Poids
HA6		37.8/8.4
HA8		20.0/7.9
HA12		18.4/16.3

ANNEXE 4 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DE QUELQUES POTEAUX

NOTE DE CALCUL

Arche 2009 - Poteau BAEL SP1
BATIMENT R+4

© GRAITEC

Localisation : POTEAUX
Niveau : 1
Poteaux identiques : 1
Plan : PH RDC
Niveau : 1.200 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : TonneForce
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91 Méthode Simplifiée
Fc28 = 25.00 MPa FeL = 400.00 MPa FeT = 400.00 MPa
Densité du béton : 2.500 T/m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Date d'application des charges : autre cas suivant BAEL 91
0 H Fissuration peu préjudiciable
Enrobages = 0.020 m
Tolérance de section réelle = 0 %
Pas de dispositions au séisme.

II) Géométrie

Hauteur sous dalle 4.00 m Hauteur 0.30 m
Hauteur poutre 0.20 m
La poutre se situe à gauche et à droite du poteau.
Décalage sur X 0.00 m Décalage sur Y 0.00 m



III) Charges

Type de charge	Nz	Mx	My	Tx	Ty
Permanente	13.97	0.00	0.00	0.00	0.00
Poids propre	0.95	/	/	/	/
Exploitation 1	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00

IV) Fonctionnement

Calcul par la Méthode Simplifiée
Longueurs de flambement :
Longueur de flambement suivant X $4.20 \times 1 = 4.20$ m

Longueur de flambement suivant Y $4.20 \times 1 = 4.20$ m

Élancements :

Élancement suivant X 48.50

Élancement suivant Y 48.50

Sollicitations combinaisons déterminantes :

Nz Max pour $1.35 G_{max} + 1.50 Q_1$

Nu = 27.9

Hauteur utile sur X = 0.267 m

Hauteur utile sur Y = 0.267 m

V) Ferrailage

--ACIERS THEORIQUES --

Aciers longitudinaux de calcul : $A_{min} = 4.80 \text{ cm}^2$ $A = 0.00 \text{ cm}^2$ $A_{max} = 45.00 \text{ cm}^2$

Aciers longitudinaux nécessaires = 4.80 cm^2

-- ACIERS REELS --

POTEAU ETUDIE

Longueur des attentes inférieures L= 0.48 m

Longueur des aciers longitudinaux mis en place L= 4.17 m

Aciers mis en place $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

Aciers de calcul $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

Aciers transversaux HA 6.0 : 21 cadres

Pas d'attente supérieure

Poteau courant :

Attache suivant a : avec des épingles

Attache suivant a' : avec des épingles

Pas d'attente inférieure

POTEAU SUPERIEUR

Longueur des attentes longitudinales supérieures L= 4.54 m

Aciers mis en place $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous poutre

a : Côté suivant x

b : Côté suivant y

POTEAUX	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3
	Niveau : 1	h	a			
P 170	4.00	0.30	0.30	0.360	4.80	80.0

Ratio moyen : 80.01 kg/m3

Fi moyen : 10.33 mm

Prix total : 319.05 €

VII) Historique

T	POTEAU	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
X		v			
A	P 170	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Poteau BAEL SP1
SALLE DE CONFERENCE

© GRAITEC

Localisation : POTEAUX
Niveau : 1
Poteaux identiques : 1
Plan : PH RDC
Niveau : 1.200 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : TonneForce
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91 Méthode Simplifiée
Fc28 = 25.00 MPa FeL = 500.00 MPa FeT = 500.00 MPa
Densité du béton : 2.500 T/m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Date d'application des charges : autre cas suivant BAEL 91
0 H Fissuration peu préjudiciable
Enrobages = 0.020 m
Tolérance de section réelle = 0 %
Pas de dispositions au séisme.

II) Géométrie

Hauteur sous dalle 3.00 m Hauteur 0.30 m
Décalage sur X 0.00 m Décalage sur Y 0.00 m



III) Charges

Type de charge	Nz	Mx	My	Tx	Ty
Permanente	15.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Poids propre	0.30	/	/	/	/
Exploitation 1	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00

IV) Fonctionnement

Calcul par la Méthode Simplifiée
Longueurs de flambement :
Longueur de flambement suivant X $3.00 \times 1 = 3.00$ m
Longueur de flambement suivant Y $3.00 \times 1 = 3.00$ m

Elancements :

Elancement suivant X 51.96

Elancement suivant Y 51.96

Sollicitations combinaisons déterminantes :

Nz Max pour 1.35 Gmax + 1.50 Q1

Nu = 24.8

Hauteur utile sur X = 0.168 m

Hauteur utile sur Y = 0.168 m

V) Ferrailage

--ACIERS THEORIQUES --

Aciers longitudinaux de calcul : Amin= 3.20 cm² A=0.00 cm² Amax=20.00 cm²

Aciers longitudinaux nécessaires = 3.20 cm²

-- ACIERS REELS --

POTEAU ETUDIE

Longueur des attentes inférieures L= 0.51 m

Longueur des aciers longitudinaux mis en place L= 3.36 m

Aciers mis en place A=4.52 cm² : 4HA12

Aciers de calcul A=4.52 cm² : 4HA12

Aciers transversaux HA 6.0 : 18 cadres

Pas d'attente supérieure

Poteau courant :

Attache suivant a : avec des épingles

Attache suivant a' : avec des épingles

Pas d'attente inférieure

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous poutre

a : Côté suivant x

b : Côté suivant y

POTEAUX	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3
	Niveau : 1	h	a			
P 1	3.00	0.20	0.20	0.120	2.40	124.8

Ratio moyen : 124.79 kg/m3

Fi moyen : 9.46 mm

Prix total : 153.17 €

VII) Historique

T	POTEAU	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
X		v			
A	P 1	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Poteau BAEL SP1
BATIMENT R+4

© GRAITEC

Localisation : POTEAUX
Niveau : 1
Poteaux identiques : 1
Plan : PH RDC
Niveau : 1.200 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : TonneForce
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91 Méthode Simplifiée
Fc28 = 25.00 MPa FeL = 400.00 MPa FeT = 400.00 MPa
Densité du béton : 2.500 T/m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Date d'application des charges : autre cas suivant BAEL 91
0 H Fissuration peu préjudiciable
Enrobages = 0.020 m
Tolérance de section réelle = 0 %
Pas de dispositions au séisme.

II) Géométrie

Hauteur sous dalle 4.00 m Hauteur 0.30 m
Hauteur poutre 0.20 m
La poutre se situe à gauche et à droite du poteau.
Décalage sur X 0.00 m Décalage sur Y 0.00 m



III) Charges

Type de charge	Nz	Mx	My	Tx	Ty
Permanente	13.97	0.00	0.00	0.00	0.00
Poids propre	0.95	/	/	/	/
Exploitation 1	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00

IV) Fonctionnement

Calcul par la Méthode Simplifiée
Longueurs de flambement :
Longueur de flambement suivant X $4.20 \times 1 = 4.20$ m

Longueur de flambement suivant Y $4.20 \times 1 = 4.20$ m

Elancements :

Elancement suivant X 48.50

Elancement suivant Y 48.50

Sollicitations combinaisons déterminantes :

Nz Max pour $1.35 G_{max} + 1.50 Q_1$

Nu = 27.9

Hauteur utile sur X = 0.267 m

Hauteur utile sur Y = 0.267 m

V) Ferrailage

--ACIERS THEORIQUES --

Aciers longitudinaux de calcul : $A_{min} = 4.80 \text{ cm}^2$ $A = 0.00 \text{ cm}^2$ $A_{max} = 45.00 \text{ cm}^2$

Aciers longitudinaux nécessaires = 4.80 cm^2

-- ACIERS REELS --

POTEAU ETUDIE

Longueur des attentes inférieures L= 0.48 m

Longueur des aciers longitudinaux mis en place L= 4.17 m

Aciers mis en place $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

Aciers de calcul $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

Aciers transversaux HA 6.0 : 21 cadres

Pas d'attente supérieure

Poteau courant :

Attache suivant a : avec des épingles

Attache suivant a' : avec des épingles

Pas d'attente inférieure

POTEAU SUPERIEUR

Longueur des attentes longitudinales supérieures L= 4.54 m

Aciers mis en place $A = 6.16 \text{ cm}^2$: 4HA14

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous poutre

a : Côté suivant x

b : Côté suivant y

POTEAUX	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3	
	Niveau : 1	h	a				b
P 170		4.00	0.30	0.30	0.360	4.80	80.0

Ratio moyen : 80.01 kg/m3

Fi moyen : 10.33 mm

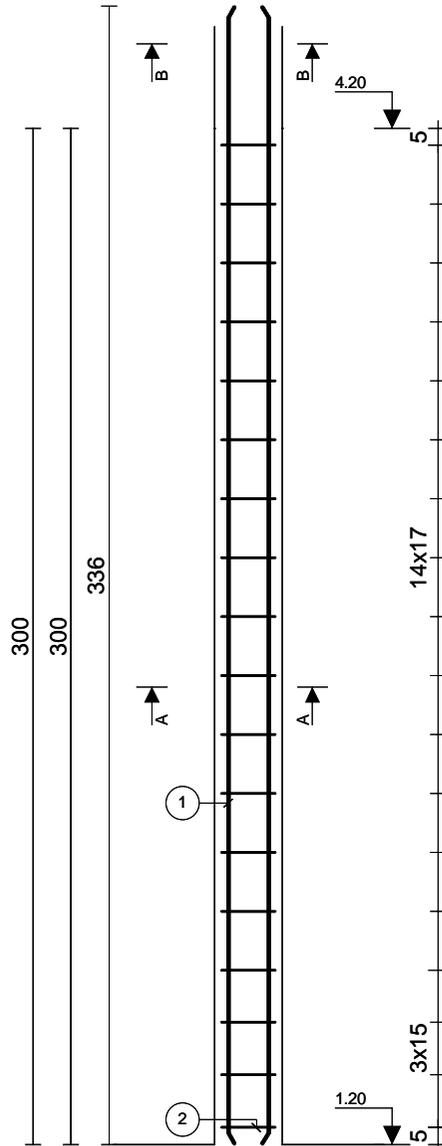
Prix total : 319.05 €

VII) Historique

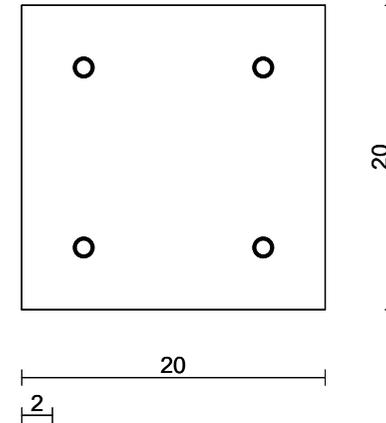
T	POTEAU	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
X		v			
A	P 170	1	Pas d'erreur détectée		

SALLE DE CONFERENCE

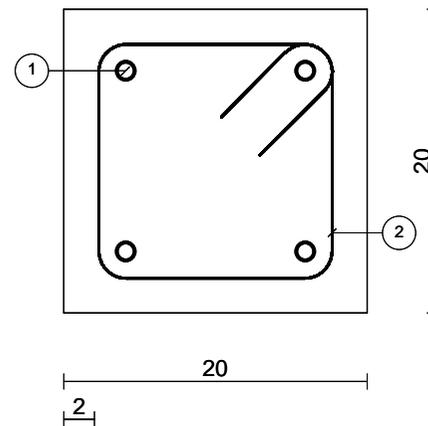
Elévation
Echelle=1/22



Coupe BB Attente sup
Echelle=1/5



Coupe AA Courante
Echelle=1/5

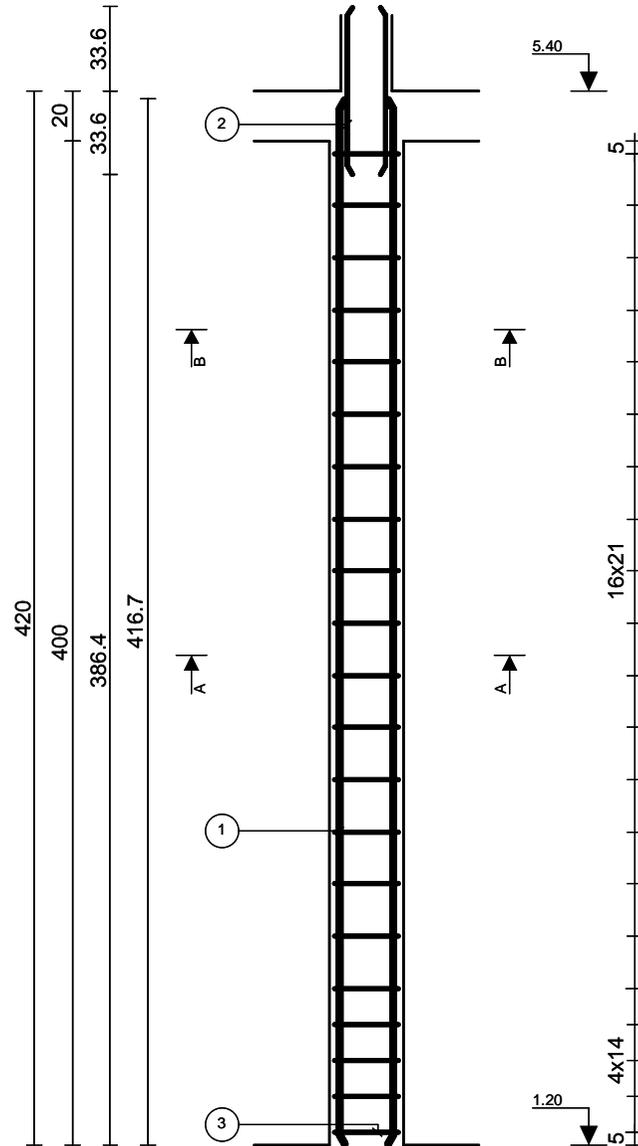


Barre		Lg	Forme
1	4HA12	336	336
2	18HA6	76	16
Barre		Lg/Poids	
HA6		13.7/3.0	
HA12		13.4/11.9	

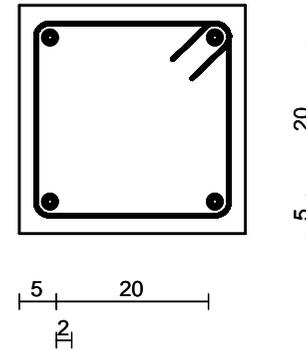
BATIMENT R+4

Fi=10.3 mm

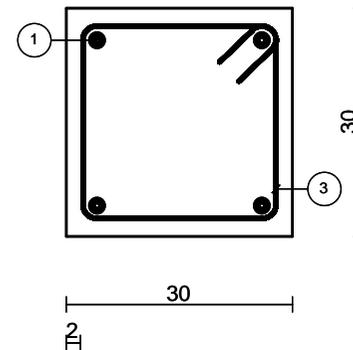
Elévation
Echelle=1/30



Coupe BB Attente sup
Echelle=1/10



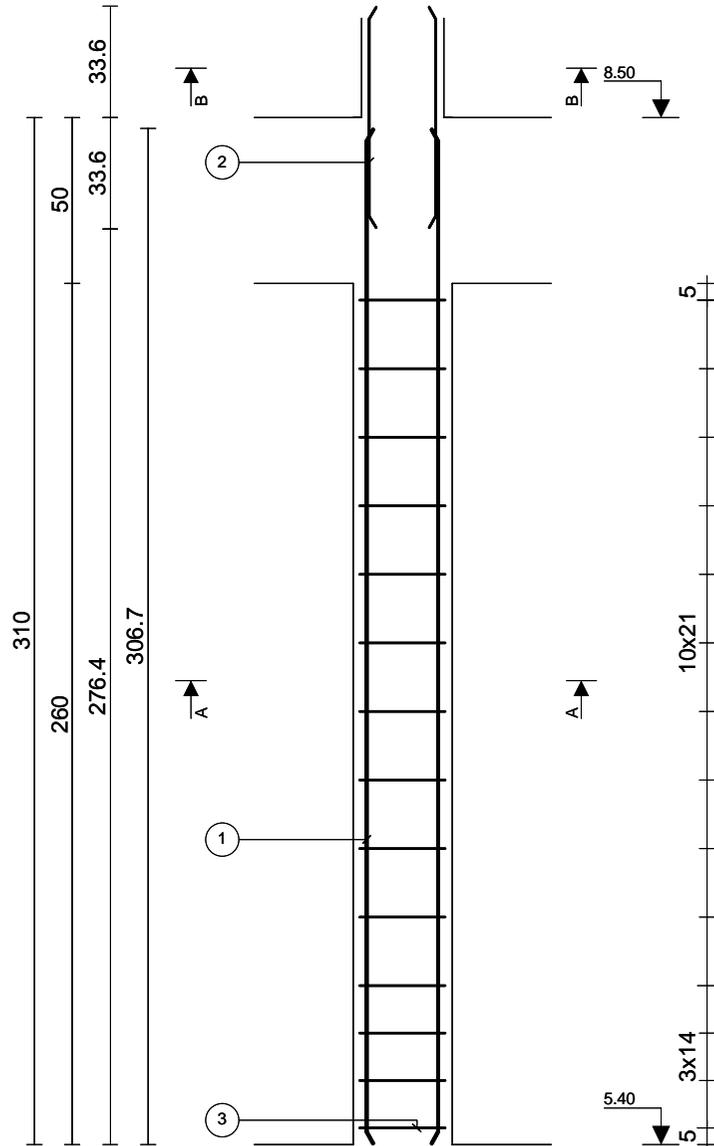
Coupe AA Courante
Echelle=1/10



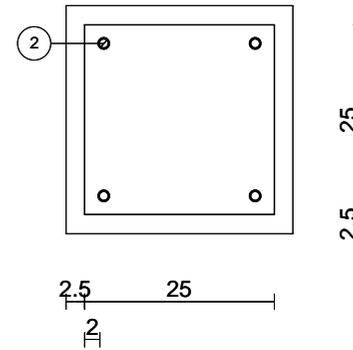
Barre		Lg	Forme
1	4HA14	417	417
2	4HA14	67	67
3	21HA6	116	
Barre		Lg/Poids	
HA6		24.4/5.4	
HA14		19.4/23.4	

BATIMENT R+4

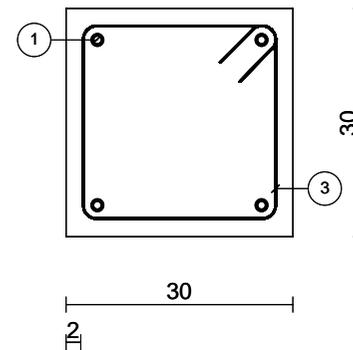
Elévation
Echelle=1/23

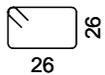


Coupe BB Attente sup
Echelle=1/10



Coupe AA Courante
Echelle=1/10



Barre		Lg	Forme
1	4HA14	307	307
2	4HA14	67	67
3	14HA6	116	
Barre		Lg/Poids	
HA6		16.3/3.6	
HA14		15.0/18.1	

ANNEXE 5 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGES DE QUELQUES LONGRINES

NOTE DE CALCUL

Arche 2009 - Poutre BAEL SP1

© GRAITEC

SALLE DE CONFERENCE

Localisation : LONGRINES

Niveau : 1

Travée LG3

Poutres identiques : 1

Plan : PLAN DE FONDATION

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre

Force : DecaNewton

Moment : daN*m

Contraintes : MegaPa. (N/mm²)

Calculs selon le BAEL 91

Fc28 = 25.00 MPa Fe Longi = 400.00 MPa Fe Trans = 400.00 MPa

Masse volumique du béton : 2.500 T/m³

Application des combinaisons supérieure à 24 h

Coupe-Feu = 0 H Fissuration peu préjudiciable

Calcul en section en té

Transmission directe pour effort tranchant

Pas de dispositions au séisme.

