



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2010

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Epreuve E4 – Etude des constructions**Sous épreuve U.42****Elaboration de solutions constructives**

Durée : 4 heures Coefficient 4

Ensemble résidentiel « La Nuelle »**Composition du dossier :**

Présentation, descriptif sommaire, plan de masse :	Page 2
Plans d'architecture du bâtiment A :	
Façades (ARCHI 1)	Page 3
Plan du sous-sol (ARCHI 2)	Page 4
Plan du Rez de Chaussée (ARCHI 3)	Page 5
Plan d'étage courant (ARCHI 4)	Page 6
Coupes AA et BB (ARCHI 5)	Page 7
Travail demandé :	
Etudes 1 et 2	Page 8
Etudes 3 et 4	Page 9
Plans d'exécution du bâtiment A (plans de coffrage localisés):	
Zone P19 et zone cage d'ascenseur (EXE 1)	Page 10
Fondations angle Nord-Est (EXE 2)	Page 11
Plancher haut du sous-sol angle Nord Est (EXE 3)	Page 12
Annexe :	
Annexe 1 : Sections et façonnage des armatures	Page 13
Documents réponses :	
Etude 1 (DR1)	Page 14
Etude 2 (DR2)	Page 15
Etudes 3 et 4 (DR3)	Page 16

Barème : Etude 1 : 6 points Etude 2 : 6 points
 Etude 3 : 4 points Etude 4 : 4 points

Matériel autorisé : Matériel de dessin, calculatrice.

Remarque importante : Tous les documents réponses, même vierges, doivent être rendus avec la copie.

Ensemble résidentiel « La Nuelle »

Présentation :

Le thème de l'étude concerne la construction d'un ensemble immobilier de 42 logements répartis en deux bâtiments R+3, notés A et B, possédant chacun un niveau de parking en sous sol.
Les bâtiments sont édifiés en milieu urbain, sur un terrain ayant fait l'objet d'une démolition préalable.

Descriptif sommaire :

Infrastructure :

Les fondations sont superficielles (semelles filantes sur 5 cm de béton de propreté).
Voir détail sur document EXE 2

Un dallage sur terre plein en béton armé est prévu sur l'ensemble des deux sous-sol.
Niveau supérieur du dallage : -2,25 m
Epaisseur de béton du dallage : 15 cm

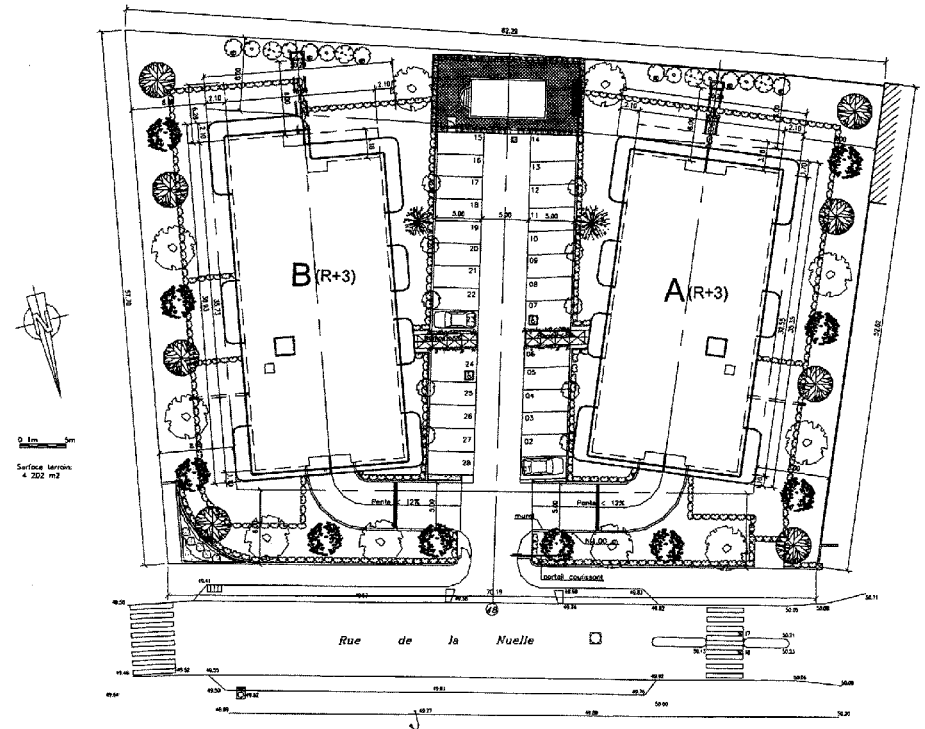
Les murs porteurs du sous-sol sont en béton banché.

Superstructure :

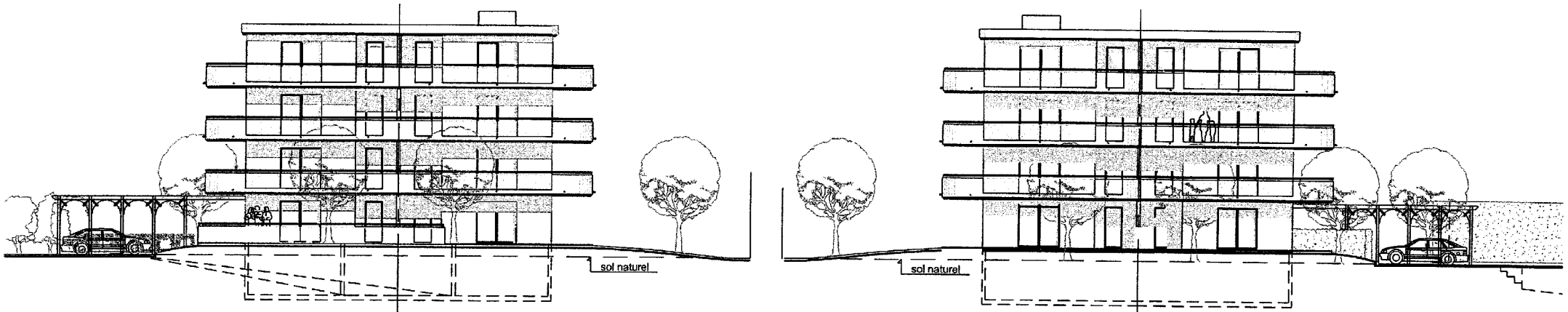
Les voiles de refend ainsi que les porteurs horizontaux et verticaux sont en béton armé.
Les planchers haut du sous-sol ainsi que ceux des étages sont réalisés en dalle pleine de béton armé sur prédalles de 7 cm d'épaisseur.
Les murs périphériques du rez de chaussée et des étages sont réalisés en maçonnerie de parpaings creux.
Les corniches sont réalisées en éléments préfabriqués de béton armé.

Toiture :

L'ensemble des toitures terrasses des deux bâtiments est non accessible avec étanchéité multicouche.
Un relevé d'étanchéité est réalisé en périphérie de ces toitures.
Les balcons sont revêtus d'un carrelage.

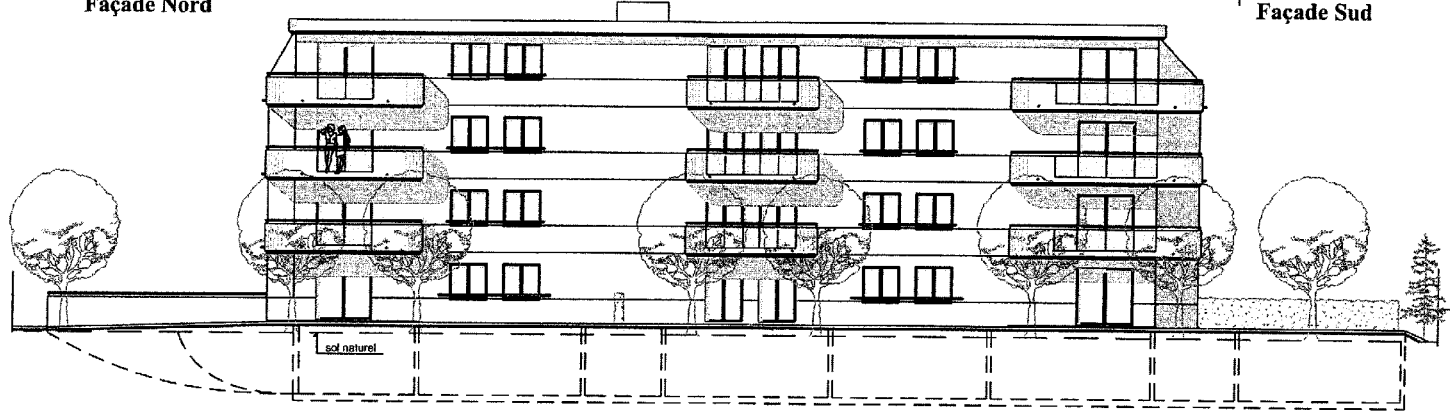


Plan de masse
Ensemble résidentiel « La Nuelle »

