

PRÉSENTATION DU PROJET**Généralités :**

Dans le cadre des travaux de la mise aux normes autoroutières de la R.N. 455 (A21) les ouvrages à construire sont les suivants :

Terrassement, assainissement, chaussée du doublement de la R.N. 455 entre les profils 435 et 449 + 15 m
Ouvrages d'art

OA 22 ouvrage de doublement du PI 401

OA 23A et 23B permettent le raccordement de la rocade Est de Douai à la future A21.

Circulation sur la R.N. 455 :

La circulation sur la R.N. 455 sera maintenue avec une hauteur libre de 4,85 m. Des basculements suivant les contraintes des travaux prévus. Le doublement de la R.N. 455 entre les profils 435 et 449 + 15 m est à réaliser avant le début de construction des OA23 A et OA23 B.

Remblais d'accès aux ouvrages OA23 A OA23 B.

Les remblais d'accès aux ouvrages ont été réalisés antérieurement.

Caractéristiques des ouvrages OA23 :

. OA en courbe

. Fondations

L'entreprise titulaire du lot a retenu la solution des pieux forés à la tarière creuse.

Extraits du C.C.T.P.

« Fondations profondes armées sur toute la longueur »

« Contrôle des fondations profondes par auscultation ».

. Tablier

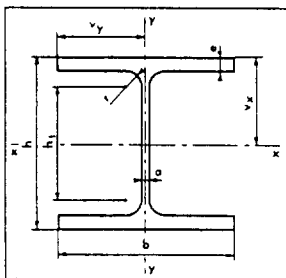
Le tablier est précontraint par post tension.

Le tablier est exécuté en surgabarit et descendu sur ses appuis définitifs après la dépose du cintre d'étaie.

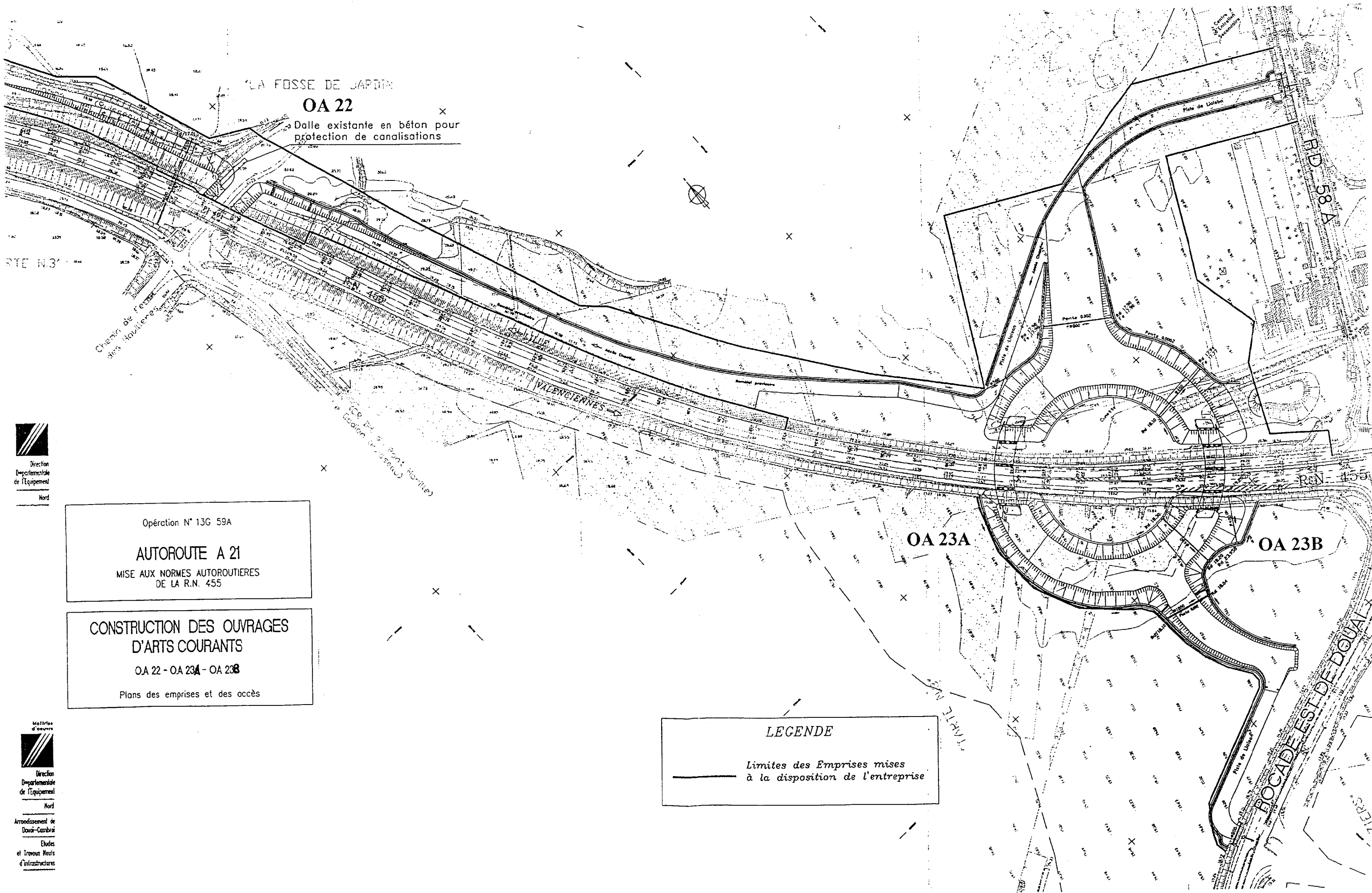
Caractéristiques de l'ouvrage OA22 :