Reprise de bétonnage

Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0250 Latéral = 0.0250

Tolérance de section réelle : = 0.00

Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche	Table droite
							HG BG HSUPG	HD BD HSUPD

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche	Table droite
LG3	4.19	0.20	0.20	0.25	0.20	0.20	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00

III) Charges

Travée LG3

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	400	0	400	0	-0.10	4.39	0.00

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée LG3

III-2) Combinaisons

Travée LG3

1) Charges réparties

Charge : 1

Valeur : 540

Combinaison : 1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Mu	Ms	Vu	Mu	Ms	Vu
LG3	-232	-172	1366	-232	-172	-1366

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)		
	Mu	Ms	X
LG3	1550/	0	1148/ 0 2.10/ 2.10

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa

Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
LG3	1.606	-87.18	1.606	-87.19	7.994	-256.33	2.10

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
LG3	0.210	0.32	1.01	0.32	1.01	2.27	2.36

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum	Appui gauche	Appui droit
	cm ² /ml	cm ² /ml	cm ² /ml
LG3	2.08	2.08	2.08

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche	Appui droit
	A Reel A Mini s Béton s Maxi a	A Reel A Mini s Béton s Maxi a
LG3	2.36 0.43 0.95 13.333 0.16	2.36 0.43 0.95 13.333 0.16

IX) Appuis

Travée	Appui gauche	Appui droit
	Vu ToU ToU Limite	Vu ToU ToU Limite
LG3	1366 0.325 3.333	1366 0.325 3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	-1095.402	-1095.402

Surcharges d'exploitation Q		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	0.000	0.000

Charges de vent V		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	0.000	0.000

Charges de Neige N		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	0.000	0.000

Charges sismiques E		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	0.000	0.000

Max ELU		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	-1478.793	-1478.793

Max ELS		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	-1095.402	-1095.402

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG3	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm

LG3	-1.02	-0.57	-0.57	-0.57	-0.45	0.84
-----	-------	-------	-------	-------	-------	------

XII) Métré

Conventions : L : Portée entre axes

r : Retombée moyenne

b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton	Coffrage	Ratio
	L	r	b	m3	m ²	kg/m3
LG3 Poutre n01 Niveau n01	4.39	0.25	0.20	0.230	2.93	78.3

Total acier : 17 kg
Total béton : 0.23 m3
Total coffrage : 2.93 m ²
Ratio moyen : 78.26 Kg/m3
Fi moyen : 7.96 mm
Prix total : 173 €

Le ratio d'acier moyen est calculé avec la hauteur totale de la poutre.

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	LG3	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Poutre BAEL SP1

© GRAITEC

BATIMENT R+4

Localisation : LONGRINES

Niveau : 1

Travée LG230

Poutres identiques : 1

Plan : PLAN DE FONDATION

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre

Force : TonneForce

Moment : T*m

Contraintes : MegaPa. (N/mm²)

Calculs selon le BAEL 91

Fc28 = 25.00 MPa Fe Longi = 500.00 MPa Fe Trans = 500.00 MPa

Masse volumique du béton : 2.500 T/m³

Application des combinaisons supérieure à 24 h

Coupe-Feu = 0 H Fissuration peu préjudiciable

Calcul en section en té

Transmission directe pour effort tranchant

Pas de dispositions au séisme.

Reprise de bétonnage

Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0250 Latéral = 0.0250

Tolérance de section réelle : = 0.00

Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche	Table droite
							HG BG HSUPG	HD BD HSUPD

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche	Table droite
LG230	3.97	0.25	0.30	0.30	0.20	0.20	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00

III) Charges

Travée LG230

1) Charges ponctuelles

Charge	G	Q	J	A	x	DECAL
1	0.86	0.00	0.86	0.00	1.96	0.20

2) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECA L
1	0.58	0.00	0.58	0.00	-0.13	4.25	0.00

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée LG230

III-2) Combinaisons

Travée LG230

1) Charges ponctuelles

Charge : 1

Valeur : 1.16

Combinaison : 1.35 Gmax

2) Charges réparties

Charge : 1

Valeur : 0.78

Combinaison : 1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche	Appui droit
	Mu Ms Vu	Mu Ms Vu

Travée	Appui gauche	Appui droit
LG230	-0.46 -0.34 2.34	-0.46 -0.34 -2.33

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)					
	Mu	Ms	X			
LG230	3.08/ 0.00	2.28/ 0.00	1.95/ 1.99			

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 500.000 MPa

Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
LG230	1.774	-92.28	1.774	-92.28	9.461	-282.91	1.95

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
LG230	0.257	0.41	1.51	0.41	1.51	2.96	3.39

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum	Appui gauche	Appui droit
	cm ² /ml	cm ² /ml	cm ² /ml
LG230	2.29	2.29	2.27

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche					Appui droit				
	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a
LG230	3.39	0.57	1.21	13.333	0.21	3.39	0.57	1.00	13.333	0.25

IX) Appuis

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Vu	ToU	ToU Limite	Vu	ToU	ToU Limite
LG230	2.3	0.447	3.333	2.3	0.444	3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	-1.880			-1.868		

Surcharges d'exploitation Q						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	0.000			0.000		

Charges de vent V						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	0.000			0.000		

Charges de Neige N						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	0.000			0.000		

Charges sismiques E						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	0.000			0.000		

Max ELU						
Travée	Appui gauche (T)			Appui droit (T)		
LG230	-2.538			-2.521		

Max ELS		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
LG230	-1.880	-1.868

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
LG230	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
LG230	-0.98	-0.55	-0.55	-0.55	-0.43	0.79

XII) Métré

Conventions : L : Portée entre axes

r : Retombée moyenne

b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m ²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
LG230 LONGRINES	4.25	0.30	0.20	0.271	3.18	86.1

Total acier : 22 kg
Total béton : 0.27 m3
Total coffrage : 3.18 m ²
Ratio moyen : 86.09 Kg/m3
Fi moyen : 8.96 mm
Prix total : 195 €

Le ratio d'acier moyen est calculé avec la hauteur totale de la poutre.

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	LG230	1	Pas d'erreur détectée		

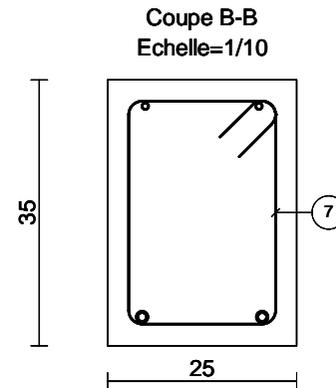
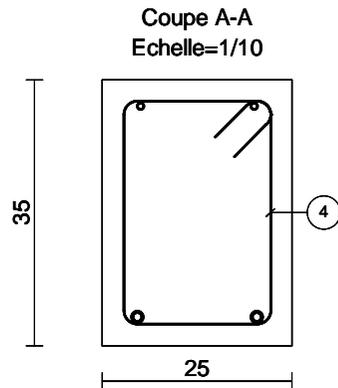
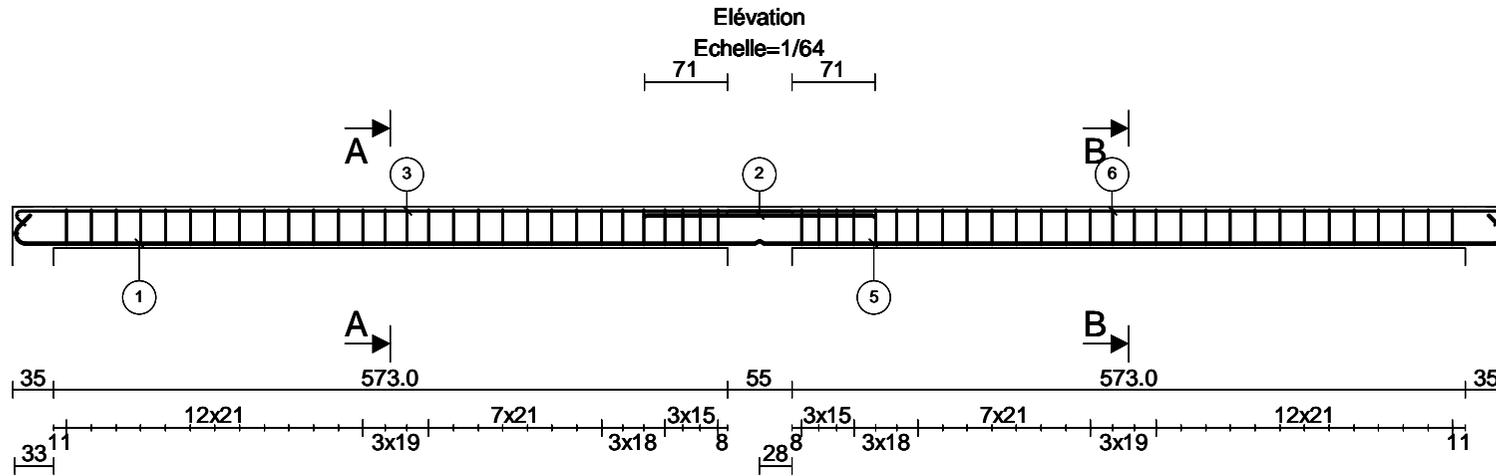
LONGRINES PLAN DE FONDATION BATIMENT R+4

LG14.1 A LG14.2

Béton=1.14 m3
Acier=59.2 kg d=54.7 kg/m3
Fi=8.8 mm Cof=10.9 m²

Eb=2.5 cm
Eh=2.5 cm
El=2.5 cm

14
14



Barre	Lg	Forme
1	2HA14	658
2	3HA8	196
3	2HA8	674
4	29HA6	112
5	2HA14	658
6	2HA8	674
7	29HA6	112
Barre		Lg/Poids
HA6		65.1/14.4
HA8		32.8/13.0
HA14		26.3/31.8

LONGRINES PLAN DE FONDATION BATIMENT R+4

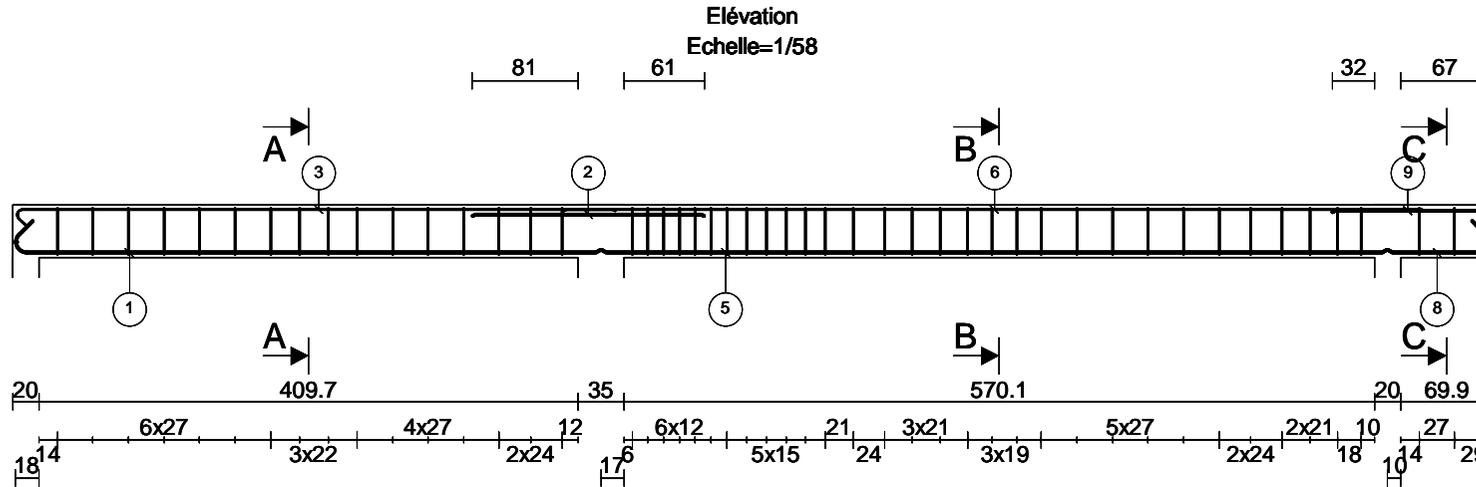
LG58.1 A LG58.3

Béton=0.92 m3
Acier=71.3 kg d=79.9 kg/m3
Fi=9.4 mm Cof=10.5 m²

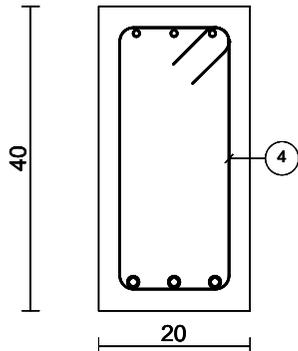
Eb=2.5 cm
Eh=2.5 cm
El=2.5 cm

58

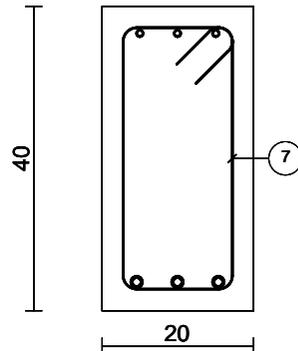
58



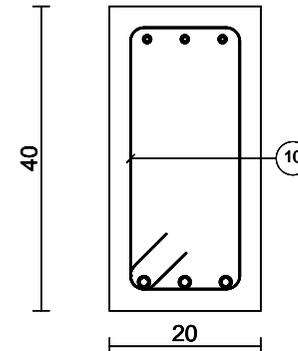
Coupe A-A
Echelle=1/10



Coupe B-B
Echelle=1/10



Coupe C-C
Echelle=1/10



Barre	Lg	Forme
1	3HA14	470 135° 445
2	3HA8	177 177
3	3HA8	468 455 135°
4	16HA6	112 35 15
5	3HA14	598 598
6	3HA8	654 654
7	30HA6	112 35 15
8	3HA14	102 77 135°
9	3HA8	132 135° 119
10	2HA6	112 35 15
Barre		Lg/Poids
HA6		53.8/12.0
HA8		42.9/17.0
HA14		35.1/42.4

ANNEXE 6 : NOTE DE CALCUL ET PLANS DE FERRAILLAGE DES SEMELLES

Arche 2009 - Semelle 3D BAEL SP1

© GRAITEC

BATIMENT R+4

- NOTE DE CALCUL -

Semelle numéro : 1

Repère : S 4

Nb semelles identiques : 1

Etage numéro : 1

Localisation : SEMELLES

Plan : FONDATION

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre

Force : Tonne Force

Moment : T*m

Contraintes : MegaPa. (N/mm²)

Calculs selon le BAEL 91

Fc28 = 25.00 MPa Fe Longitudinal = 400.00 MPa

Gamma b = 1.50 gamma s = 1.15

Masse volumique du béton : 2.500 T /m³

Application des combinaisons supérieure à 24 h

Fissuration préjudiciable

II) Géométrie

Type de semelle : SEMELLE ISOLEE

- PREDIMENSIONNEMENT -

La semelle n'est pas pré dimensionnée.

- NIVEAUX NGF -

Arase supérieure du fût-poteau : 0.300 m : Niveau bloqué.

Arase supérieure de la semelle : 0.000 m : Niveau bloqué.

Arase inférieure de la semelle : -0.500 m : Niveau non bloqué.

TYPE DE L'ELEMENT PORTE : fût rectangulaire.