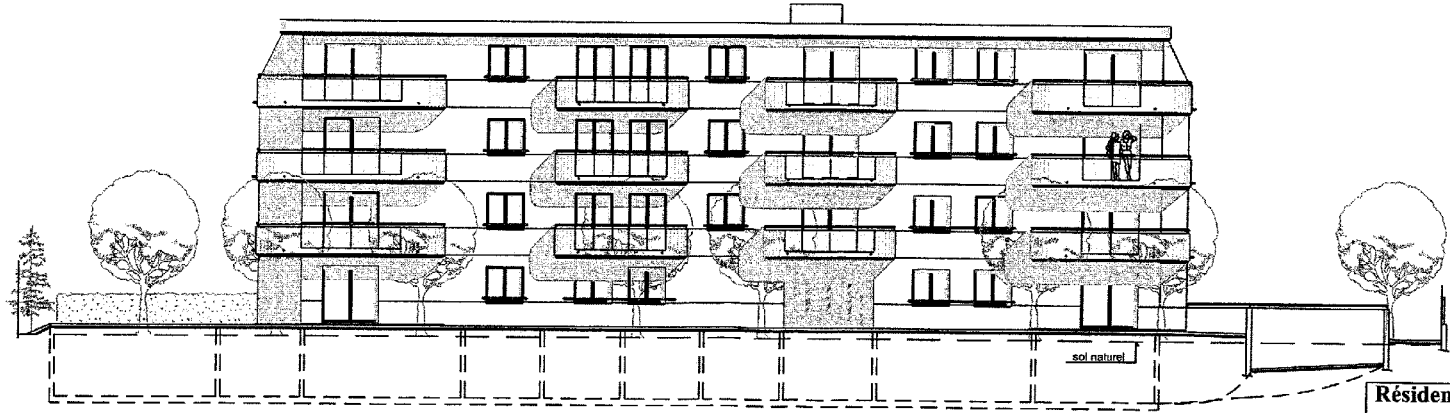


Façade Nord

Façade Sud

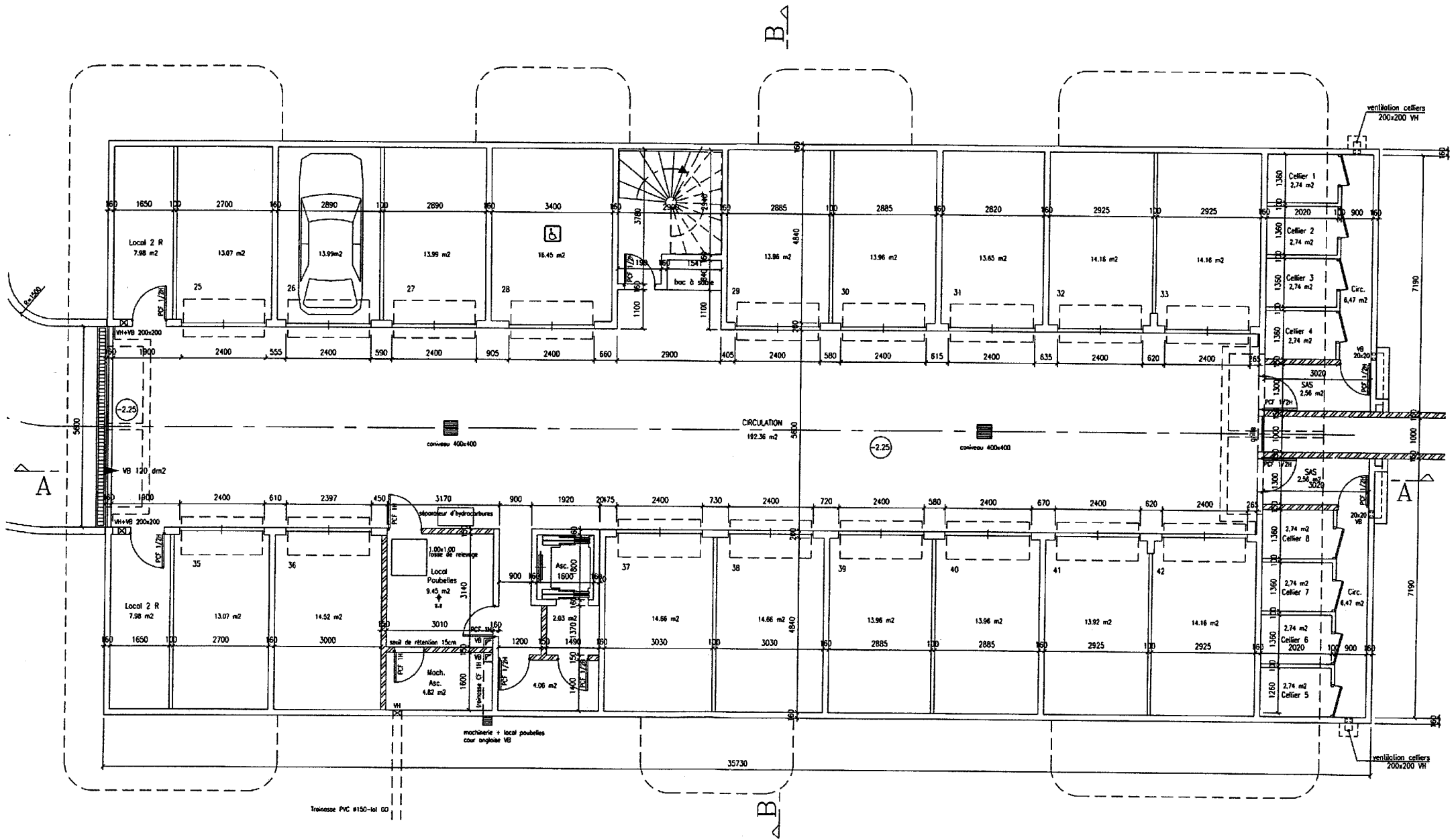


Façade Ouest

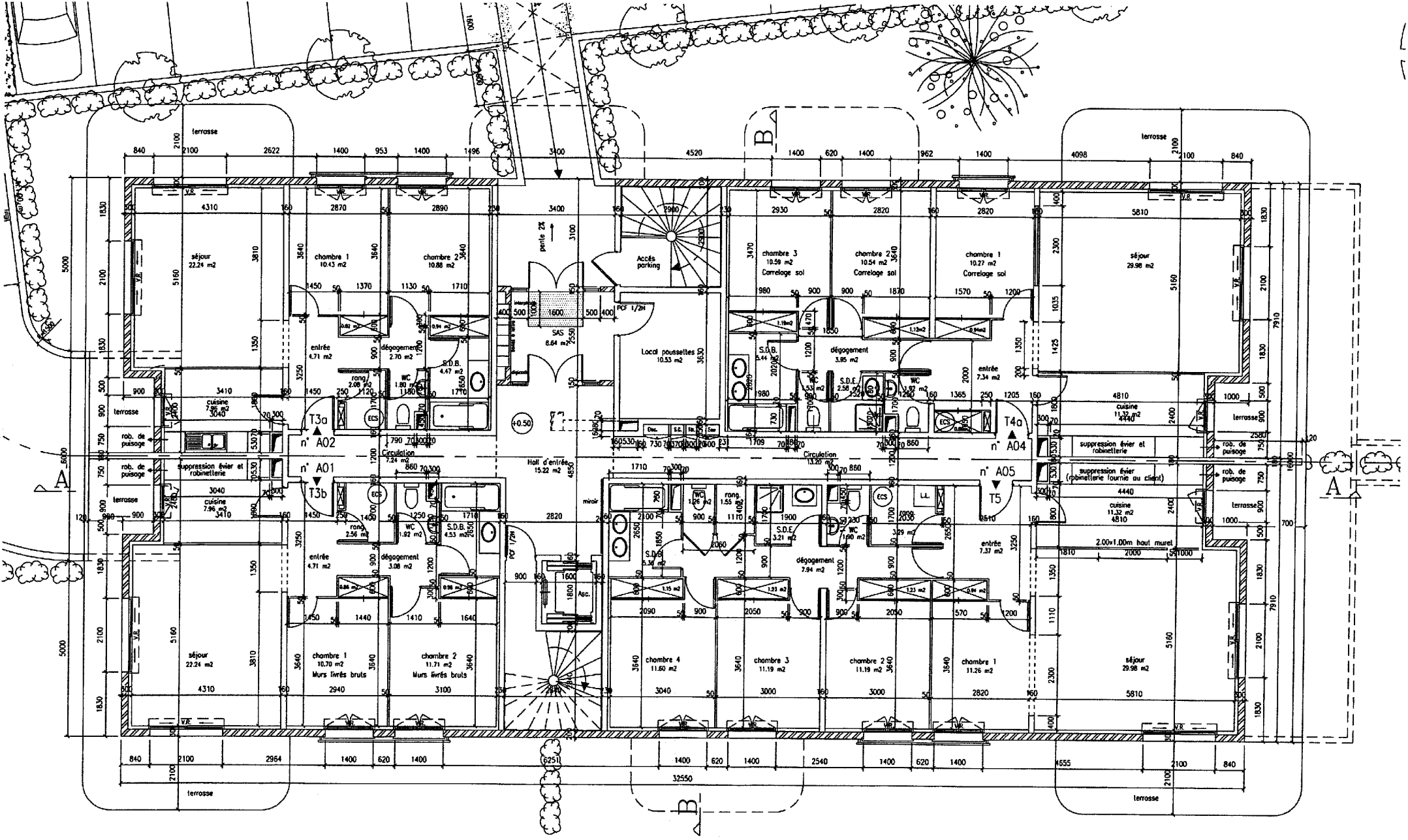


Façade Est

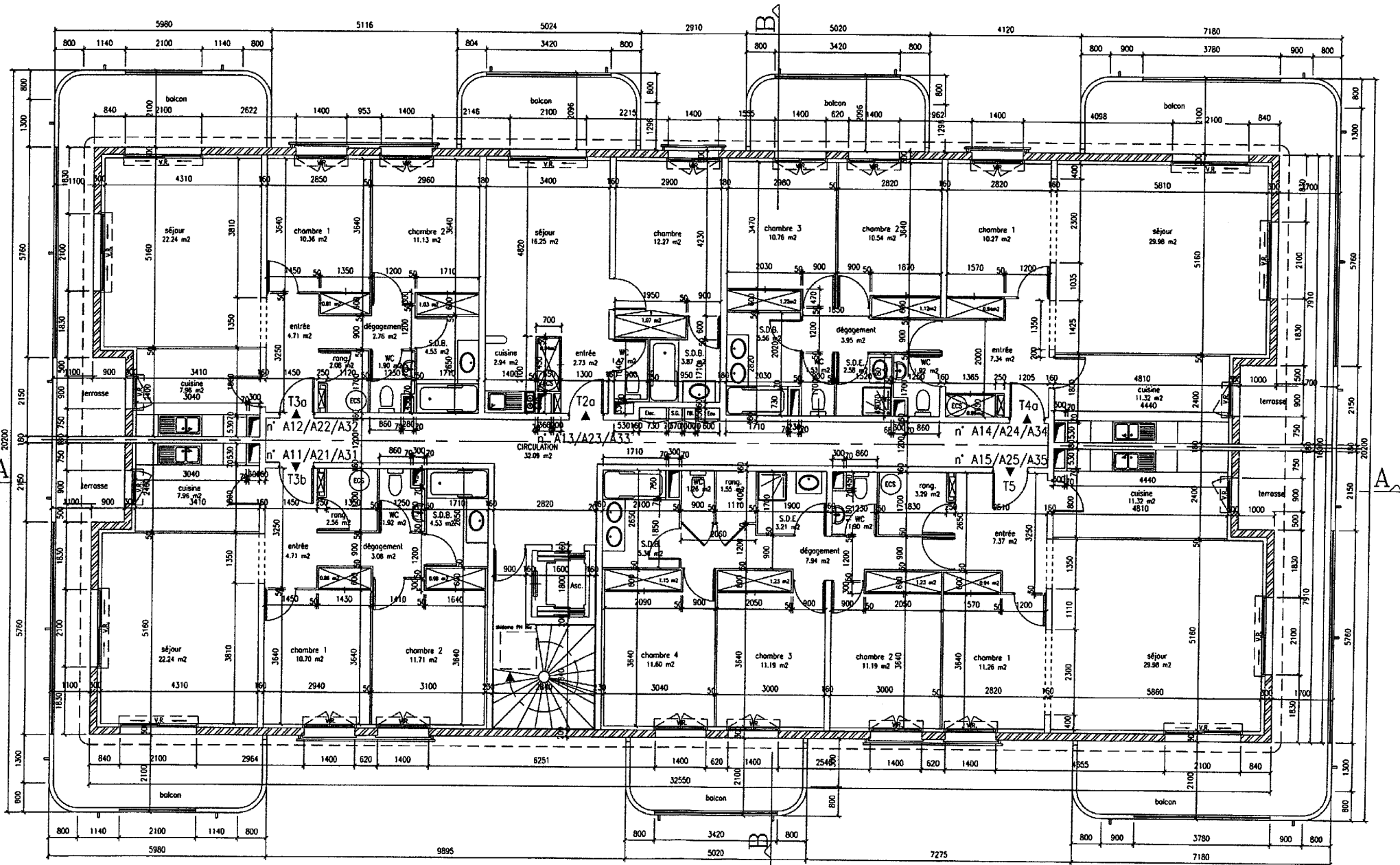