. Tablier

Le tablier est en béton armé.

CARACTÉRISTIQUES DES POUTRELLES HEB.

Profils	Dimensions						Masse par mètre P	Section A	Surface de peinture		Caractéristiques rapportées à l'axe neutre									
	h	b	a	e	r	Partie droite de l'âme h _c			cm ²	m ² /m	m ² /L	I _x	$\frac{I_x}{v_x}$	i _x	Moment statique S	Distance des centres	η_x	I _y	$\frac{I_y}{v_y}$	i _y
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	cm ²	m ² /m	m ² /L	cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm		cm ⁴	cm ³	cm	
100	100	100	6	10	12	56	20,4	26	0,567	27,8	100	450	90	4,16	52,1	8,63	4,41	167	33	2,53
120	120	120	6,5	11	12	74	26,7	34	0,686	25,7	120	864	144	5,04	82,6	10,5	5,39	318	53	3,06
140	140	140	7	12	12	92	33,7	43	0,805	23,9	140	1 509	216	5,93	123	12,3	6,41	550	79	3,58
160	160	160	8	13	15	104	42,6	54,3	0,918	21,5	160	2 492	311	6,78	177	14,1	7,30	889	111	4,05
180	180	180	8,5	14	15	122	51,2	65,3	1,03	20,3	180	3 831	426	7,66	241	15,9	8,32	1 363	151	4,57
200	200	200	9	15	18	134	61,3	78,1	1,15	18,8	200	5 696	570	8,54	321	17,7	9,30	2 003	200	5,07
220	220	220	9,5	16	18	152	71,5	91	1,27	17,8	220	8 091	736	9,43	414	19,6	10,29	2 843	258	5,59
240	240	240	10	17	21	164	83,2	106	1,38	16,6	240	11 260	938	10,3	527	21,4	11,27	3 923	327	6,08
260	260	260	10	17,5	24	177	93	118,4	1,50	16,1	260	14 920	1 150	11,2	641	23,3	12,36	5 135	395	6,58
280	280	280	10,5	18	24	196	103	131,4	1,62	15,7	280	19 270	1 380	12,1	767	25,1	13,40	6 595	471	7,09
300	300	300	11	19	27	208	117	149,1	1,73	14,8	300	25 170	1 680	13,0	934	26,9	14,36	8 563	571	7,58
320	320	300	11,5	20,5	27	225	127	161,3	1,77	13,9	320	30 820	1 930	13,8	1 070	28,7	15,19	9 239	616	7,57
340	340	300	12	21,5	27	243	135	170,9	1,81	13,4	340	36 660	2 160	14,6	1 200	30,4	16,12	9 690	646	7,53
360	360	300	12,5	22,5	27	261	142	180,6	1,85	13	360	43 190	2 400	15,5	1 340	32,2	16,90	10 140	676	7,49
400	400	300	13,5	24	27	298	155	197,8	1,93	12,4	400	57 680	2 880	17,1	1 620	35,7	18,58	10 820	721	7,40
450	450	300	14	26	27	344	171	218	1,99	11,8	450	79 890	3 550	19,1	1 990	40,1	20,76	11 720	781	7,33
500	500	300	14,5	28	27	390	187	238,6	2,12	11,4	500	107 180	4 290	21,2	2 410	44,5	22,94	12 620	842	7,27
550	550	300	15	29	27	438	199	254,1	2,22	11,2	550	136 690	4 970	23,2	2 800	48,9	24,97	13 080	872	7,17
600	600	300	15,5	30	27	486	212	270	2,32	11	600	171 040	5 700	25,2	3 210	53,2	26,89	13 530	902	7,08