Largeur $a = 0.300$ m

Longueur $b = 0.300$ m

Hauteur $h = 0.300$ m

- GEOMETRIE DE LA SEMELLE ISOLEE (sans pans coupés) -

Largeur A de la semelle : $A = 2.050$ m

Largeur B de la semelle : $B = 2.050$ m

Épaisseur de la semelle : $h = 0.500$ m

- DEBORDS DE LA SEMELLE -

Débord gauche $g = 0.875$ m

Débord droit $d = 0.875$ m

Débord arrière $Ar = 0.875$ m

Débord avant $Av = 0.875$ m

- ELEMENT SOUS LA SEMELLE -

Type de l'élément sous la semelle : aucun

III) Caractéristiques des couches de sols et de la nappe d'eau

- NAPPE D'EAU -

Pas de niveau haut de la nappe d'eau.

Pas de niveau bas de la nappe d'eau.

Il ne faut pas faire de calcul à court terme.

- SOL FINI -

Niveau NGF du sol fini : 0.000 m

Le sol fini sert de sol d'assise.

Masse volumique du sol humide $G_h = 1.8$ T/m³

Masse volumique du sol saturé $G_{sat} = 1.8$ T/m³

	Long terme
angle frottement	$f_i' = 30.00$ °
cohésion	$c' = 0.000$ MPa

IV) Charges

- CHARGES SURFACIQUES -

Charge permanente sur le sol : $g = 0.000 \text{ T/m}^2$

Charge d'exploitation sur le sol : $q = 0.000 \text{ T/m}^2$

- TORSEUR -

Position du torseur : $dx = 0.0000 \text{ m}$

$dy = 0.0000 \text{ m}$

$dz = 0.0000 \text{ m}$ / à l'arase supérieure de la semelle

Charge	V	Mx	My	Hx	Hy
	T	Tm	Tm	T	T
Permanente	45.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 1	18.06	0.00	0.00	0.00	0.00

Exploit. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neige	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent1:X+sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent2:X+dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent3:X-sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent4:X-dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent5:Y+sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent6:Y+dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent7:Y-sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent8:Y-dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acciden.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

V) Hypothèses de calcul

- HYPOTHESES GENERALES DE CALCUL -

Vent nominal majoré aux ELU par 1.20

Neige nominale majorée aux ELU et ELS par 1.00

Les terres et les surcharges sur la semelle ne sont pas pris en compte pour le calcul des sections d'aciers de la semelle.

La méthode de calcul des aciers choisie quand le moment est nul-Méthode des BIELLES.

On tient compte de la condition de non fragilité : BAEL article A.4.2.1 (0,23.b.d.ftj/fe).

On ne prend pas en compte les dispositions au séisme.

Le pas d'itérations pour le calcul de la section d'aciers est de 0.10 cm^2

Il n'y a pas partage de l'effort normal.

Le poids propre du fût n'est pas pris en compte.

- HYPOTHESES SUIVANT LE REGLEMENT du DTU 13.12. -

Pour la vérification de la portance du sol aux ELU :

- Le diagramme des contraintes sur le sol est constant.

- La portance du sol est majorée par 1.33 lorsque le vent ou le séisme est l'action variable de base.

- La contrainte de calcul du sol q_h est saisie : $q_h = 0.225 \text{ MPa}$

- La contrainte de calcul du sol q_s est saisie : $q_s = 0.225 \text{ MPa}$

Pour la vérification du soulèvement aux ELU :

- La surface de sol comprimée sous la semelle doit être au moins égale à 10.00 % de sa surface totale.

Pour la vérification du glissement aux ELU :

- Coefficient de sécurité au glissement : 0.50

Pas de vérification du renversement aux ELU.

VI) Combinaisons effectuées

Combinaison ELU fondamentale 0 : $1.35G_{max}+G_{min}$

Combinaison ELU fondamentale 1 : $1.35G_{max}+G_{min}+1.50Q1$

Combinaison ELS rare 2 : G

Combinaison ELS rare 3 : G+Q1

VII) Capacité portante du sol de fondation

Surface du sol comprimé : 4.20 m^2

q : contrainte de référence calculée sous la semelle.

q_{lim} : contrainte admissible du sol de fondation.

Condition à vérifier : $q < (1.33).q_{lim}$

- DTU - CALCULS AUX ELU -

	LONG TERME			COURT TERME		
Nappes	Combi	q MPa	qlim MPa	Combi	q MPa	qlim MPa
Aucune	1	0.2216	0.2250	/	/	/

VIII) Décompression du sol sous la fondation

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Condition à vérifier : surface comprimée > 10.00 %

La semelle est comprimée à 100 % pour tous les cas de charges étudiés.

IX) Glissement

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Pas de glissement

XI) Poinçonnement du fût sur la semelle

Compression centrée :

Combinaison : $1.35G_{max} + G_{min} + 1.50Q_1$

$$Q_u = 56.76 \text{ T}$$

$$Q_{lim} = 122.32 \text{ T}$$

$$Q_{lim} = 0.045 \times h \times u_c \times F_{c28} / \gamma_{maB} = 122.32 \text{ T}$$

$$u_c = 3.2000 \text{ m}$$

$$Q_u = V \times [1 - (a + 2 \times h) \times (b + 2 \times h) / (A \times B)]$$

$$u_c = 2 \times (a + h) + 2 \times (b + h)$$

$$V = 94.94 \text{ T}$$

=> Pas de poinçonnement du fût sur la semelle : $Q_u < Q_{lim}$

XII) Aciers réels

Les aciers de la semelle suivant X ont été calculés par la méthode des BIELLES.

Les aciers de la semelle suivant Y ont été calculés par la méthode des BIELLES.

Semelle	A théo.	A réel.	Nb.	HA	Esp.
Sup. X	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	10.0	0.000 m
Inf. X	14.32 cm ²	14.92 cm ²	19	10.0	0.102 m
Sup. Y	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	10.0	0.000 m

Semelle	A théo.	A réel.	Nb.	HA	Esp.
Inf. Y	14.32 cm ²	14.92 cm ²	19	10.0	0.102 m

- CALCUL DU FUT -

Le fût est considéré encastré en pied et libre en tête.

Les aciers du fût sont calculés par la méthode : Méthode Simplifiée

La longueur de flambement est de : 0.600 m

L'élançement dans le plan XZ est de : 6.93

L'élançement dans le plan YZ est de : 6.93

La section d'acier minimum est : $A_{min} = 4.80 \text{ cm}^2$

La section d'acier maximum est : $A_{max} = 45.00 \text{ cm}^2$

La section d'acier théorique est : $A_{théo} = 0.00 \text{ cm}^2$

La section d'acier réelle est : $A_{réel} = 6.28 \text{ cm}^2$

Attentes du fût	Nb.	HA	Esp.
principales suivant X	3	10.0	0.109 m
secondaires suivant X	0	10.0	0.109 m
principales suivant Y	3	10.0	0.109 m
secondaires suivant Y	0	10.0	0.109 m

	Nb.	HA	Esp.	Retour
Cadres du fût	3	8.0	0.137 m	135

Epingles du fût	Nb.	HA	Esp.	Nb. Plan	Esp. Plan
suitant X	3	8.0	0.137 m	1	0.109 m
suitant Y	3	8.0	0.137 m	1	0.109 m

XIII) Contraintes

Moment ELS suivant X = 13.02 Tm

Suivant l'axe X	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	3.224 MPa	15.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	199.072 MPa	201.633 MPa

Moment ELS suivant Y = 13.02 Tm

Suivant l'axe Y	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	3.224 MPa	15.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	199.072 MPa	201.633 MPa

XV) Métré

Volume de déblais = 2.101 m³

Volume de remblais = 0.000 m³

Surface coffrage semelle + fût = 4.46 m²

Volume de béton semelle + fût = 2.128 m³

Quantité d'aciers = 61.2 kg

Ratio d'aciers = 28.75 kg/m³

XVI) Historique

T	SEMELL E	Et	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	S 4	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Semelle 3D BAEL SP1
SALLE DE CONFERENCE

© GRAITEC

- NOTE DE CALCUL -

Semelle numéro : 1
Repère : S1
Nb semelles identiques : 1
Etage numéro : 1
Localisation : SEMELLES
Plan : FONDATION

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : TonneForce
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 25.00 MPa Fe Longitudinal = 400.00 MPa
gamma b = 1.50 gamma s = 1.15
Masse volumique du béton : 2.500 T /m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Fissuration préjudiciable

II) Géométrie

Type de semelle : SEMELLE ISOLEE

- PREDIMENSIONNEMENT -

La semelle n'est pas pré dimensionnée.

- NIVEAUX NGF -

Arase supérieure du fût-poteau : 0.300 m : Niveau bloqué.
Arase supérieure de la semelle : 0.000 m : Niveau bloqué.
Arase inférieure de la semelle : -0.350 m : Niveau non bloqué.

TYPE DE L'ELEMENT PORTE : fût rectangulaire.

Largeur a = 0.200 m
Longueur b = 0.200 m
Hauteur h = 0.300 m

- GEOMETRIE DE LA SEMELLE ISOLEE (sans pans coupés) -

Largeur A de la semelle : A = 1.400 m
Largeur B de la semelle : B = 1.400 m
Épaisseur de la semelle : h = 0.350 m

- DEBORDS DE LA SEMELLE -

Débord gauche g = 0.600 m
Débord droit d = 0.600 m

Débord arrière $Ar = 0.600$ m
 Débord avant $Av = 0.600$ m

- ELEMENT SOUS LA SEMELLE -

Type de l'élément sous la semelle : béton de propreté
 Epaisseur de l'élément : 0.050 m non bloqué.

III) Caractéristiques des couches de sols et de la nappe d'eau

- NAPPE D'EAU -

Pas de niveau haut de la nappe d'eau.
 Pas de niveau bas de la nappe d'eau.
 Il ne faut pas faire de calcul à court terme.

- SOL FINI -

Niveau NGF du sol fini : 0.000 m
 Le sol fini sert de sol d'assise.
 Masse volumique du sol humide $G_h = 1.8$ T/m³
 Masse volumique du sol saturé $G_{sat} = 1.8$ T/m³

	Long terme
angle frottement	$f_i' = 30.00$ °
cohésion	$c' = 0.000$ MPa

IV) Charges

- CHARGES SURFACIQUES -

Charge permanente sur le sol : $g = 0.000$ T/m²
 Charge d'exploitation sur le sol : $q = 0.000$ T/m²

- TORSEUR -

Position du torseur : $dx = 0.0000$ m
 $dy = 0.0000$ m
 $dz = 0.0000$ m / à l'arase supérieure de la semelle

Charge	V T	Mx Tm	My Tm	Hx T	Hy T
Permanente	23.74	0.00	0.00	0.00	0.00

Exploit. 1	2.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Exploit. 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neige	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent1:X+sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent2:X+dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent3:X-sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent4:X-dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent5:Y+sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent6:Y+dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent7:Y-sur.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vent8:Y-dép.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Exploit. 1	2.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Séisme 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acciden.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

V) Hypothèses de calcul

- HYPOTHESES GENERALES DE CALCUL -

Vent nominal majoré aux ELU par 1.20

Neige nominale majorée aux ELU et ELS par 1.00

Les terres et les surcharges sur la semelle ne sont pas pris en compte pour le calcul des sections d'aciers de la semelle.

La méthode de calcul des aciers choisie quand le moment est nul-Méthode des BIELLES.

On tient compte de la condition de non fragilité : BAEL article A.4.2.1 (0,23.b.d.ftj/fe).

On ne prend pas en compte les dispositions au séisme.

Le pas d'itérations pour le calcul de la section d'aciers est de 0.10 cm²

Il n'y a pas partage de l'effort normal.

Le poids propre du fût n'est pas pris en compte.

- HYPOTHESES SUIVANT LE REGLEMENT du DTU 13.12. -

Pour la vérification de la portance du sol aux ELU :

- Le diagramme des contraintes sur le sol est constant.

- La portance du sol est majorée par 1.33 lorsque le vent ou le séisme est l'action variable de base.

- La contrainte de calcul du sol q_h est saisie : $q_h = 0.225$ MPa

- La contrainte de calcul du sol q_s est saisie : $q_s = 0.225$ MPa

Pour la vérification du soulèvement aux ELU :

- La surface de sol comprimée sous la semelle doit être au moins égale à 10.00 % de sa surface totale.

Pour la vérification du glissement aux ELU :

- Coefficient de sécurité au glissement : 0.50

Pas de vérification du renversement aux ELU.

VI) Combinaisons effectuées

Combinaison ELU fondamentale 0 : 1.35G_{max}+G_{min}

Combinaison ELU fondamentale 1 : 1.35G_{max}+G_{min}+1.50Q1

Combinaison ELS rare 2 : G

Combinaison ELS rare 3 : G+Q1

VII) Capacité portante du sol de fondation

Surface du sol comprimé : 1.96 m²

q : contrainte de référence calculée sous la semelle.

q_{lim} : contrainte admissible du sol de fondation.

Condition à vérifier : $q < (1.33).q_{lim}$

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Nappes	LONG TERME			COURT TERME		
	Comb i	q MPa	qlim MPa	Comb i	q MPa	qlim MPa
Aucune	1	0.1904	0.2250	/	/	/

VIII) Décompression du sol sous la fondation

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Condition à vérifier : surface comprimée > 10.00 %

La semelle est comprimée à 100 % pour tous les cas de charges étudiés.

IX) Glissement

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Pas de glissement

XI) Poinçonnement du fût sur la semelle

Compression centrée :

Combinaison : $1.35G_{max} + G_{min} + 1.50Q_1$

$Q_u = 22.32 \text{ T}$

$Q_{lim} = 58.87 \text{ T}$

$Q_{lim} = 0.045 \times h \times u_c \times F_{c28} / \gamma_{ma} B = 58.87 \text{ T}$

$u_c = 2.2000 \text{ m}$

$Q_u = V \times [1 - (a + 2 \times h) \times (b + 2 \times h) / (A \times B)]$

$u_c = 2 \times (a + h) + 2 \times (b + h)$

$V = 38.04 \text{ T}$

=> Pas de poinçonnement du fût sur la semelle : $Q_u < Q_{lim}$

XII) Aciers réels

Les aciers de la semelle suivant X ont été calculés par la méthode des BIELLES.

Les aciers de la semelle suivant Y ont été calculés par la méthode des BIELLES.

Semelle	A théo.	A réel.	Nb.	HA	Esp.
Sup. X	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	8.0	0.000 m
Inf. X	5.62 cm ²	6.28 cm ²	8	10.0	0.170 m
Sup. Y	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	8.0	0.000 m
Inf. Y	5.62 cm ²	6.28 cm ²	8	10.0	0.170 m

- CALCUL DU FUT -

Le fût est considéré encastré en pied et libre en tête.

Les aciers du fût sont calculés par la méthode : Méthode Simplifiée

La longueur de flambement est de : 0.600 m

L'élançement dans le plan XZ est de : 10.39

L'élançement dans le plan YZ est de : 10.39

La section d'acier minimum est : $A_{min} = 3.20 \text{ cm}^2$

La section d'acier maximum est : $A_{max} = 20.00 \text{ cm}^2$

La section d'acier théorique est : $A_{théo} = 0.00 \text{ cm}^2$

La section d'acier réelle est : $A_{réel} = 4.52 \text{ cm}^2$

Attentes du fût	Nb.	HA	Esp.
-----------------	-----	----	------

Attentes du fût	Nb.	HA	Esp.
principales suivant X	2	12.0	0.117 m
secondaires suivant X	0	10.0	0.117 m
principales suivant Y	2	12.0	0.117 m
secondaires suivant Y	0	10.0	0.117 m

	Nb.	HA	Esp.	Retour
Cadres du fût	2	8.0	0.180 m	135

Épingles du fût	Nb.	HA	Esp.	Nb. Plan	Esp. Plan
suitant X	2	8.0	0.180 m	0	0.117 m
suitant Y	2	8.0	0.180 m	0	0.117 m

XIII) Contraintes

Moment ELS suivant X = 3.71 Tm

Suivant l'axe X	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	3.076 MPa	15.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	199.503 MPa	201.633 MPa

Moment ELS suivant Y = 3.71 Tm

Suivant l'axe Y	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	3.076 MPa	15.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	199.503 MPa	201.633 MPa

XV) Métré

Volume de déblais = 0.784 m³
 Volume de remblais = 0.000 m³
 Surface coffrage semelle + fût = 2.20 m²
 Volume de béton semelle + fût = 0.698 m³
 Quantité d'aciers = 19.8 kg
 Ratio d'aciers = 28.42 kg/m³

XVI) Historique

T	SEMELL	Et	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	S1	1	Pas d'erreur détectée		