Résidence "La Nuelle" - Plan d'architecture
 Façades Echelle : 1/200°
 ARCHI 1 Page 3/16



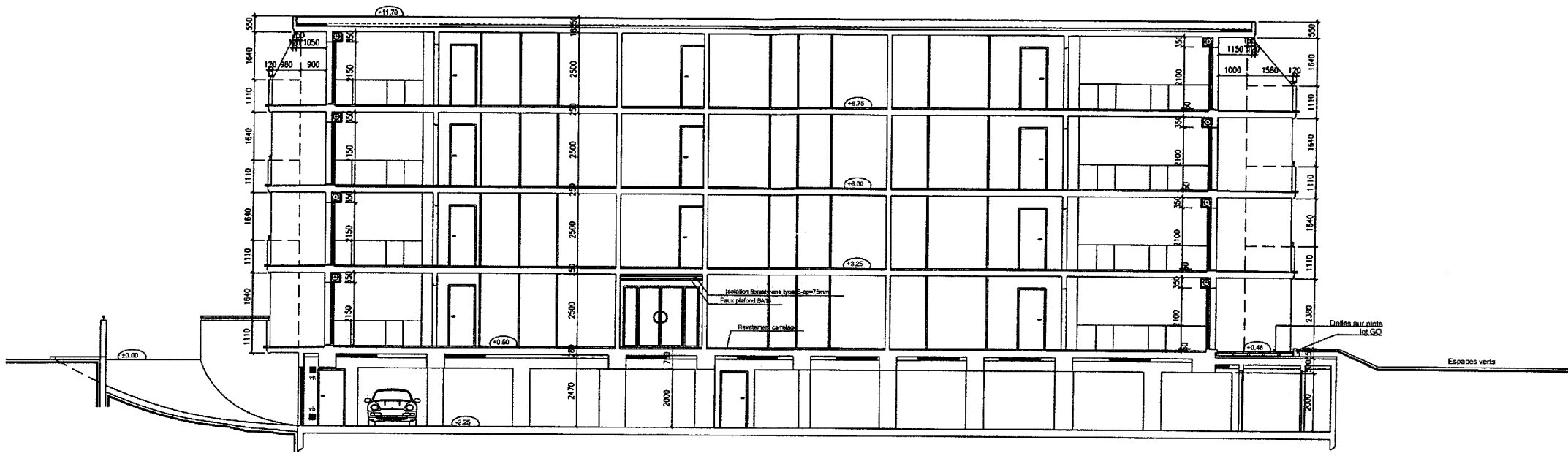
Résidence "La Nuelle"- Plan d'architecture
Plan du sous-sol Echelle : 1/100°
ARCHI 2 Page 4/16



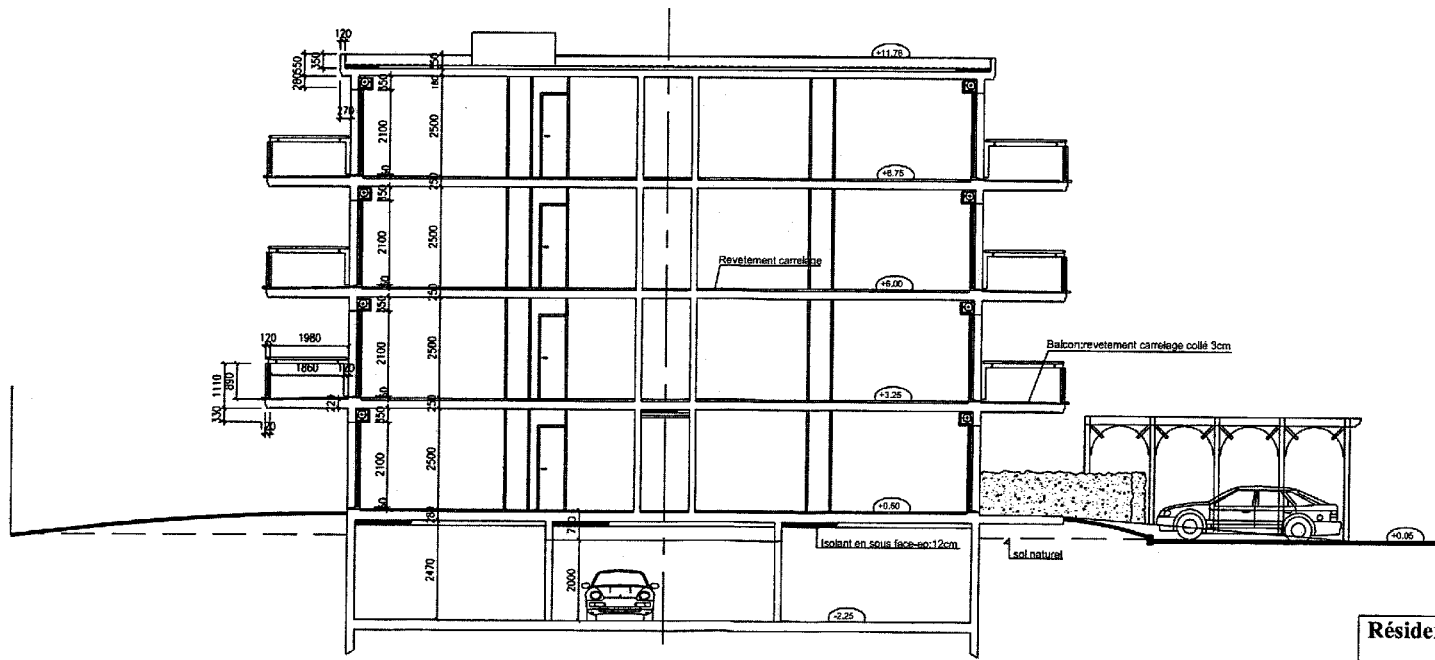
Résidence "La Nuelle"- Plan d'architecture
 Plan du RDC Echelle : 1/100°
 ARCHI 3 Page 5/16



Résidence "La Nuelle"- Plan d'architecture
 Plan d'étage courant Echelle : 1/100°
 ARCHI 4 Page 6/16



Coupe AA



Coupe BB

Travail demandé :

Etude 1 : Infrastructure

Travail à effectuer sur le document réponse DR1

Documents à consulter prioritairement : Descriptif sommaire, documents EXE 2 et EXE 3

Le sous-sol du bâtiment A est réservé aux garages et celliers. L'étude concerne les fondations et l'ossature de cette infrastructure.

- 1-1 : Les poteaux des files 2 et 8 reposent sur des semelles filantes. Qu'est ce qui peut justifier ici, l'utilisation de semelles filantes plutôt que de semelles isolées ?
- 1-2 : Quelle est la fonction de la partie de béton de section 400x600 de la semelle SF3 ?
- 1-3 : Compléter la coupe partielle CC entre le niveau inférieur des fondations et le niveau +0,45 m. (La cotation verticale est exigée.)

Etude 2 : Cage d'ascenseur

Travail à effectuer sur le document réponse DR2

Documents à consulter prioritairement : Descriptif sommaire, EXE 1

Pour réaliser la cage d'ascenseur, l'entreprise a décidé de recourir à la préfabrication des gaines d'ascenseur ainsi que des linteaux situés au dessus de ces éléments. La dalle de plancher jouxtant la cage d'ascenseur est réalisée sur prédalles.

Cahier des charges imposé :

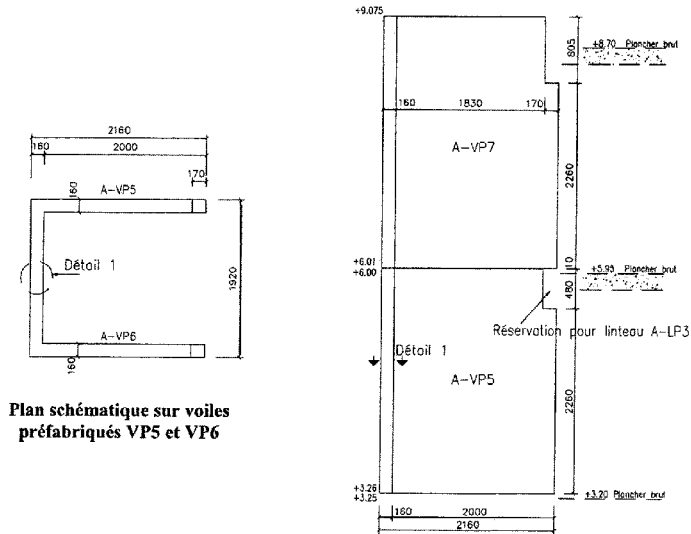
- Par souci de sécurité, on évitera les travaux à l'intérieur de la cage d'ascenseur.
- Les reprises de bétonnage sont acceptées côté extérieur de la cage d'ascenseur.
- Les linteaux sont entièrement préfabriqués.

2-1 : Voiles préfabriqués des gaines d'ascenseur.

Ces voiles sont réalisés sur la hauteur d'un étage et sont séparés en 2 parties pour permettre leur levage par la grue.

2-1.1/ Citer au moins un critère permettant de justifier le recours à la préfabrication de la cage d'ascenseur.

2-1.2/ Définir la liaison (en partie courante) entre les éléments VP5 et VP6 du R+1 (détail 1)



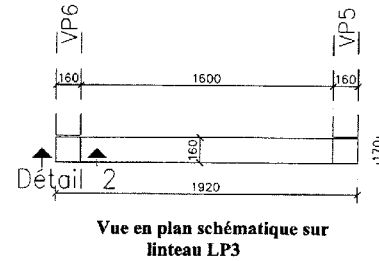
Plan schématique sur voiles préfabriqués VP5 et VP6

Coupe verticale schématique

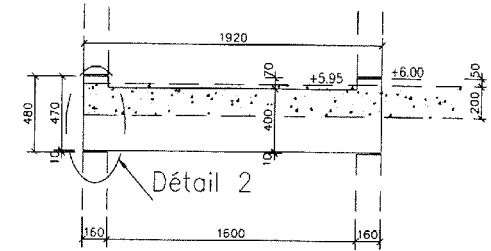
2-2 : Linteaux préfabriqués

Le linteau préfabriqué LP3 est situé entre les voiles VP5 et VP6. En phase définitive, il sera également lié avec le plancher haut du R+1 (Niveau supérieur du plancher brut : + 5,95 m) et les voiles supérieurs VP7 et VP8.

Définir la liaison entre le linteau préfabriqué LP3 et le voile préfabriqué VP6. (détail 2)



Vue en plan schématique sur linteau LP3

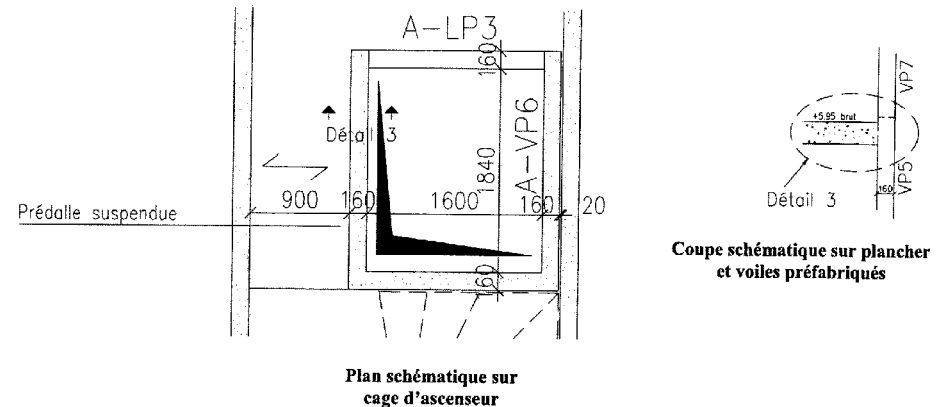


Élévation schématique sur linteau LP3

2-3 : Prédalle suspendue

2-3.1/ Pour quelle raison est-il nécessaire de réaliser le plancher sur prédalle suspendue dans cette zone ?

2-3.2/ Définir la liaison entre le voile préfabriqué VP5 et le plancher sur prédalle suspendue (détail 3)



Plan schématique sur cage d'ascenseur

Coupe schématique sur plancher et voiles préfabriqués

Etude 3 : Plancher haut du 3^o étage

Travail à effectuer sur le document réponse DR3

Le plancher haut du 3^o étage est le support d'une toiture terrasse du type inaccessible.