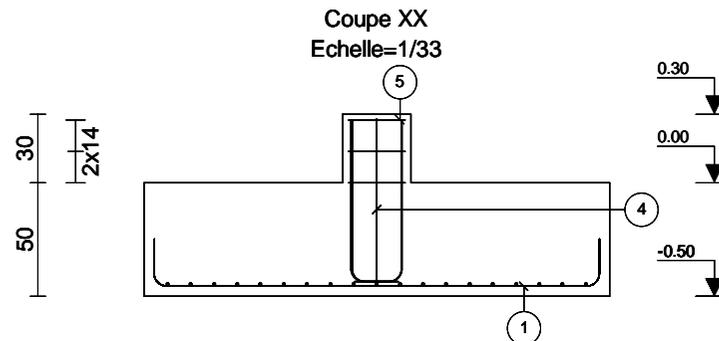
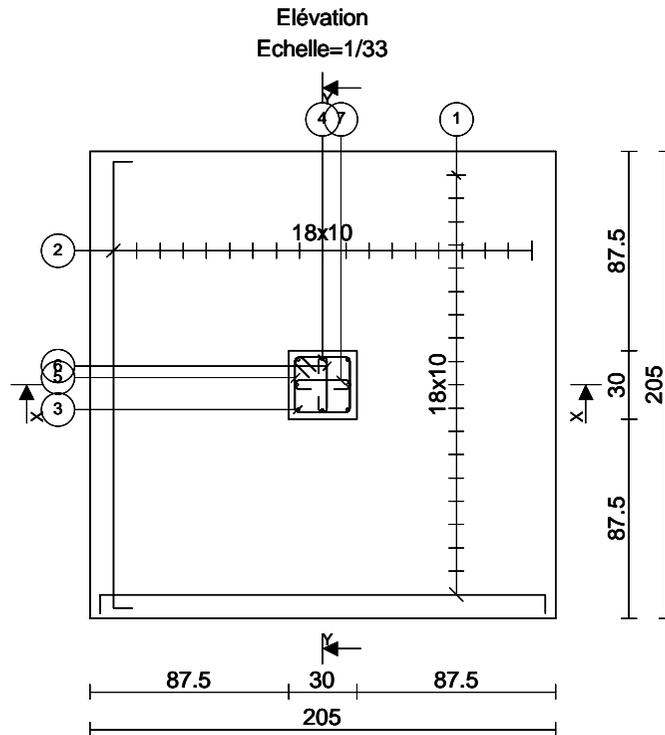
SEMELLES FONDATION BATIMENT R+4

S 4

Béton=2.13 m3 Cof=4.5 m²
 Acier=61.2 kg d=28.7 kg/m3
 Fi=9.9 mm

ESem=4.0 cm
 EFut=2.5 cm

144
144



Barre	Lg	Forme	
1	19HA10	232	
2	19HA10	232	
3	6HA10	89	
4	2HA10	89	
5	3HA8	116	
6	3HA8	42	
7	3HA8	42	

Barre	Lg/Poids
HA8	6.0/2.4
HA10	95.4/58.9

SEMELLES FONDATION

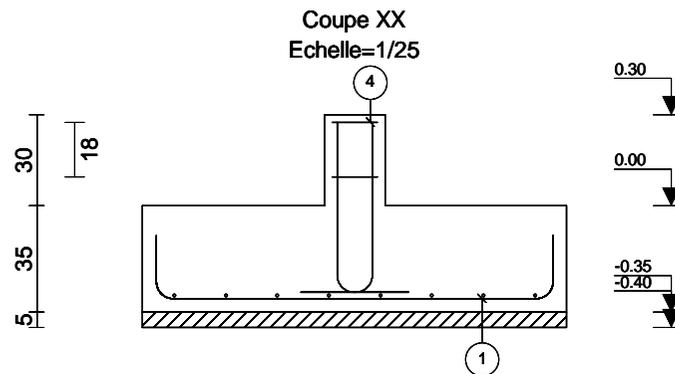
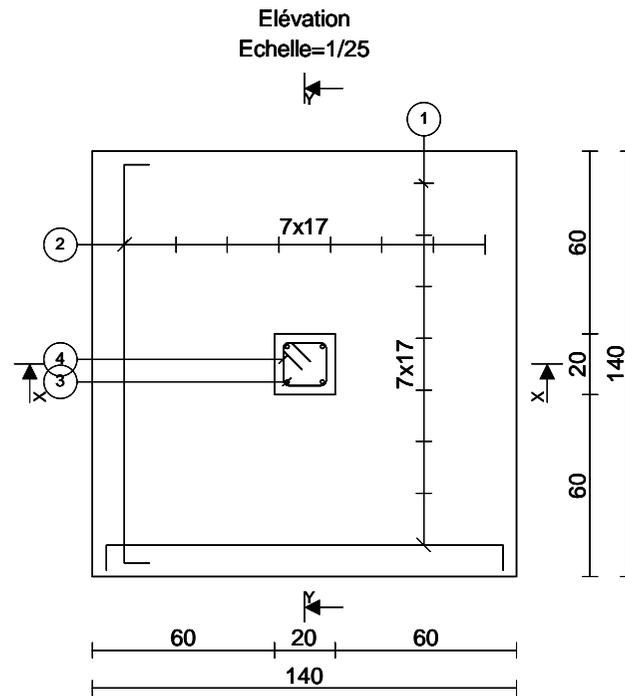
S1

Béton=0.70 m3 Cof=2.2 m²
 Acier=19.8 kg d=28.4 kg/m3
 Fi=10.1 mm

ESem=4.0 cm
 EFut=2.5 cm
 B.P. = 5.0 cm

19
 19

SALLE DE CONFERENCE



Barre		Lg	Forme
1	8HA10	167	21 90° 132 90°
2	8HA10	167	21 90° 132 90°
3	4HA12	77	24 56 90°
4	2HA8	76	15 15
Barre		Lg/Poids	
HA8		1.5/0.6	
HA10		26.8/16.5	
HA12		3.1/2.7	

ANNEXE 7 : NOTE DE CALCUL ET PLAN DE FERRAILLAGE D'UNE NERVURE

NOTE DE CALCUL D'UNE NERVURE N (4,2m)

Projet : **BATIMENT R+4**

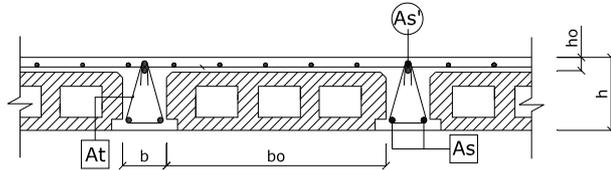
Date : 09/06/2014

Auteur : BONKIAN Arnaud

Nom de la nervure: **N**

HYPOTHESES

Béton			
Poids volumique	2500	daN/m ³	
Résistance à 28jrs	25	MPa	
Coefficient de sécurité	1,5		
Enrobage	2	cm	
Fissuration	Peu Préjudiciable		
Duree d'application des charges	t>24		

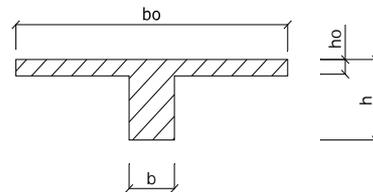


Aciers			
Nuance	HA		
FeE	400	MPa	
Coefficient de sécurité	1,15		

Calcul	
BAEL 91 Mod 99	

GEOMETRIE DE LA DALLE

Largeur bo	50,00	cm
Largeur b	12,00	cm
Epaisseur de la dalle h	20,00	cm
Epaisseur de la dalle de compression ho	4,00	cm
Longueur de la travée L	4,20	m



CHARGES

Poids propre	280,00	daN/m ²
Charge due aux revêtements	140,00	daN/m ²
Charge d'exploitation	350,00	daN/m ²

	INTENSITE (daN)	ABSCISSE (m)
CHARGE PONCTUELLE G	200	2,1
CHARGE PONCTUELLE Q	0	

SOLLICITATIONS

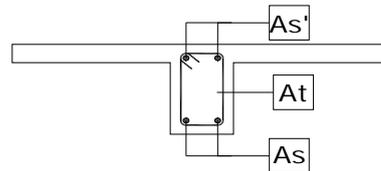
Coefficient d'hyperstaticité en travée	0,85			
Coef d'hyperstaticité sur appuis	0,65			
MOMENT ISOSTATIQUE Mo =		Q	L	Mo=QL ² /8
	ELU	546,00	4,200	1487,43
	ELS	385,00		1058,93

MOMENT DE CALCUL EN TRAVÉE		Vo=QL/2
	ELU	2428,20 daN.m
	ELS	1717,00 daN.m

MOMENT DE CALCUL SUR APPUIS		966,8295 daN.m
	ELU	
	ELS	688,30125 daN.m

SECTION D'ARMATURES

	SECTION THEORIQUE	
	ELU	ELS
As	2,08 cm ²	1,41 cm ²
As' (acier comprimés)	0,00 cm ²	0,00 cm ²
As' (Acier d'appuis)	1,58 cm ²	1,08 cm ²
At	1,01 cm ²	



	SECTION REELLE		
	DIAMETRE	ESPACEM.	SEC. REEL
As	2HA12		2,26 cm ²
As'	2HA10		1,57 cm ²
At	HA8	20 cm	1,01 cm ²

OPTIMISATION
8,12%
0,47%

ANNEXE 8 : NOTES DE CALCULS ET PLAN DE FERRAILLAGE D'UN VOILE

NOTE DE CALCUL

Arche 2009 - Voile BAEL SP1
BATIMENT R+4

© GRAITEC

Localisation : VOILES
Niveau : 1
Murs identiques : 1
Plan : PH R+1
Niveau : 0.000 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : Tonne Force
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)

Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 25.00 MPa Fe = 500.00 MPa
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Densité du béton : 2.500 T /m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Fissuration peu préjudiciable
Enrobages : = 0.030 m
Tolérance de section réelle = 0.00 %

II) Géométrie

Hauteur : = 3.100 m
Longueur totale : = 3.490 m
Épaisseur : = 0.200 m
Plancher supérieur : = 0.200 m

III) Charges

Excentricité initiale : = 0.000 m

1) Charges gravitaires ponctuelles

Charge	G	Q	J	A	x
1	6.54	3.29	6.54	0.00	0.00

2) Charges gravitaires réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l
1	0.65	0.46	0.65	0.00	0.00	3.49

IV) Fonctionnement en mur armé

Caractéristiques du mur fonctionnant en mur armé :
Angle de diffusion des charges : = 33.7 °
Coefficient de longueur de flambement : = 0.80
Longueur de flambement avec raidisseur : = 2.480 m

Élancement mécanique : = 42.95
 Valeur de Alpha : = 0.653
 Inertie suivant X : = 0.71 m⁴
 Section suivant X : = 0.70 m²
 Inertie suivant Y : = 0.00 m⁴
 Section suivant Y : = 10.82 m²
 Diagramme de réaction triangulaire mur soulevé
 Abscisse gauche du diagramme : = 0.000 m
 Longueur comprimée du diagramme : = 2.869 m
 Contrainte à gauche : = 0.95 MPa
 Contrainte à droite : = -0.21 MPa
 Le mur est découpé en 3 tronçons d'étude de 1.163 m de long
 Contrainte effective en haut du mur : = 0.75 MPa
 Contrainte limite en haut du mur : = 17.18 MPa
 Contrainte effective à mi-hauteur : = 0.72 MPa
 Contrainte limite à mi-hauteur : = 11.22 MPa
 Contrainte effective en bas du mur : = 0.57 MPa
 Contrainte limite en bas du mur : = 17.18 MPa
 Aciers théoriques verticaux : = 2.00 cm²/ml
 Aciers réels : = 2.38 cm²/ml 2xST10

V) Ferrailage

1) 1 Chaînares horizontaux

1 Ath= 1.20cm² Are= 1.57cm² 2 HA 10.0 Deb= 0.03 Fin= 3.46

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous dalle

L : Longueur

Ep Épaisseur

VOILES	Dimensions (m)			Béton m ³	Coffrage m ²	Ratio HA kg/m ³	RatioTS kg/m ³
	h	L	Ep				
Étage : 1							
V 7	2.90	3.49	0.20	2.16	22.88	3.47	22.22

Ratio HA : 3.47 Kg/m³

Ratio TS : 22.22 Kg/m³

Ratio total : 25.69 Kg/m³

Fi moyen : 8.62 mm

Prix total : 632.01 €

VII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	V 7	1	Pas d'erreur détectée		

Arche 2009 - Voile BAEL SP1
BATIMENT R+4

© GRAITEC

Localisation : VOILES
Niveau : 1
Murs identiques : 1
Plan : PH R+1
Niveau : 0.000 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : Tonne Force
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 25.00 MPa Fe = 500.00 MPa
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Densité du béton : 2.500 T /m³
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Fissuration peu préjudiciable
Enrobages : = 0.030 m
Tolérance de section réelle = 0.00 %

II) Géométrie

Hauteur := 3.100 m
Longueur totale := 4.409 m
Épaisseur := 0.200 m
Plancher supérieur := 0.200 m

III) Charges

Excentricité initiale := 0.000 m

1) Charges gravitaires réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l
1	0.41	0.30	0.41	0.00	0.00	4.41

IV) Fonctionnement en mur non armé

Caractéristiques du mur fonctionnant en mur non armé :
Angle de diffusion des charges := 18.4 °

Coefficient de longueur de flambement := 0.85
Longueur de flambement avec raidisseur := 2.635 m
Élancement mécanique := 45.64
Valeur de Alpha := 0.444
Inertie suivant X := 1.43 m⁴
Section suivant X := 0.88 m²
Inertie suivant Y := 0.00 m⁴

Section suivant Y : = 13.67 m²
 Diagramme de réaction trapézoïdale mur non soulevé
 Abscisse gauche du diagramme : = 0.000 m
 Longueur comprimée du diagramme : = 4.409 m
 Contrainte à gauche : = 0.15 MPa
 Contrainte à droite : = 0.15 MPa
 Le mur est découpé en 3 tronçons d'étude de 1.470 m de long
 Contrainte effective en haut du mur : = 0.05 MPa
 Contrainte limite en haut du mur : = 16.67 MPa
 Contrainte effective à mi-hauteur : = 0.10 MPa
 Contrainte limite à mi-hauteur : = 7.41 MPa
 Contrainte effective en bas du mur : = 0.15 MPa
 Contrainte limite en bas du mur : = 16.67 MPa

V) Ferrailage

1) 1 Chaînages horizontaux
 1 Ath= 1.20cm² Are= 1.57cm² 2 HA 10.0 Deb= 0.03 Fin= 4.38

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous dalle
 L : Longueur
 Ep Épaisseur

VOILES	Dimensions (m)			Béton m ³	Coffrage m ²	RatioH A kg/m ³	RatioTS kg/m ³
	h	L	Ep				
Étage : 1							
V 1	2.90	4.41	0.20	2.73	28.58	3.45	7.26

Ratio HA : 3.45 Kg/m ³
Ratio TS : 7.26 Kg/m ³
Ratio total : 10.71 Kg/m ³
Fi moyen : 8.64 mm
Prix total : 740.36 €

VII) Historique

T	TRAVEE	N v	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	V 1	1	Pas d'erreur détectée		

**VOILES
PH R+1
BATIMENT R+4**

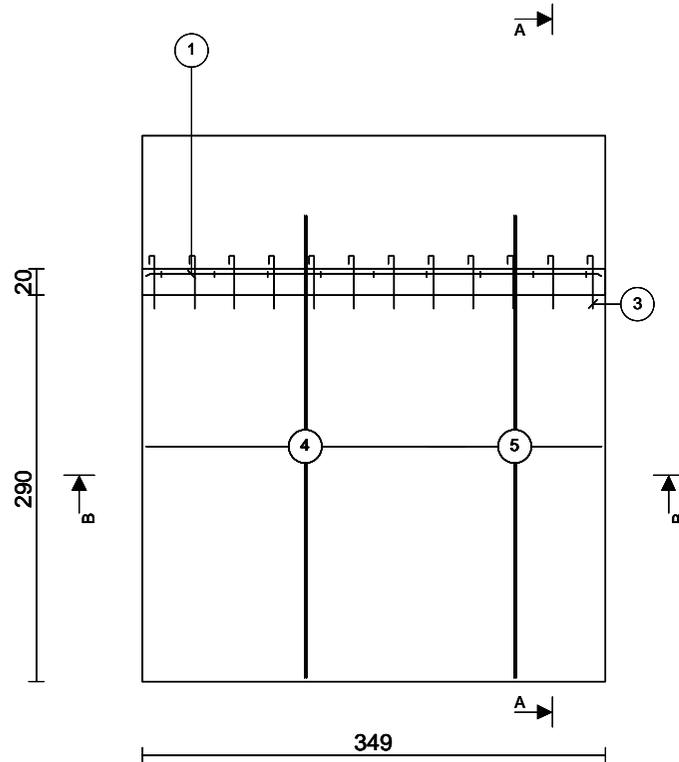
V 7

Béton=2.16 m3 Cof=22.9 m²
HA=7.5 kg d=3.5 kg/m3
TS=48.1 kg d=22.2 kg/m3

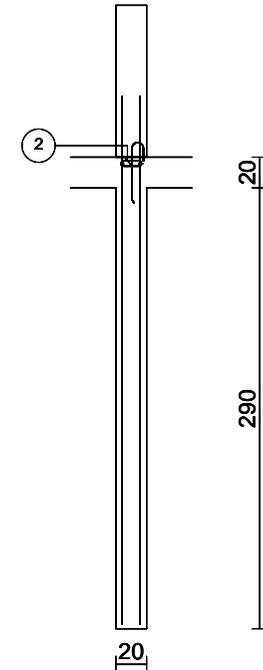
E=3.0 cm
Ep 0.20 m

**7
7**

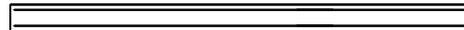
Elévation
Echelle=1/57



Coupe AA
Echelle=1/50



Coupe BB
Echelle = 1/57



Barre	Lg	Forme	Barre	Lg	Forme	Barre	Lg	Forme	Nom	Ps	Forme	Nom	Ps	Forme	
1	2HA10	343	3	12HA8	56	4	2ST10	31	2ST10 x 8.33 /11.52	31	5	2ST10 x 4.53 /11.52	17	347	
2	9HA6	31													14
Barre		Lg/Poids		Barre		Lg/Poids		Nom		Nbr	Ratio	Nom		Nbr	Ratio
HA6		2.8/0.6		HA8		6.7/2.7		HA10		6.9/4.2		ST10		2 112	

ANNEXE 9 : NOTES DE CALCULS ET PLANS DE FERRAILLAGE DES ESCALIERS

NOTE DE CALCUL

HYPOTHESES

- * Charge d'exploitation

$$Q = 400 \text{ daN/m}^2$$

- * Béton

Fissuration peu préjudiciable (FPP)

$$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_b = 1.5$$

$$\text{Poids volumique} = 2500 \text{ daN/m}^3$$

- * Aciers

$$f_{e400}$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\text{Diamètre des aciers} = [\phi 6 \text{ à } \phi 20]$$

b) Principe de calcul

Les escaliers seront calculés comme des poutres reposant sur deux appuis soumis à une flexion simple.