3-1 : Définir le principe de ferrailage de la corniche et de la liaison mur en maçonnerie, dalle, corniche. Préciser les schémas de façonnage de chaque armature sans cotation.

Données complémentaires :
- Corniche préfabriquée.
- Plancher haut du R+3 sur prédalle BA.
- Mur périphérique en maçonnerie de parpaings creux.

3-2 : Définir l'étanchéité au droit d'un acrotère.

Extrait du CCTP du lot étanchéité (terrasse non accessible)

Partie courante : Sur l'élément porteur en maçonnerie à pente nulle, le complexe comprend :

- un écran pare vapeur courant
- une isolation thermique (panneaux de mousse de polyuréthane de 8 cm d'épaisseur)
- un complexe d'étanchéité comprenant
 - o - 1 couche d'indépendance en voile de verre 100 g/ m2 avec recouvrement
 - o - 1 feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère de 2.5 mm d'épaisseur avec armature en voile de verre de 50 g/ m2
 - o - 1 couche d'EAC
 - o - 1 feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère de 2 mm d'épaisseur avec armature composite de 180 g/ m2.
- une protection lourde constituée de 4 cm de gravillons

Relevés : Sur les supports béton pour parement courant :

- une couche d'EIF
- une couche d'EAC au droit de l'équerre de renfort
- une équerre de renfort de 0.25 m de développé en bitume armé soudé ou collée
- une couche d'EAC sur hauteur de l'équerre de renfort
- une feuille de bitume armé sur toute la hauteur (15 cm minimum au dessus de la protection lourde) avec talon de 0.15 m minimum en partie horizontale .
- une couverture zinc.

Etude 4 : Poteau béton armé

Travail à effectuer sur le document réponse DR3

Documents à consulter prioritairement : Document EXE 1, annexe 1

Le poteau étudié est le poteau P19 situé au sous sol.

P19 est coulé entre le niveau -2,25 m et le niveau -0,25 m pour permettre la réalisation de la poutre BA3.

La section d'armatures longitudinales obtenue par le calcul est :

$$A_s = 1100 \text{ mm}^2$$

L'enrobage des aciers du poteau est de 25 mm.

Armatures transversales : HA 6

Espacement des armatures transversales :

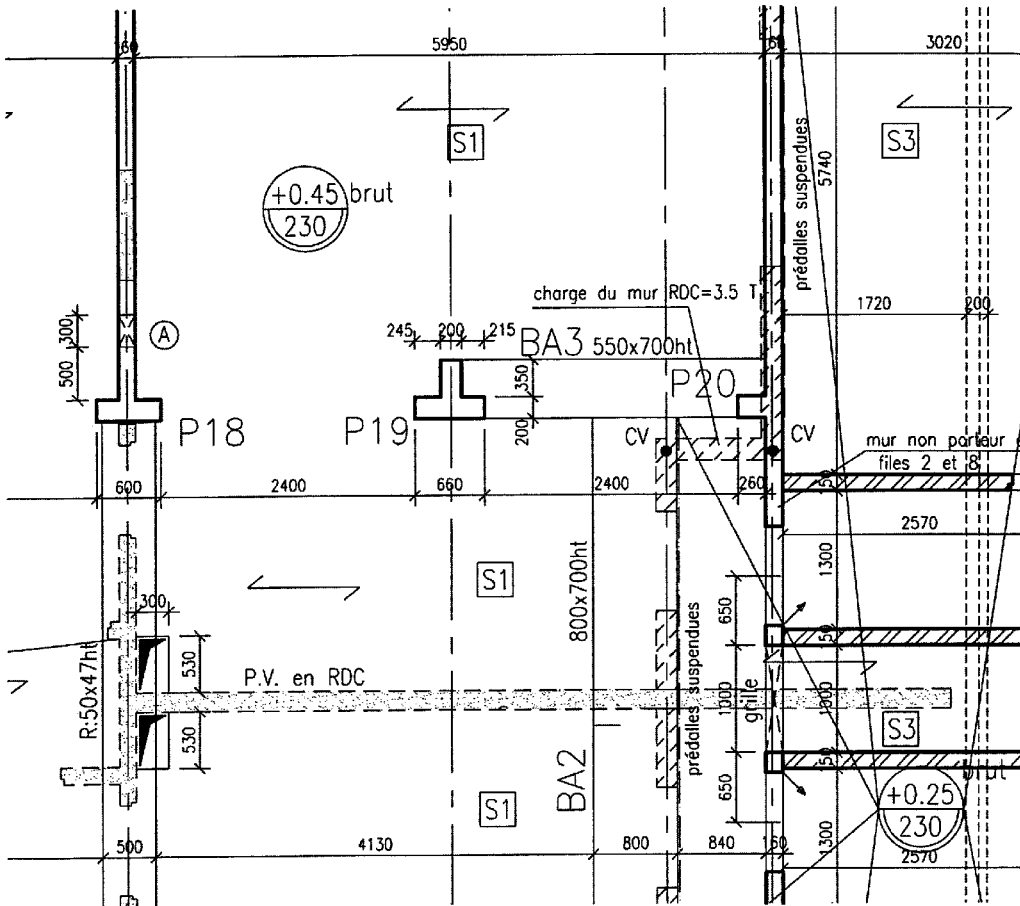
- en zone courante : 240 mm
- dans les zones d'extrémité : 140 mm sur une longueur \geq 600 mm

Rappel sommaire du règlement EC2 :

- Les longueurs de recouvrement en pied de poteau et d'ancrage en tête de poteau sont de 30 \emptyset .
- Un minimum de 3 cours d'armatures transversales est disposé en zone de recouvrement.

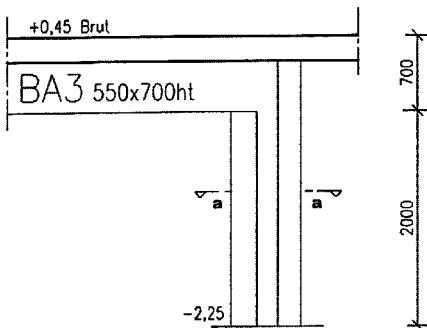
4-1 Etablir les plans d'armatures de P19 (coupe et élévation)

4-2 Compléter le tableau de nomenclature des armatures.