ESCALIER DE SECOURS

Escalier à 2 volées avec hauteur d'étage = 3.3m

PREDIM

$$H = 0.17 \text{ m}$$

$$L = 0.3 \text{ m}$$

Vérification par la Relation de BLONDEL:

$$0.6 \leq L + 2H \leq 0.65$$

$$0.3 \oplus (2 * 0.17) = 0.64 \quad \text{OK!}$$

Largeur d'escalier

Nombre d'unité de passage (UP)	Nombre de personnes à évacuer	Largeur minimale
1	≤ 100	0.8m
2	≤ 200	1.4m
3	≤ 300	1.8m
4	≤ 400	2.4m

Notre bâtiment étant destiné à accueillir de nombreuses personnes, nous avons donc choisi les paramètres suivants:

-Nombre UP = 2

-Largeur min = 1.5m

Largeur de la paillasse

$e = l/22$ Avec l=longueur de la volée

$$e = (9 \times 0.3) / 22$$

$e = 12 \text{ cm}$ Pour faciliter la réalisation nous choisissons donc $e = 15 \text{ cm}$

CALCUL

– Calcul épaisseur dalle équivalente

$$e' = e \times \frac{\sqrt{h^2 + g^2}}{g}$$

$$e' = 15 \times \frac{\sqrt{17^2 + 30^2}}{30}$$

$$\boxed{e' = 17 \text{ cm}}$$

– **Détermination des charges**

* **Volée**

d) Charge permanente

$$Pp \text{ marche} = \frac{2500 \times 1.5 \times 0.17}{2} = 318.75 \text{ daN / ml}$$

$$Pp \text{ paillasse} = 1.5 \times 0.17 \times 2500 = 637.5 \text{ daN / ml}$$

On a alors $\boxed{G_1 = 956.25 \text{ daN / ml}}$

e) Charge d'exploitation

$$Q_1 = 400 \times 1.5 = 600 \text{ daN / ml}$$

D'ou $\boxed{Q_1 = 600 \text{ daN / ml}}$

f) Calcul de P_1

$$P_1 = 1.35 G_1 + 1.5 Q_1$$

$$P_1 = 1.35 \times 956.25 + 1.5 \times 600$$

$$\boxed{P_1 = 2191 \text{ daN / ml}}$$

* **Palier**

d) Charge permanente

$$Pp = 1.5 \times 0.2 \times 2500 = 750 \text{ daN / ml}$$

$$Pp = 750 \text{ daN / ml}$$

On a alors $G_2 = 750 \text{ daN/ml}$

e) Charge d'exploitation

$$Q_2 = 400 \times 1.5 = 600 \text{ daN/ml}$$

D'où $Q_2 = 600 \text{ daN/ml}$

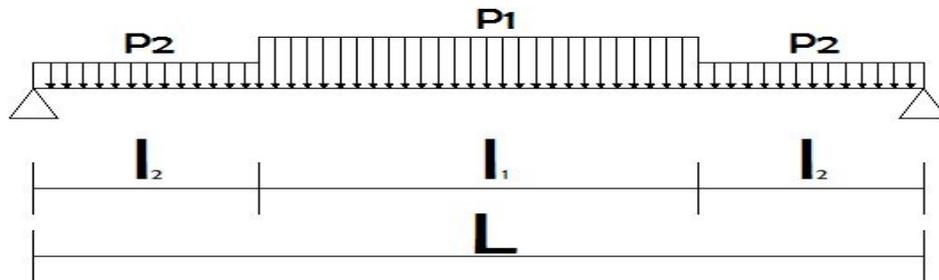
f) Calcul de P_2

$$P_2 = 1.35G_2 + 1.5Q_2$$

$$P_2 = 1.35 \times 750 + 1.5 \times 600$$

$$P_2 = 1912.5 \text{ daN/ml}$$

* **Représentation des charges sur l'escalier**



Données:

$$L = 5.46 \text{ m}$$

$$l_2 = 1.38 \text{ m}$$

$$l_1 = 2.7 \text{ m}$$

– **Calcul du moment max**

La plus grande volée se trouvant entre deux paliers, le moment sera obtenu par la formule suivante:

$$M_{\max} = \frac{P_1 \times L^2}{8} - (P_1 - P_2) \times \frac{l_2^2}{2}$$

$$= \frac{2191 \times 5.46^2}{8} - (2191 - 1912.5) \times \frac{1.38^2}{2}$$

$$M_{\max} = 7713.48 \text{ daN.m}$$

$$M_{\max} = 0.077 \text{ daN.m}$$

– **Calcul des aciers**

$$b = \text{Emmarchement} = 1.5\text{m et } H = \frac{h}{2} + e' = \frac{0.17}{2} + 0.17 = 0.255\text{ m}$$

$$d = 0.9 \times H = 0.9 \times 0.255\text{ m} = 0.23\text{ m} \quad ; \quad f_{bu} = 14.17\text{ Mpa}$$

* Moment réduit μ_u

$$\mu_u = \frac{M_u}{bd^2 f_{bu}} = \frac{0.077}{1.5 \times 0.23^2 \times 14.17} = 0.069 \leq \mu_l = 0.392$$

Nous sommes donc en **Pivot A**

* Calcul de α_u

$$\alpha_u = 1.25 \times (1 - \sqrt{1 - 2\mu_u}) = 0.089$$

* Calcul du bras de levier

$$Z = d(1 - 0.4\alpha_u) = 0.22\text{ m}$$

* Calcul de la Section théorique d'aciers

$$\text{On a } \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348\text{ Mpa}$$

$$A_s = \frac{M_u}{Z * \sigma_s} = \frac{0.077}{0.22 * 348} = 10.06\text{ cm}^2$$

$$A_{\min} = 0.23bd \frac{f_{t28}}{f_e}, \text{ avec } f_{t28} = 2.1\text{ Mpa}$$

$$A_{\min} = 0.23 \times 1.5 \times 0.23 \times \frac{2.1}{400} = \underline{4.16\text{ cm}^2 \leq A_s}$$

La section étant vérifiée, les aciers seront les suivants:

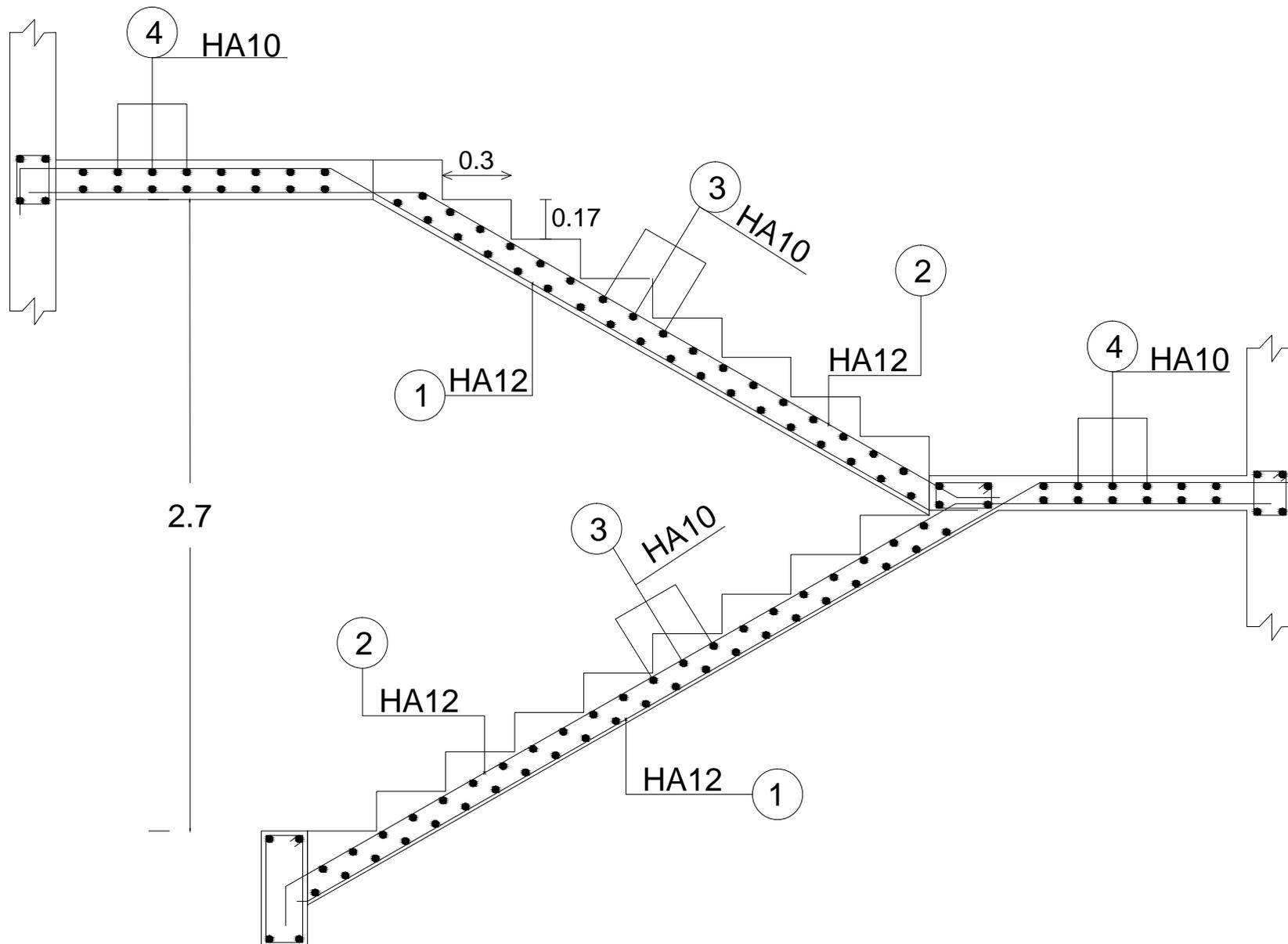
➤ *Acier principaux*

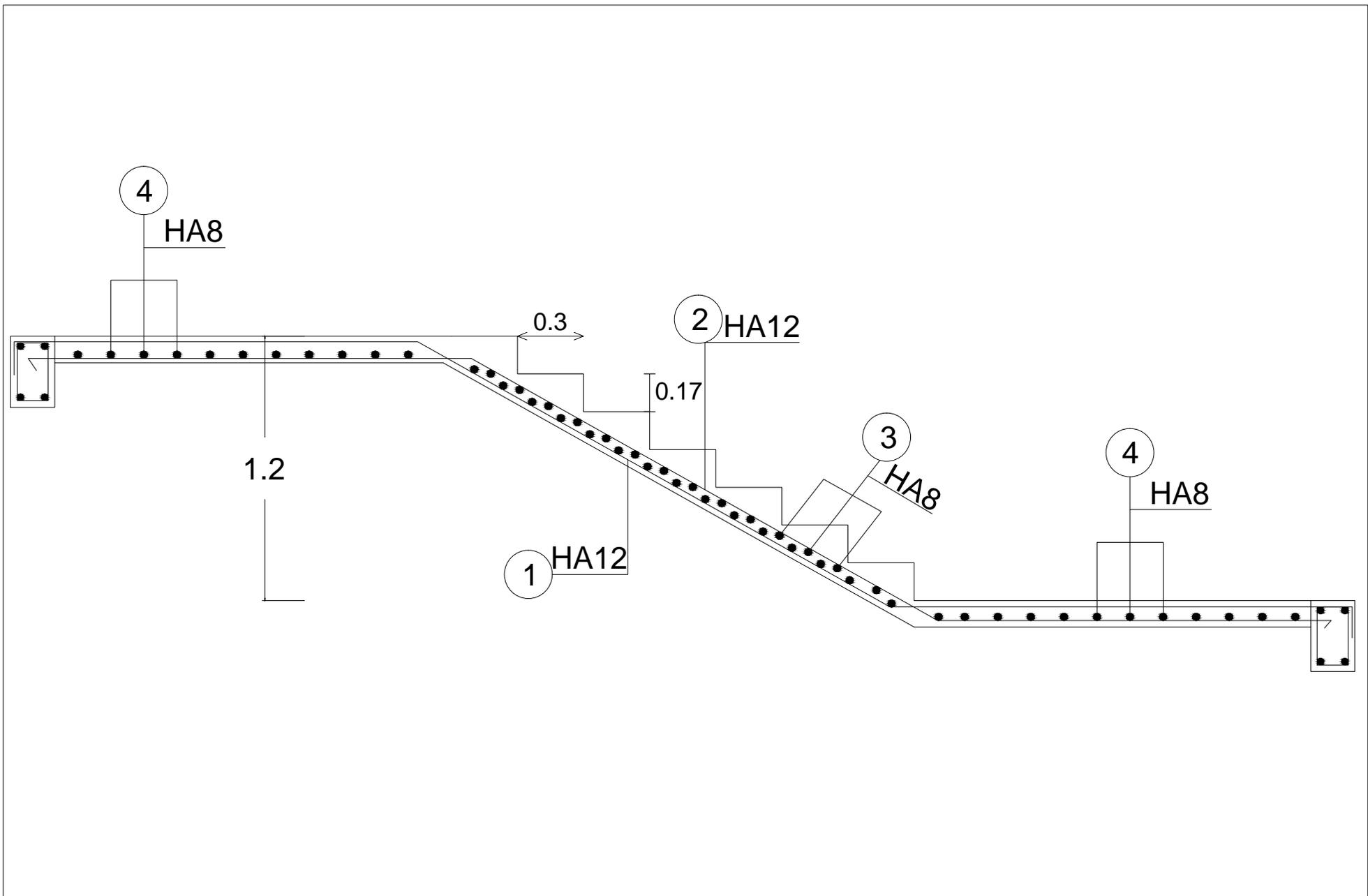
9 HA 12 e=11 cm avec $A_s=10.18\text{ cm}^2$

➤ *Acier de répartition*

$$A_r = \frac{A_s}{4} = 2.515\text{ cm}^2 \quad \text{Soit alors:}$$

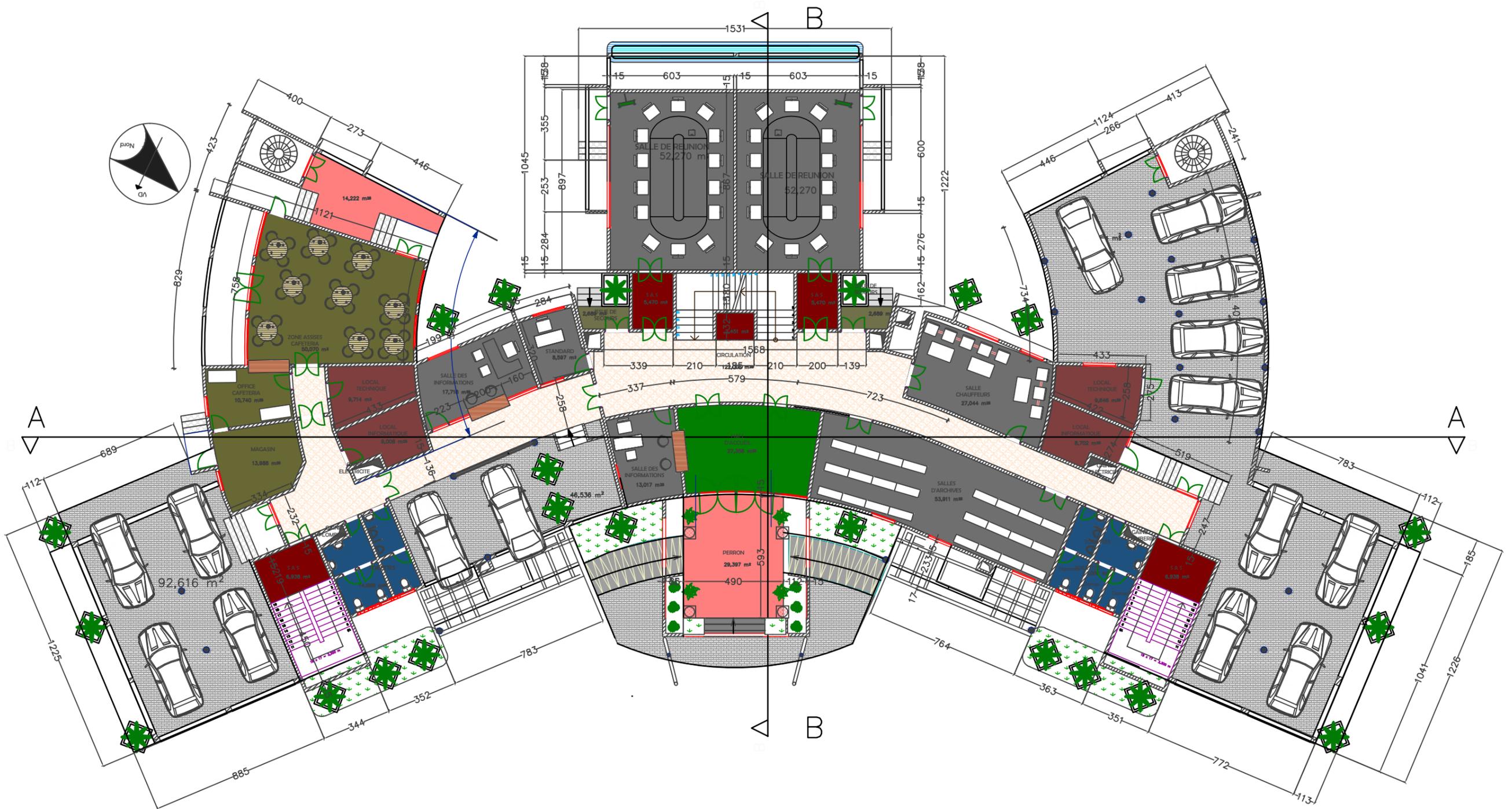
9 HA 8/ml avec $A_s=3.14\text{ cm}^2$





	MEMOIRE DE FIN CYCLE	Année Académique 2013-2014	PLAN DE FERRAILAGE VOLEE ESCALIER PRINCIPAL	Date : 20/05/2014
	Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics	Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud		Echelle : ff
				N°:02

ANNEXE 10 : PLANS ARCHITECTURAUX



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

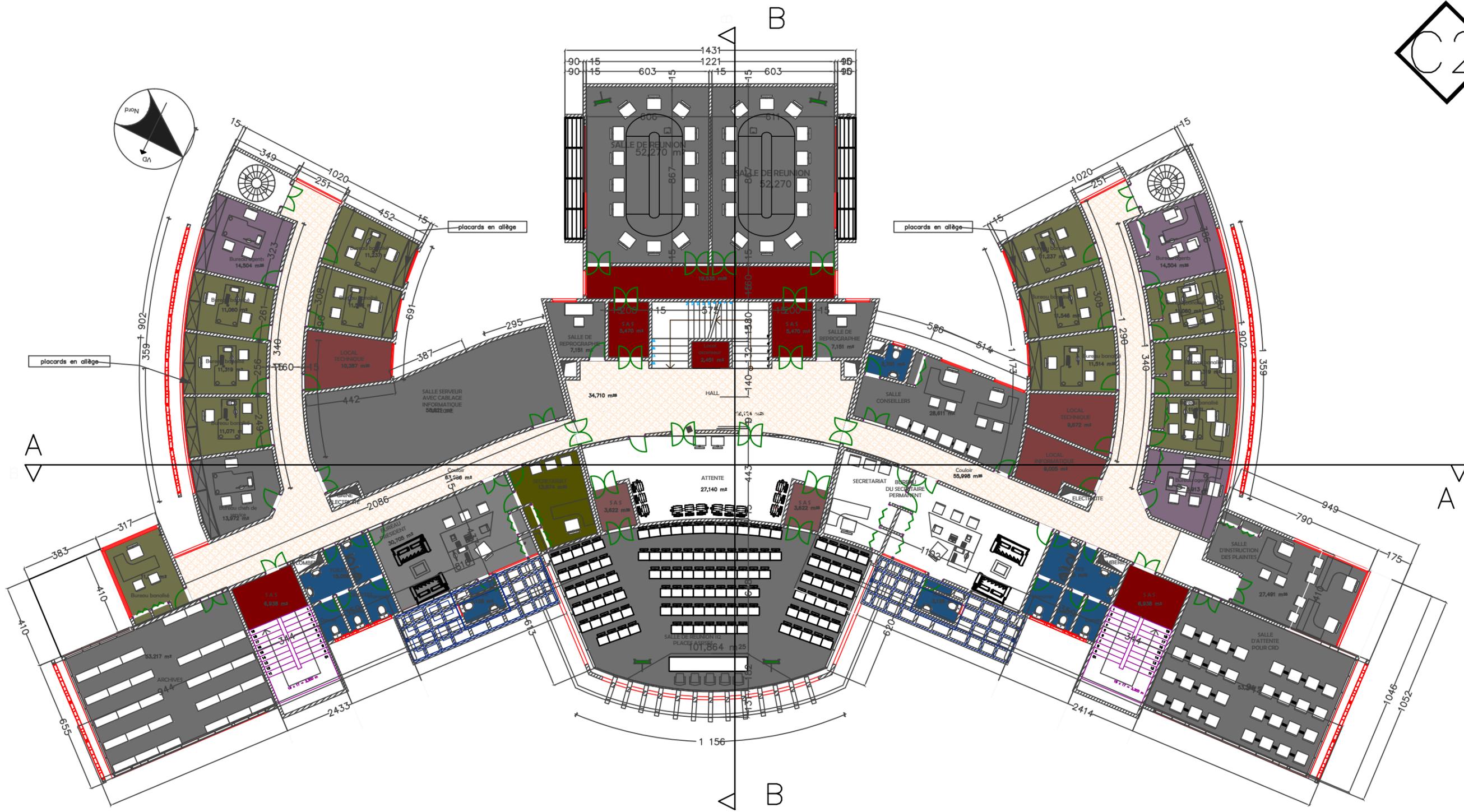
VUE EN PLAN RDC

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:

C2



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

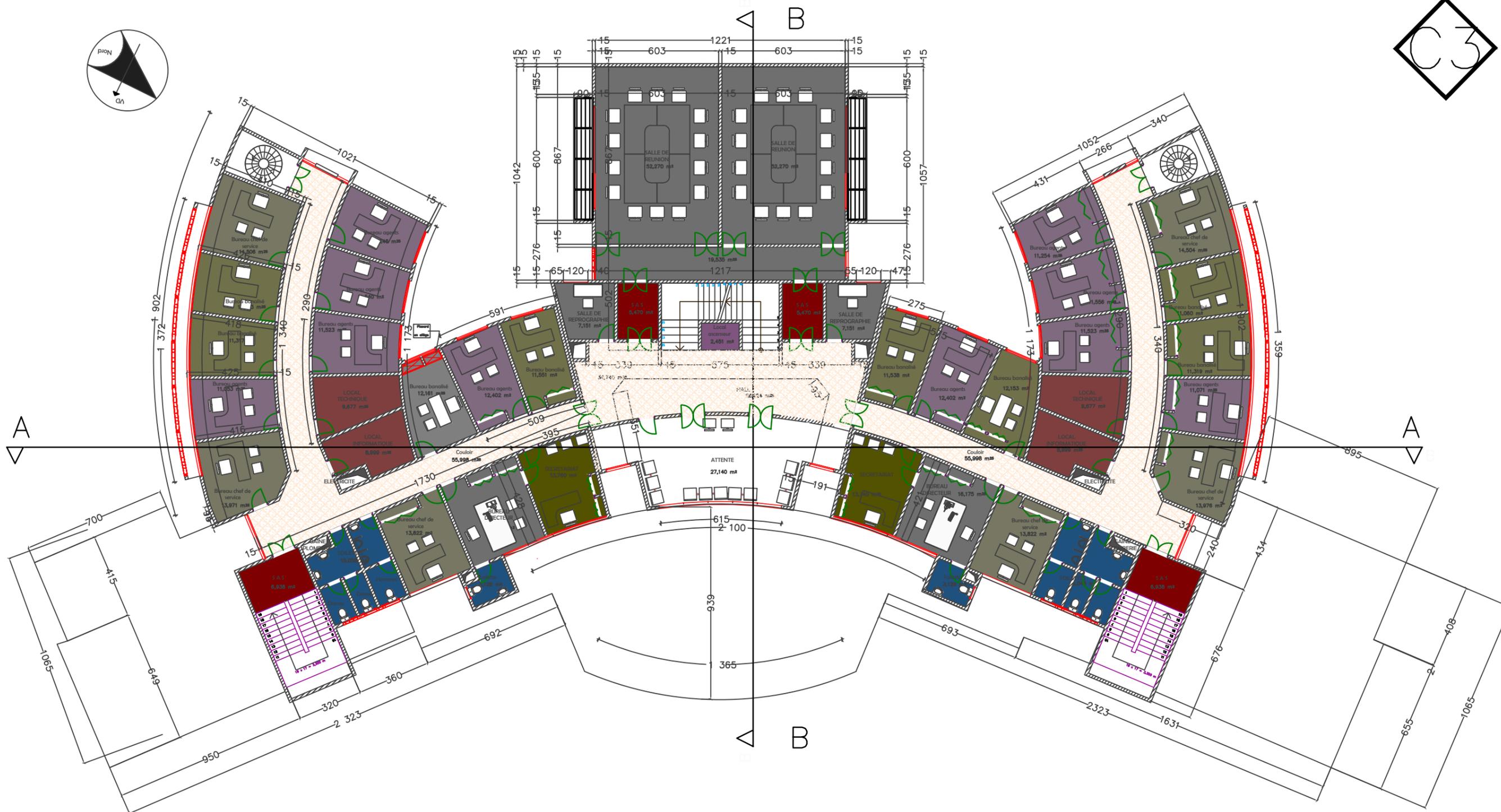
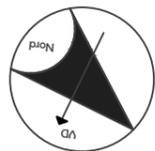
Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

PLAN DE NIVEAU R+1

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

PLAN DE NIVEAU R+2.3.4

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du
siège de l'Agence de Régulation des Marchés
Publics

Année Académique
2013-2014

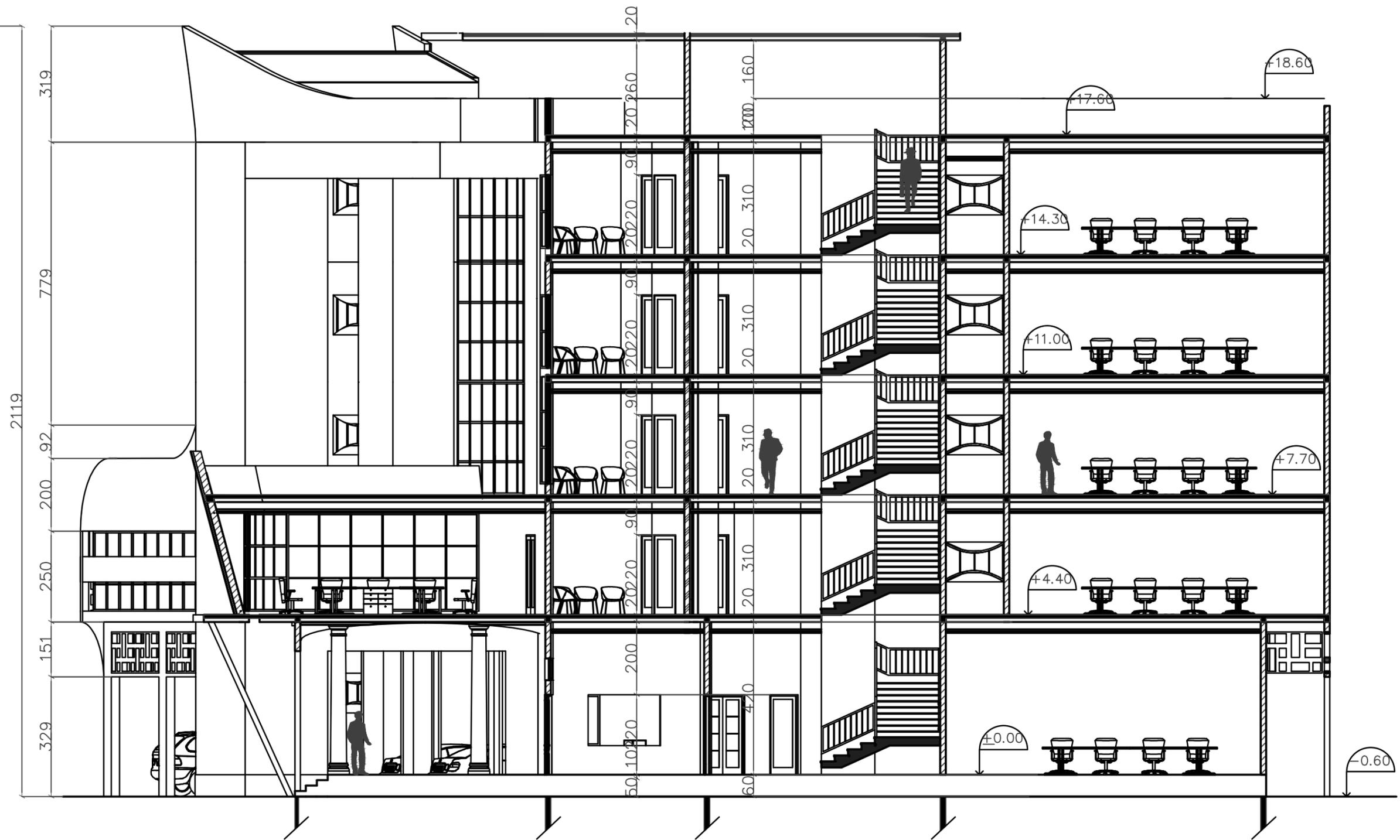
Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud

COUPE A-A

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

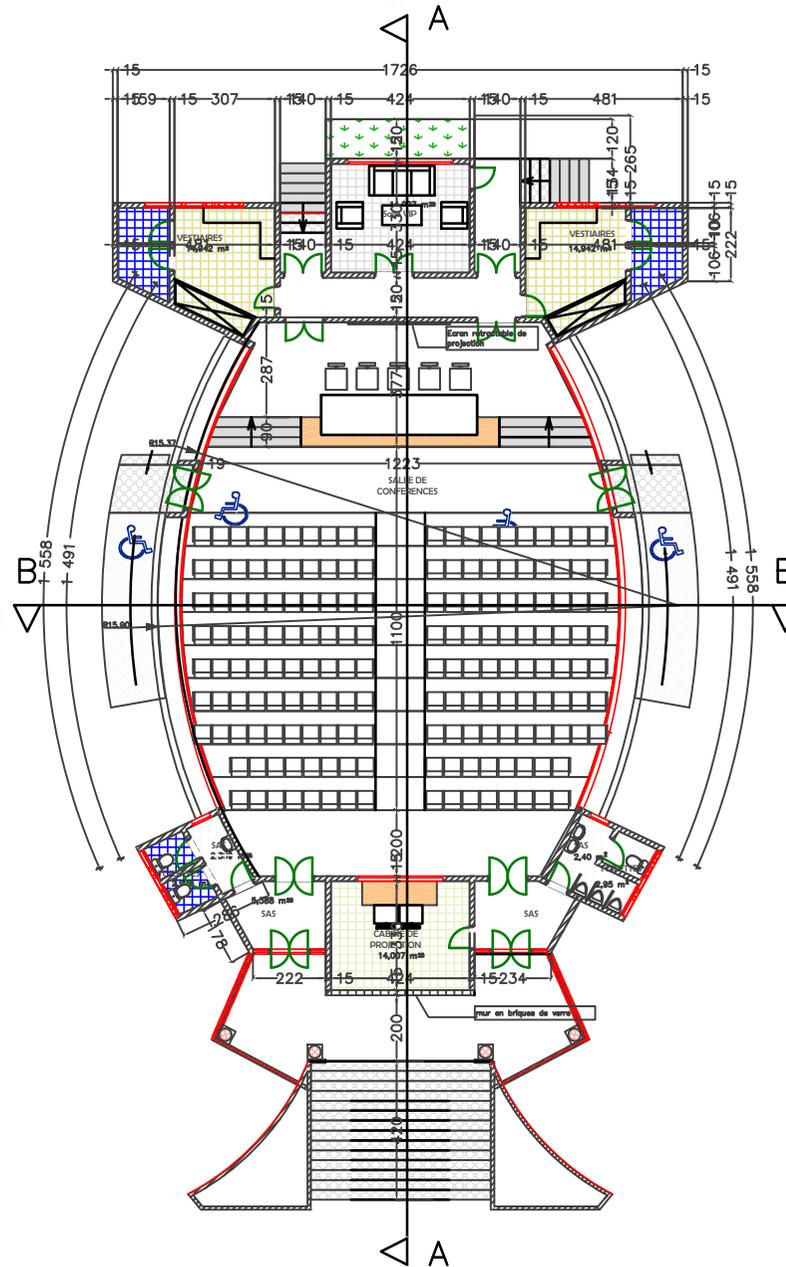
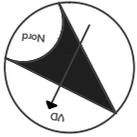
Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

COUPE B-B

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°:



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du siège de l'Agence de Régulation des Marchés Publics