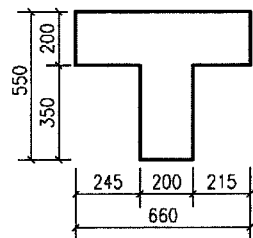


Plancher haut sous-sol
Plan de coffrage zone P19

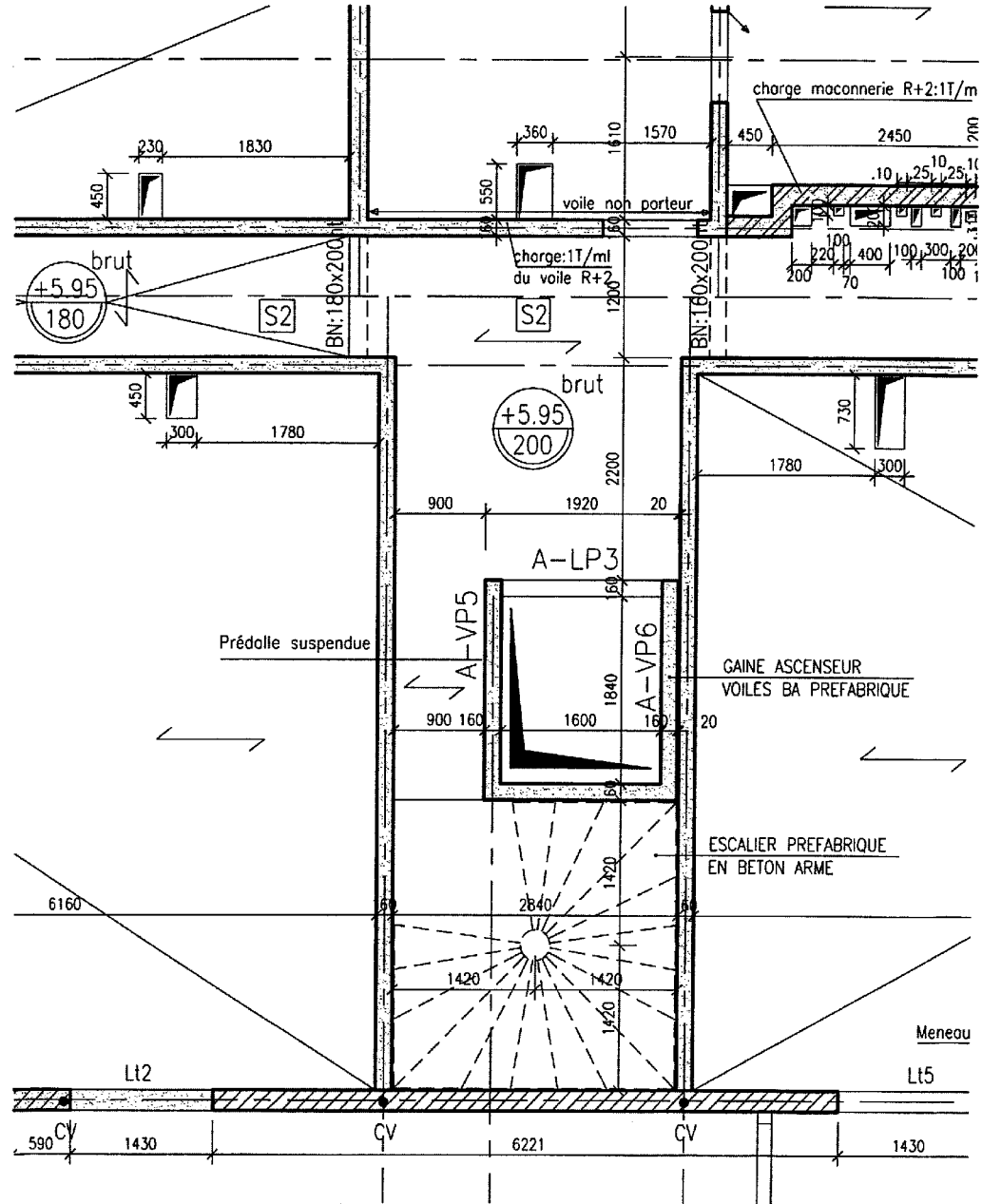
Echelle: 1/50°



Elévation sur P19
Echelle: 1/50°

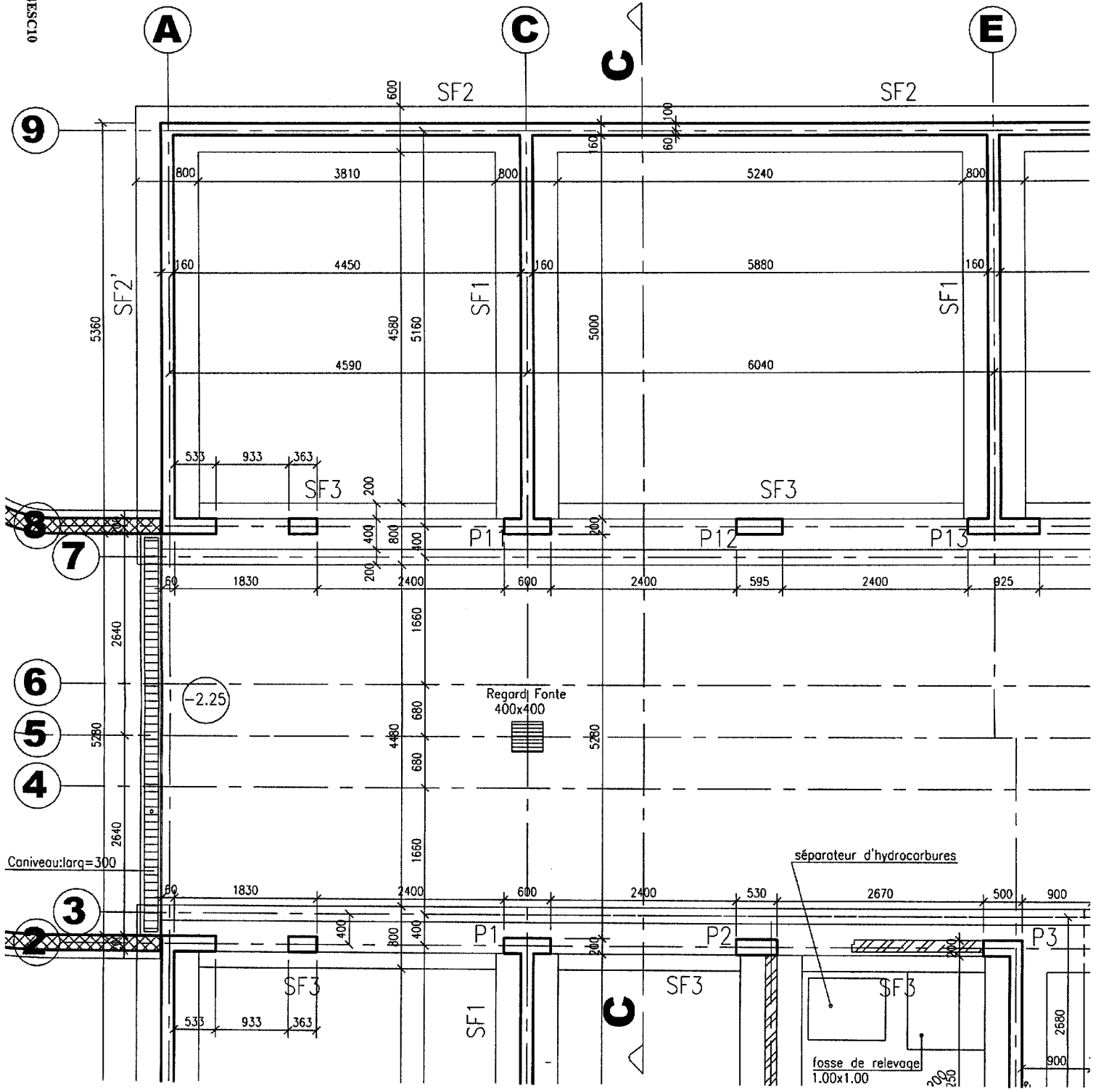


Coupe aa
P19
Echelle: 1/20°



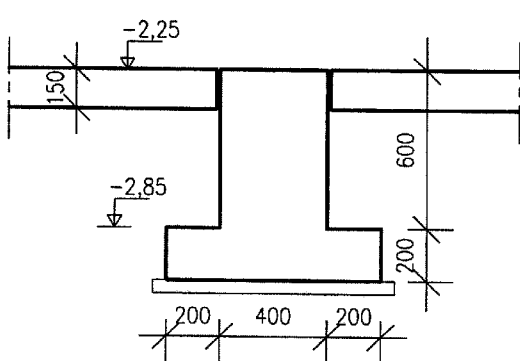
Plancher haut du R+1
Plan de coffrage zone cage d'ascenseur
Echelle: 1/50°