Année Académique 2013-2014

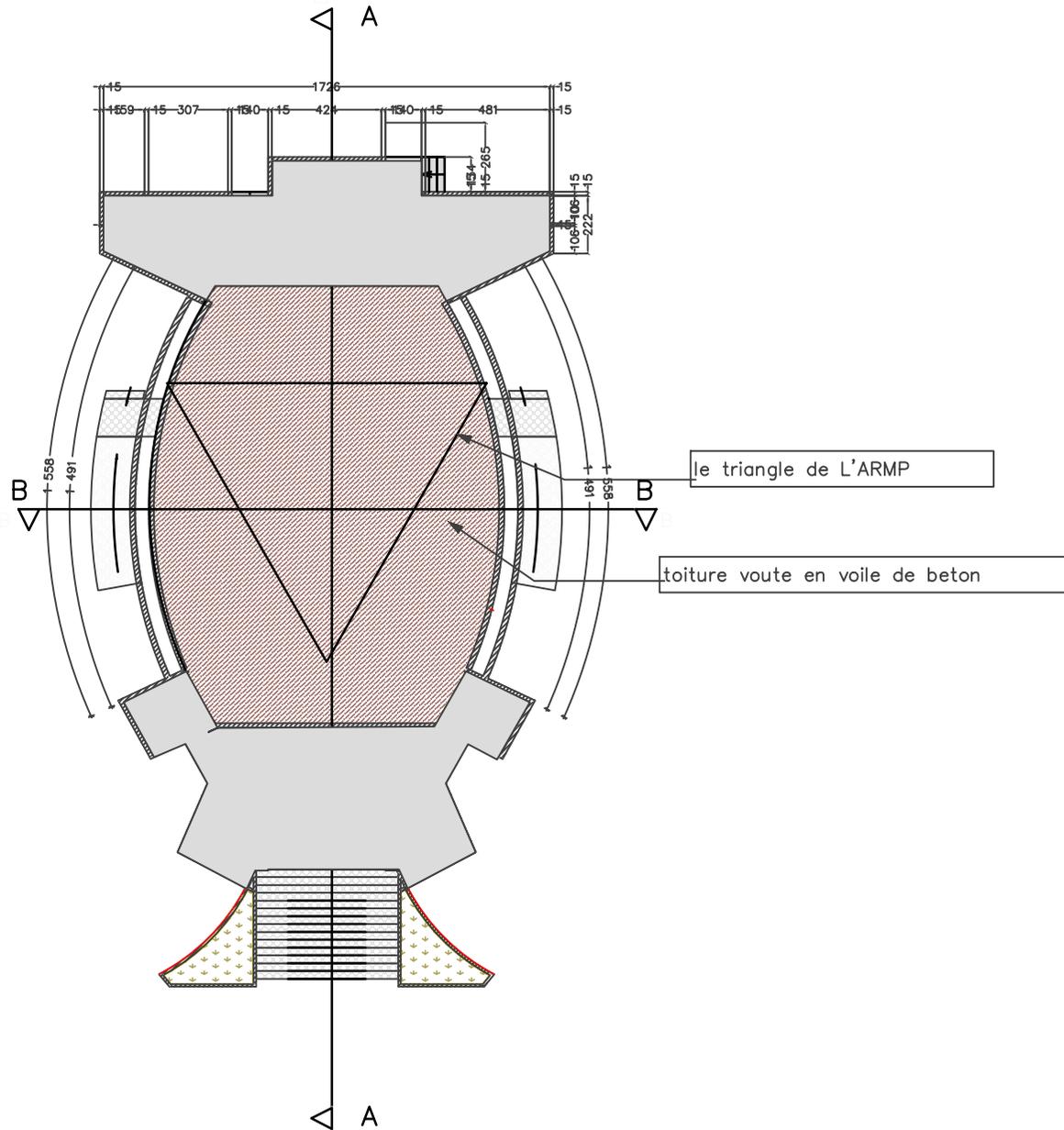
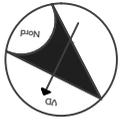
Présenté par: BONKIAN Paadé Arnaud

VUE EN PLAN
SALLE DE CONFERENCE

Date : 20/05/2014

Echelle : ff

N°: 07



le triangle de L'ARMP

toiture voute en voile de beton



MEMOIRE DE FIN CYCLE

Année Académique
2013-2014

VUE DE DESSUS
SALLE DE CONFERENCE

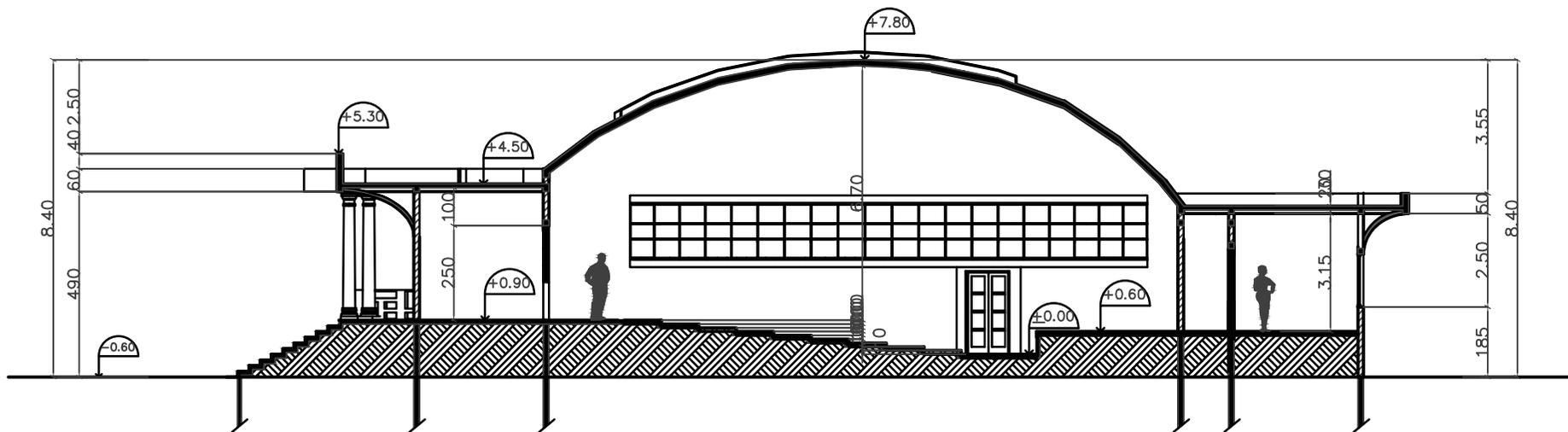
Date : 20/05/2014

Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du
siège de l'Agence de Régulation des Marchés
Publics

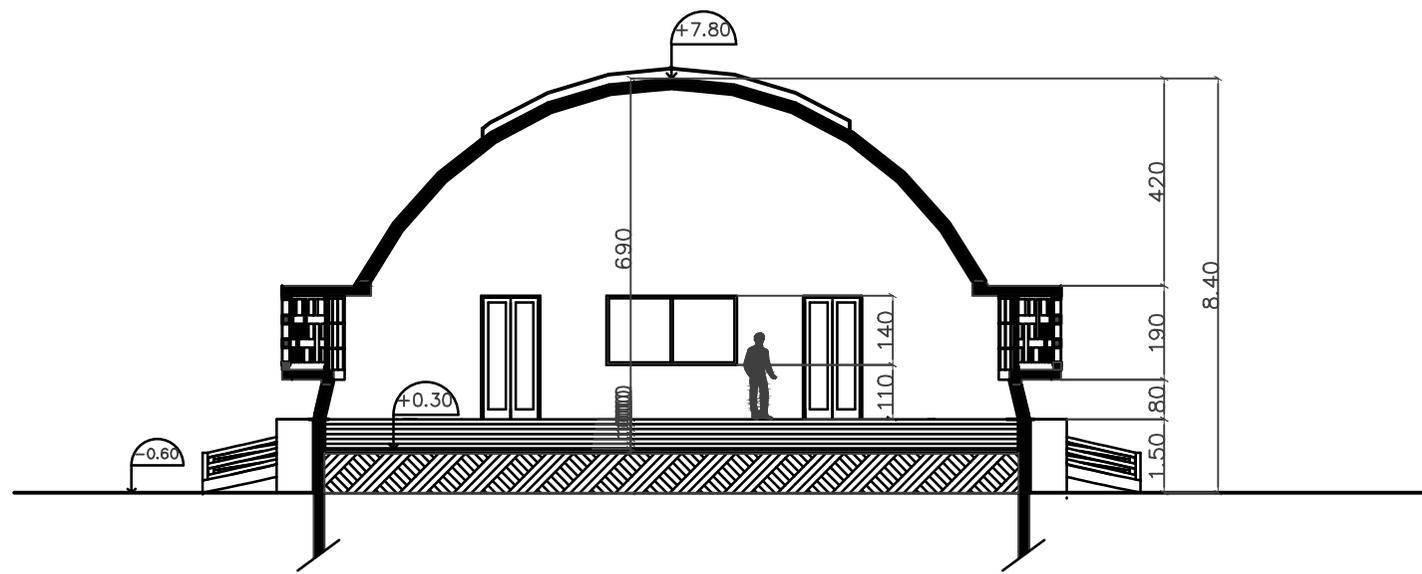
Présenté par: BONKIAN
Paadé Arnaud

Echelle : ff

N°:07



COUPE A-A



COUPE B-B



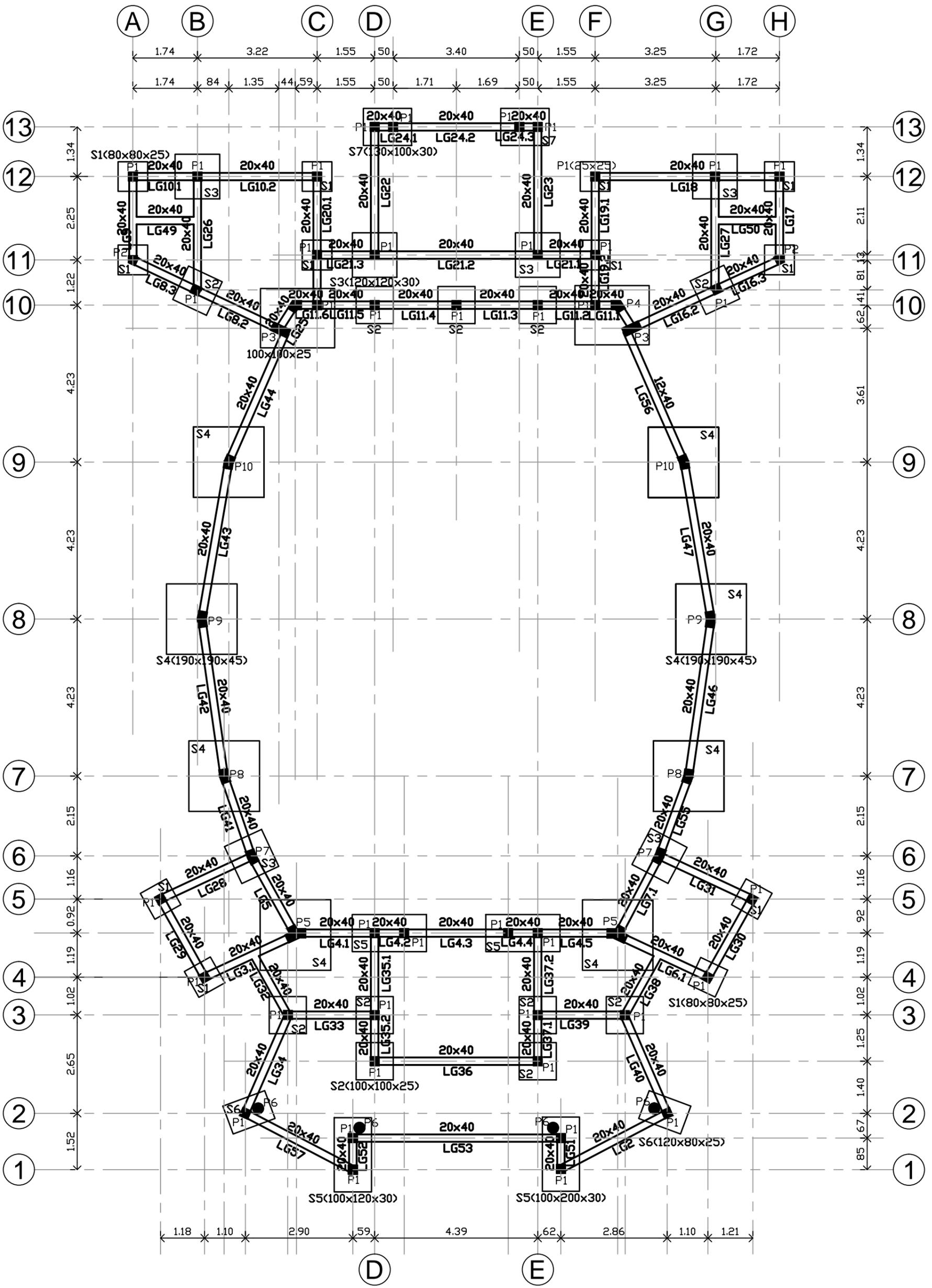
MEMOIRE DE FIN CYCLE
 Theme: Etudes d'ingénierie des Bâtiments du
 siège de l'Agence de Régulation des Marchés
 Publics

Année Académique
 2013-2014
 Présenté par: BONKIAN
 Paadé Arnaud

COUPE A-A et COUPE B-B
 SALLE DE CONFERENCE

Date : 20/05/2014
 Echelle : ff
 N°:07

ANNEXE 11 : PLANS DE COFFRAGES

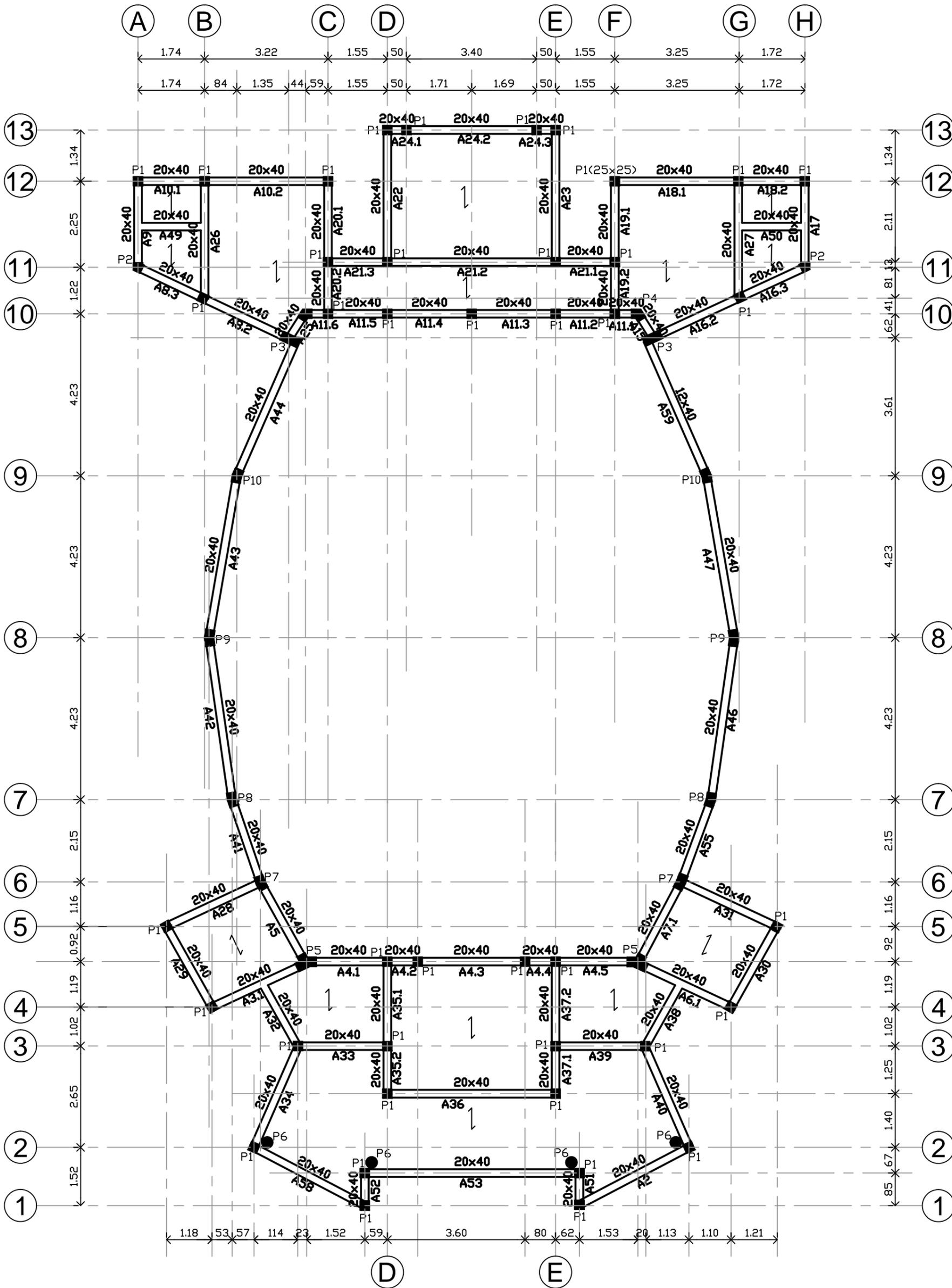


PROJET DE CONSTRUCTION D'UNE SALLE DE CONFERENCE
 Maître d'ouvrage: AUTORITE DE REGULATION DES MARCHES PUBLICS
 OUAGADOUGOU

PLAN DE FONDATION

Echelle :
 Plan N° : III

Indice	Date	Objet modifications
01	01/2014	



BURKINA FASO



Unité-Progress-Justice

PROJET DE CONSTRUCTION D'UNE SALLE DE CONFERENCE

Maitre d'ouvrage: AUTORITE DE REGULATION DES MARCHES PUBLICS

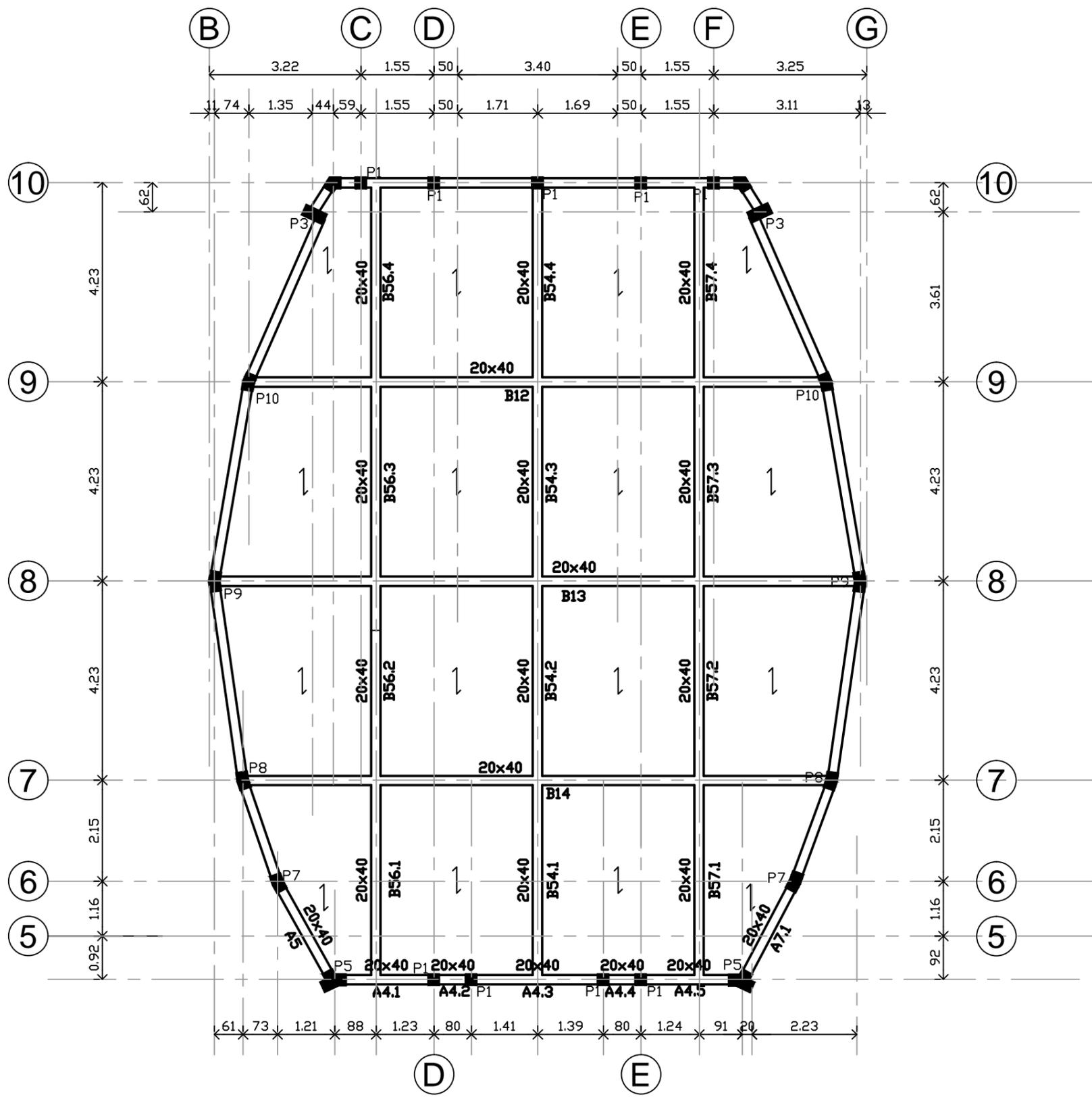
OUAGADOUGOU

PLAN DE NIVEAU

Echelle :

Plan N° : III

Indice	Date	Objet modifications
01	01/2014	

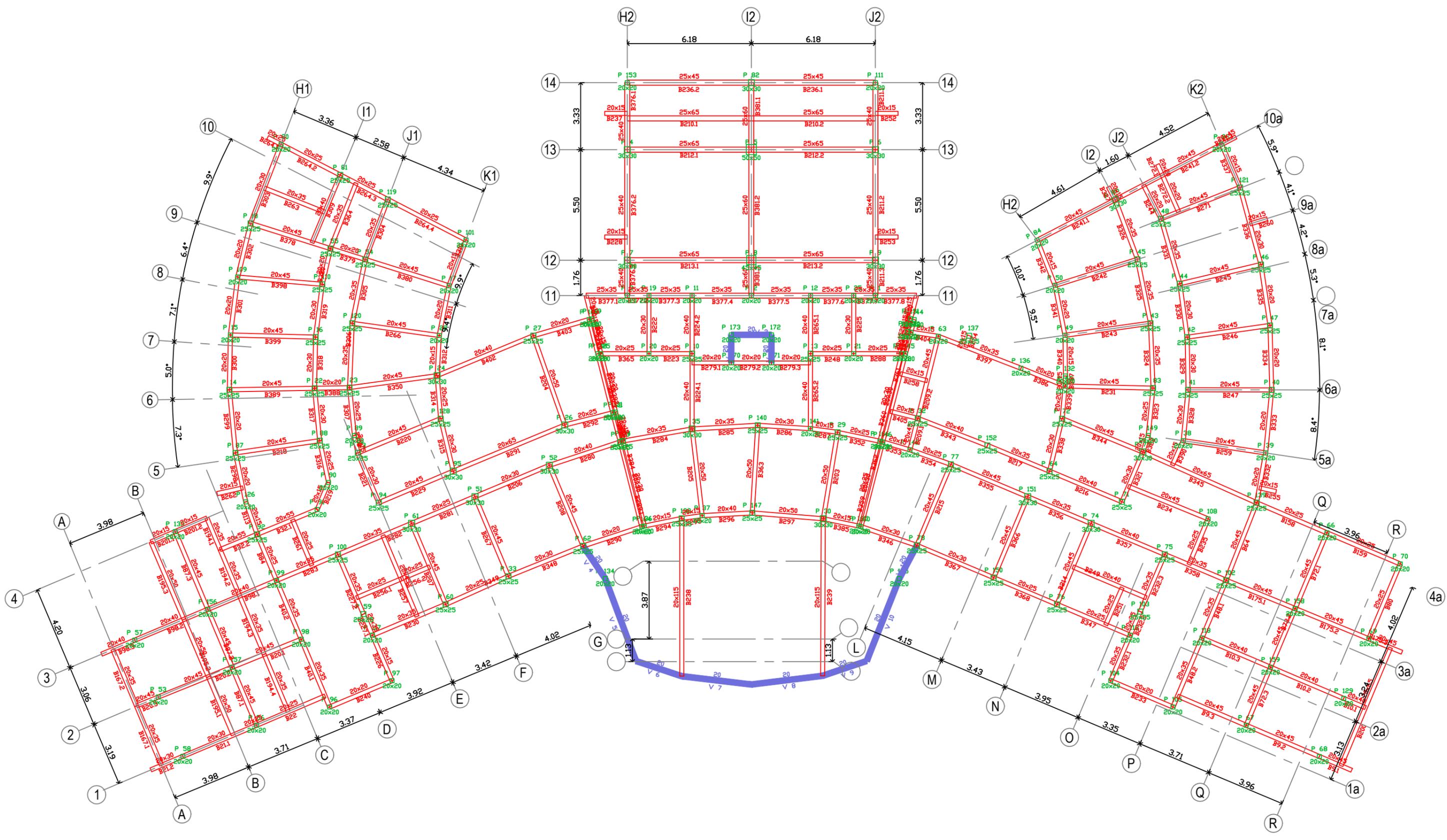


PROJET DE CONSTRUCTION D'UNE SALLE DE CONFERENCE
 Maître d'ouvrage: AUTORITE DE REGULATION DES MARCHES PUBLICS
 OUAGADOUGOU

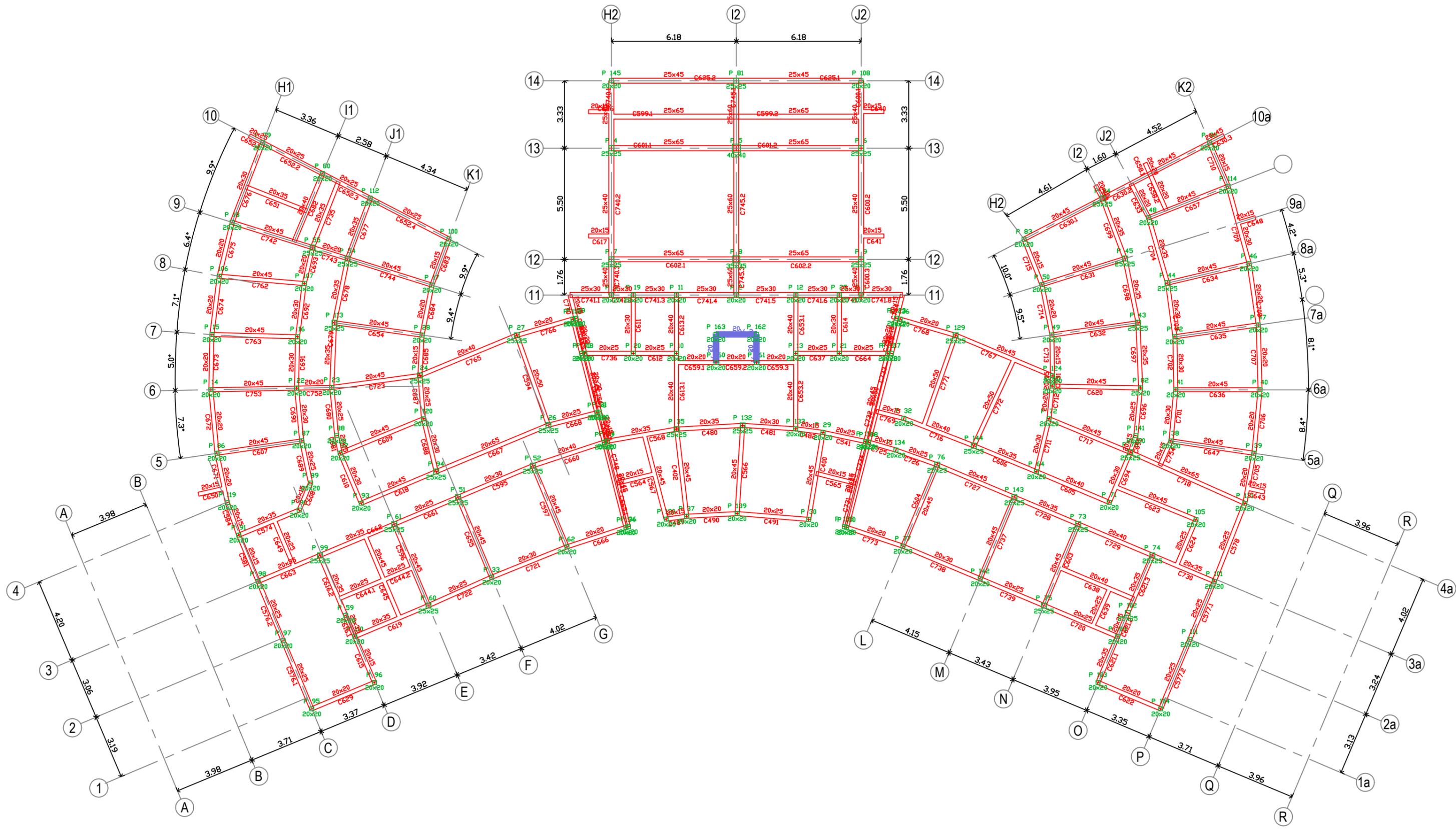
PLAN DE TOITURE

Échelle :
 Plan N° : III

Indice	Date	Objet modifications
01	01/2014	



PLANCHER HAUT R+1



PLANCHER HAUT R+2 à R+3

ANNEXE 12 : DEVIS ESTIMATIF

N°	DESIGNATION	U	Qtité	P. U	P.T
100	INSTALLATIONS ET SERVICES				
101	Installation de chantier	FF	1	5000000	5 000 000
102	Amenée et repli des matériels	FF	1	1500000	1 500 000
	Sous Total				6 500 000
200	TRAVAUX PRELIMINAIRES				
201	Nettoyage du site, décapage de la terre végétale	m2	7215,4	1000	7 215 400
202	Implantation	FF	1	1000000	1 000 000
	Sous Total				8 215 400
300	TERRASSEMENTS				
301	Fouilles en puits pour semelles isolées	m3	826	3000	2 478 000
302	Fouilles pour longrines	m3	30	3000	90 000
303	Fouilles pour semelles filantes	m3	2,58	3000	7 740
304	Remblais sans apport compacté	m3	578,2	2000	1 156 400
305	Film polyane sous dallage	m2	1592,5	1500	2 388 750
	Sous Total				6 120 890
400	BETONS - BETONS ARMES - MACONNERIES				
401	Béton de propreté dosé à 150kg/m3, ép. = 5 cm	m3	43,37	40000	1 734 800
402	Béton armé pour semelles isolées à 350kg/m3	m3	214,2	125000	26 775 000
403	Béton arme pour semelles filantes à 350kg/m3	m3	0,86	125000	107 500
404	Béton armé pour longrines en fondation à 350kg/m3	m3	72,5	170000	12 325 000
405	Maçonneries d'agglomérés de 20x20x40 bourrés	m2	835,5	12500	10 443 750
406	Béton armé pour dallage dosé à 300kg/m3	m3	318,5	125000	39 812 500
407	Béton armé pour poteau élévation à 350kg/m3	m3	174,35	200000	34 870 000
408	Béton armé pour poutre dosé à 350kg/m3	m3	324,7	190000	61 693 000
409	Béton armé pour chainage haut dosé à 350 kg/m3	m3	329,6	160000	52 736 000
410	Béton armé pour plancher en dalle pleine dosé à 350kg/m3	m3	1064	150000	159 600 000
411	Mur élévation en agglomérés de 15x15x40 cm	m3	8943,4	8500	76 018 900
412	Béton armé pour escaliers dosé à 350kg/m3	m2	10,515	190000	1 997 850
413	Béton armé pour voiles dosé 350kg/m3	m3	33,63	200000	6 726 000
	Sous Total				484 840 300
500	ENDUITS ET REVETEMENTS				
501	Enduits lissés sur faces intérieures des	m2	9343,4	3500	32 701 900

	murs				
502	Enduits et surépaisseur d'enduit (armé) talochés sur murs extérieurs	m2	9343,4	4000	37 373 600
503	Chape ordinaire	m2	1064	1800	1 915 200
504	Revêtement en grés cérame sur sol	m2	1064	4000	4 256 000
505	Plinthe en grés	m2	532	4000	2 128 000
	Sous Total				78 374 700
600	MENUISERIE ET VITRERIE				
601	Vitrerie de façade	m2	377,3	10000	3 773 000
602	Porte intérieur double 120x220	u	156	60000	9 360 000
603	porte intérieur double 180x240	u	2	100000	200 000
604	porte intérieur 90x220	u	172	40000	6 880 000
605	Fenêtre 120x140	u	8	20000	7 546 000
606	Fenetre140x330	u	1	25000	25 000
607	Fenêtre 80x140	u	1	30000	30 000
608	Fenêtre 160x140	u	8	50000	400 000
609	fenêtre 300x100	u	1	40000	40 000
610	Fenêtre 90x140	u	2	35000	70 000
611	Fenêtre 220x330	u	1	35000	35 000
612	Fenêtre 330x330	u	4	40000	160 000
613	Fenêtre 160x100	u	4	25000	100 000
	Sous Total				28 619 000
700	ELECTRICITE ET CLIMATISATION				
701	Foureau (tube orange flexible et gaines annelées)	FF	1	750000	750 000
702	Climatiseur split system	u	154	120000	18 480 000
703	Ventilateur	u	175	40000	7 000 000
704	Prise 2P+T	u	320	4500	1 440 000
705	Interrupteur va et vient	u	360	9000	3 240 000
706	Interrupteur simple	u	55	3500	192 500
707	Lampe fluo 120	u	378	5000	1 890 000
708	Lampe fluo 60	u	49	3000	147 000
709	Lampe étanche 120	u	19	6000	114 000
710	Applique mural	u	16	5000	80 000
711	lampadaire	u	21	15000	315 000
712	Écran plasma	u	10	250000	2 500 000
	Sous Total				36 148 500
800	PLOMBERIE PEINTURE				
801	WC	u	38	75000	2 850 000
802	urinoirs	u	20	60000	1 200 000
803	lavabos	u	38	40000	1 520 000
804	PVC 80	ml	150	8000	1 200 000
805	PVC 191	ml	100	20000	2 000 000

806	PVC 90	ml	150	9000	1 350 000
807	PVC 300	ml	15	25000	375 000
808	PVC 153	ml	120	15000	1 800 000
809	tuyau en acier galvanise 12/14	ml	30	9300	279 000
810	tuyau en acier galvanise 20/27	ml	25	15621	390 525
811	tuyau en acier galvanise 26/34	ml	20	18170	363 400
812	tuyau en acier galvanise 33/42	ml	20	22757	455 140
813	Peinture FOM 3 couches	m2	9343,4	2000	18 686 800
814	peinture Glycéro sur menuiserie	m2	606,24	2500	1 515 600
	Sous Total				33 985 465
900	VRD ET AMENAGEMENTS PAYSAGERS				
901	Aménagement de la cour	FF	1	2000000	2 000 000
	Sous Total				2 000 000
1000	ETANCHEITE SUR DALLE				
1001	Forme de pente en béton léger (5cm)	m3	57	120000	6 840 000
1002	Sands asphalte (2 cm)	m2	1140	15000	17 100 000
	Sous Total				23 940 000
1100	Ascenseur et équipement	FF	1	45000000	45 000 000
	Sous Total				45 000 000
	TOTAL CONSTRUCTION				753 744 255
	Étude environnementale et social 1%				7 537 443
	TOTAL HORS TAXE				761 281 698
	TVA 18%				137 030 706
	TOTAL TTC				898 312 403
	Arrêté le présent devis a la somme de NEUF CENTS MILLIONS DE FRANCS CFA (900 000 000 FCFA)				