Résidence "La Nuelle"	EXE 1
Détails plans d'exécution	Page 10/16

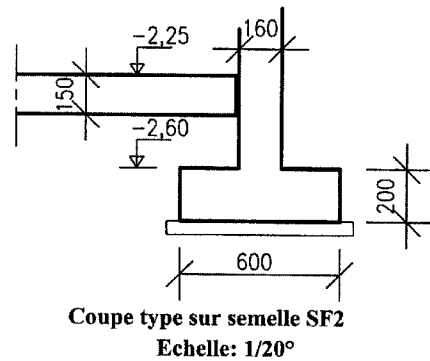


Plan de fondations Angle Nord-Est

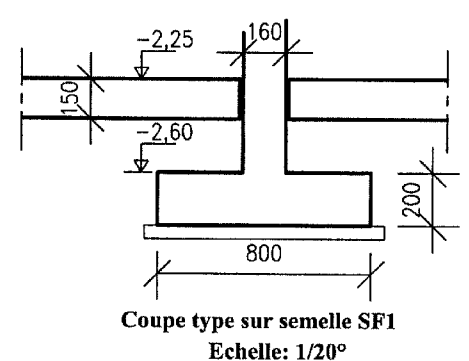
Echelle: 1/50°



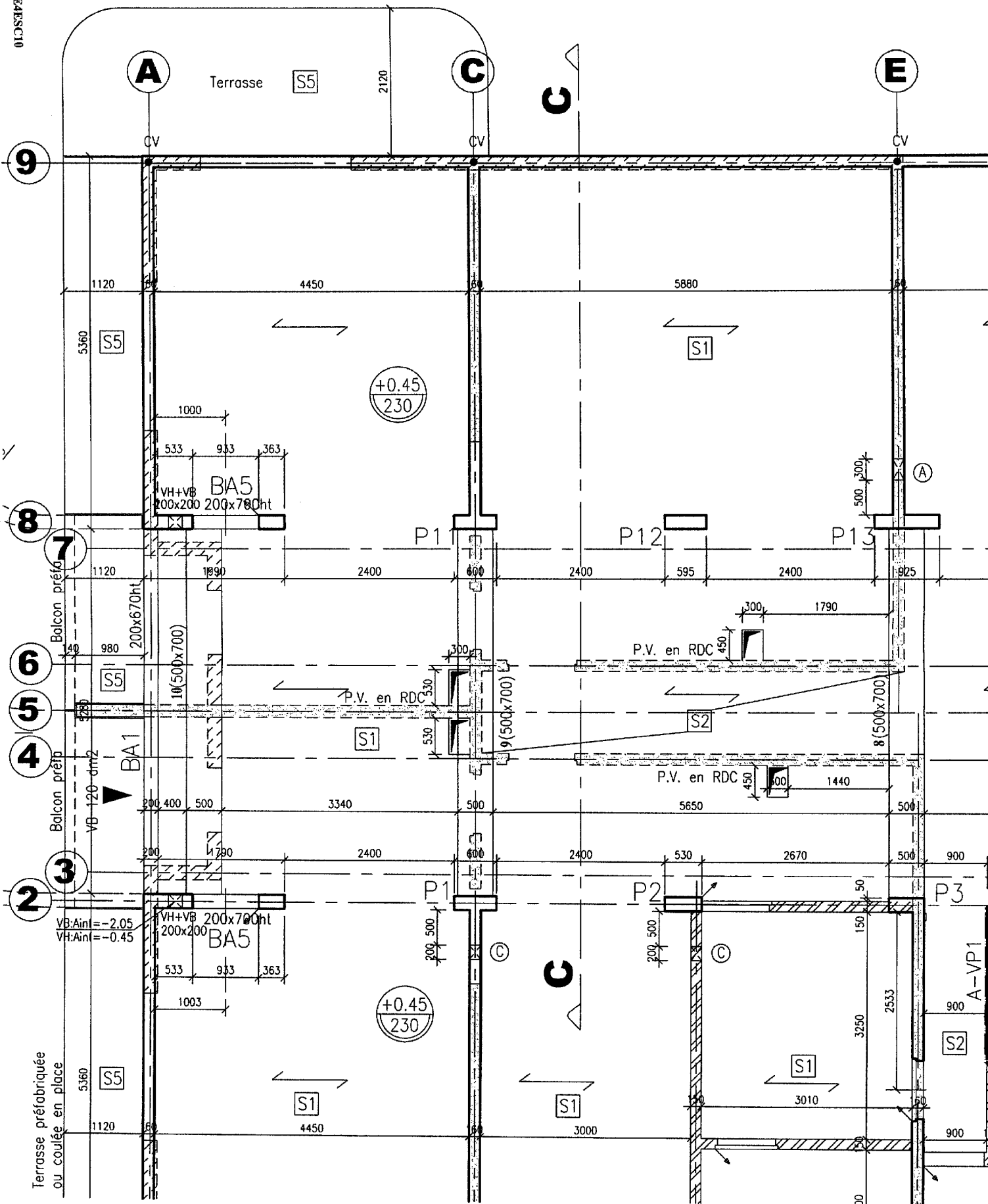
Coupe type sur semelle SF3
Echelle: 1/20°



Coupe type sur semelle SF2
Echelle: 1/20°



Coupe type sur semelle SF1
Echelle: 1/20°



Plan de coffrage
Plancher haut du sous sol Angle Nord-Est

Annexe 1: Sections et façonnage des armatures

Longueurs développées

Aciers en barres pour béton armé														
Ø (mm)	Masse (Kg/m)	Sections pour N barres (mm ²)											Ø (mm)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
6	0,222	28	57	85	113	141	170	198	226	254	283	311	339	6
8	0,395	50	101	151	201	251	302	352	402	452	503	553	603	8
10	0,617	79	157	236	314	393	471	550	628	707	785	864	942	10
12	0,888	113	226	339	452	565	679	792	905	1018	1131	1244	1357	12
14	1,208	154	308	462	616	770	924	1078	1232	1385	1539	1693	1847	14
16	1,578	201	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1810	2011	2212	2413	16
20	2,466	314	628	942	1257	1571	1885	2199	2513	2827	3142	3456	3770	20
25	3,853	491	982	1473	1963	2454	2945	3436	3927	4418	4909	5400	5890	25
32	6,313	804	1608	2413	3217	4021	4825	5630	6434	7238	8042	8847	9651	32
40	9,865	1257	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	12566	13823	15080	40

Longueurs développées pour des longueurs d'encombrement a, b, c, d, e, f en mm

diamètre du mandrin de cintrage	Diamètre =	6	8	10	12	14	16	20
	$\phi_m \geq 5\phi$	32	40	50	63	80	80	160
cadre avec retour à 90°	d =	92	108	135	164	194	216	300
	$L=2(a+b)+$	113	124	156	187	217	249	307
cadre avec retour à 135°	e =	92	108	135	164	194	216	300
	$L=2(a+b)+$	143	162	203	245	291	324	448
cadre avec retour à 150°	f =	72	78	85	104	124	136	200
	$L=2(a+b)+$	113	115	118	145	176	190	295
cadre ouvert	f =	72	78	85	104	124	136	200
	c =	44	56	70	87	108	112	200
	$L=2a+b+$	153	166	183	224	273	292	468
Etrier	f =	72	78	85	104	124	136	200
	c =	44	56	70	87	108	112	200
	$L=2a+$	191	214	243	299	367	388	648
Épingle	f =	72	78	85	104	124	136	200
	c =	44	56	70	87	108	112	200
	$L=a+$	175	195	218	269	327	350	565
U	$L=2a+b+$	-28	-37	-46	-56	-68	-73	-117

a et *b* sont les dimensions hors tout (d'encombrement)

L longueur développée

ϕ_m diamètre du mandrin de cintrage

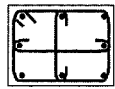
Disposition des armatures transversales.

Elles sont disposées en cours successifs plans et normaux à l'axe longitudinal du poteau.

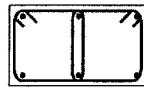
Chaque cours forme une ceinture sur le contour du poteau et entoure toutes les armatures longitudinales pour éviter leur déplacement éventuel vers la ou les parois les plus voisines.



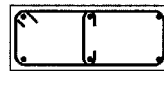
Cadre simple



Cadre + épingles



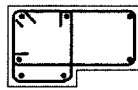
Double cadre



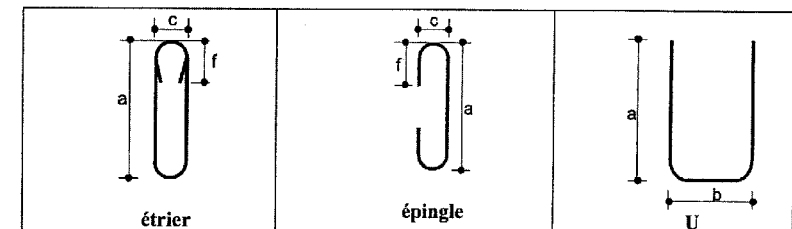
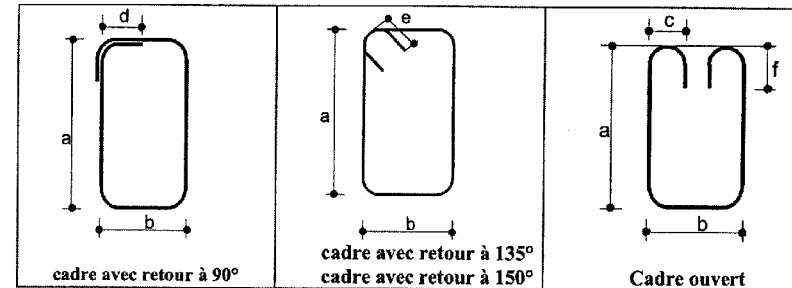
Cadre + épingle



Poteaux à feuillure



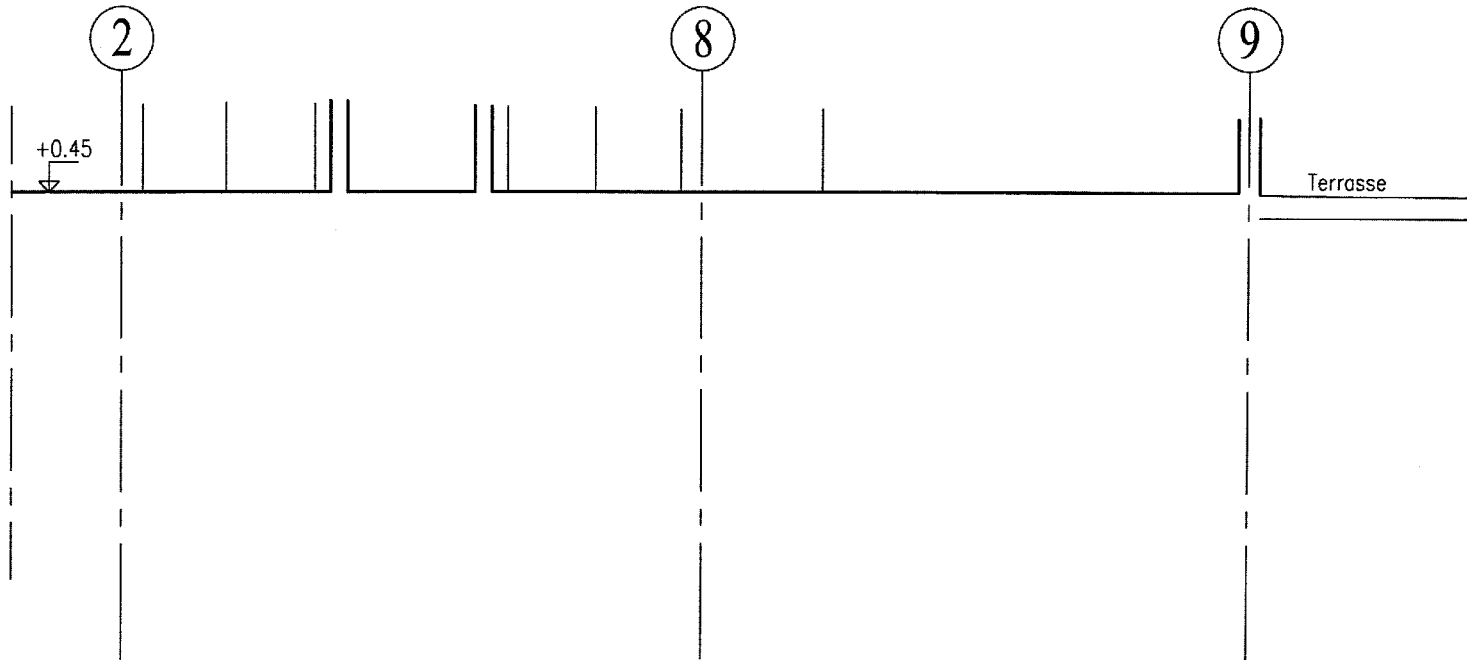
Poteau cylindrique
nombre de barres longitudinales ≥ 4



1-1 :Justification de l'utilisation de semelles filantes:

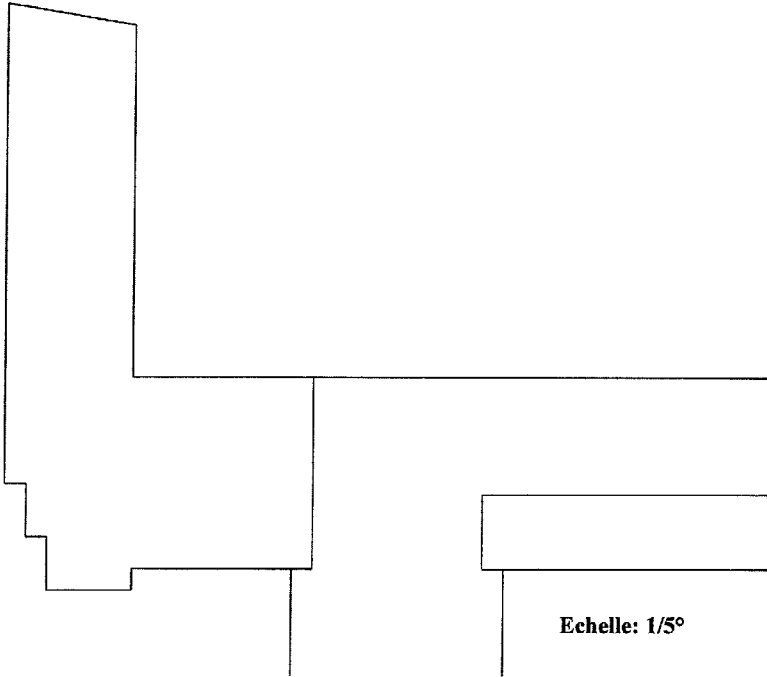
1-2 :Fonction de la partie de béton de section 400x600 mm:

1-3 :

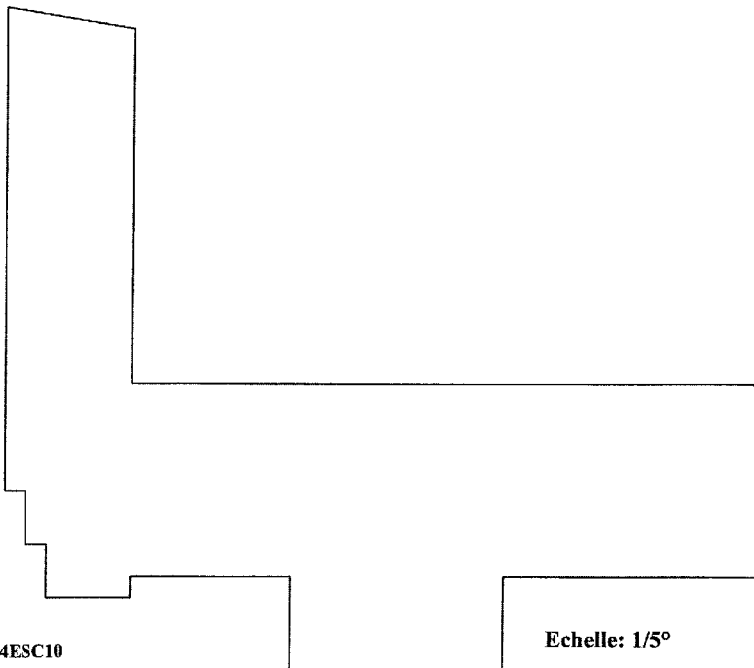


Coupe CC Echelle: 1/50°

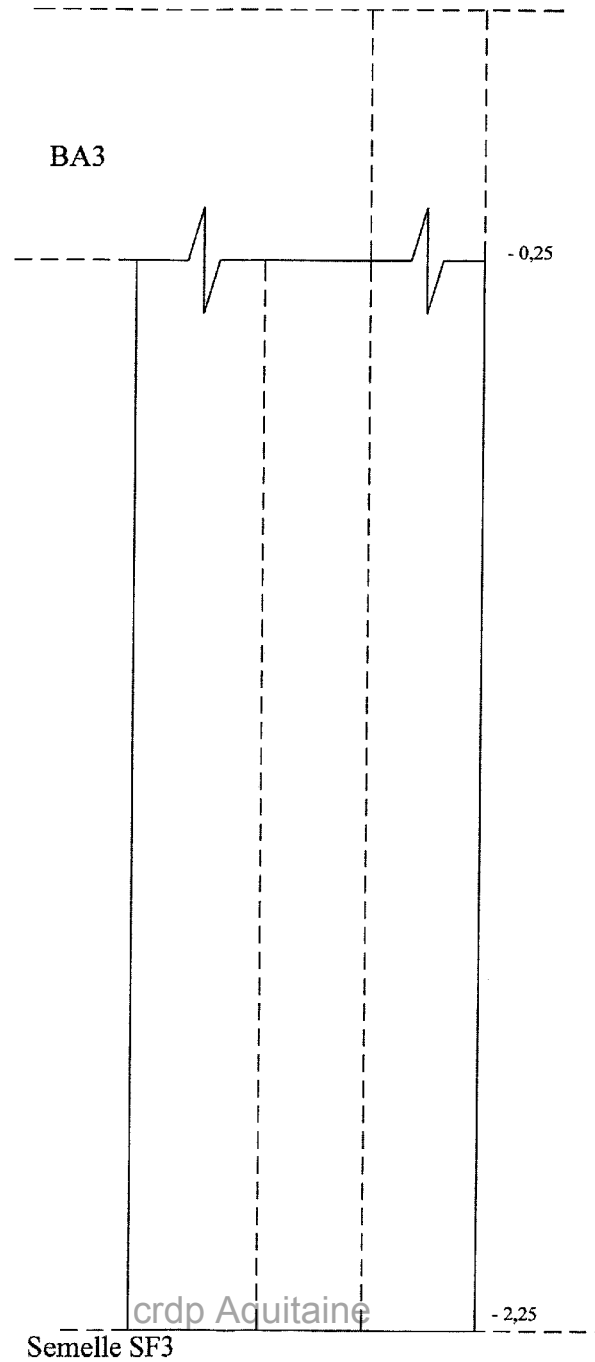
3-1: Détail de liaison:



3-2: Détail étanchéité:



4-1: Armatures poteau P19 - Elévation
Echelle: 1/10°



4-1:



Echelle: 1/10°

Armatures poteau P19 - Coupe

4-2: Nomenclature des armatures

N°	Nombre	Section HA	Longueur développée	Schéma