LA FOSSE DE JARDIN

OA 22

Dalle existante en béton pour protection de canalisations

RD 58 A

Chemin de Feuille des Houillères

R.N. 455

VILVENTENNES

OA 23A

OA 23B

R.N. 455

BOCADE EST DE DOUAL



Direction
Départementale
de l'Équipement
Nord

Opération N° 13G 59A
AUTOROUTE A 21
MISE AUX NORMES AUTOROUTIÈRES
DE LA R.N. 455

**CONSTRUCTION DES OUVRAGES
D'ARTS COURANTS**
OA 22 - OA 23A - OA 23B
Plans des emprises et des accès



Direction
Départementale
de l'Équipement
Nord

Arrondissement de
Douvai-Cambrai
Études
et Travaux Neufs
d'Infrastructures

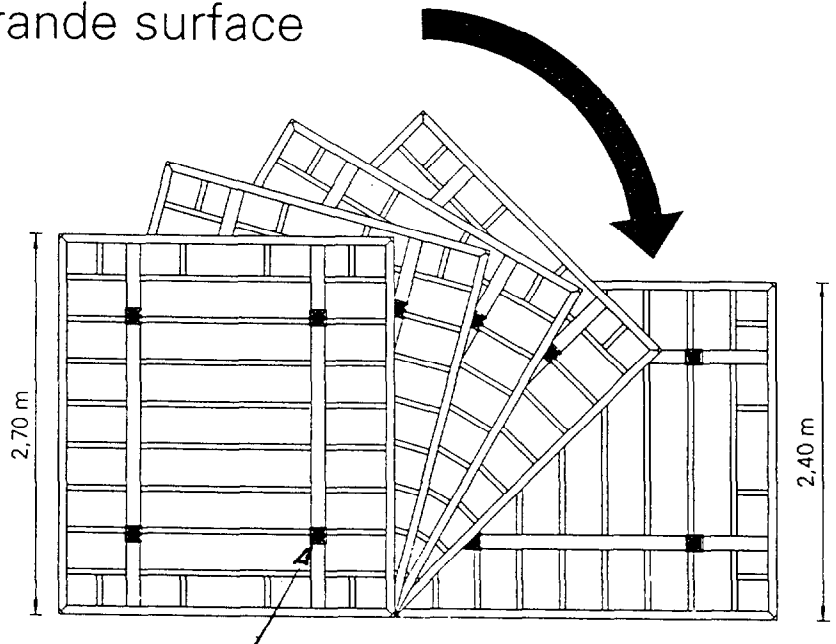
LEGENDE
— Limites des Emprises mises
à la disposition de l'entreprise

6 éléments pour tous les cas de figure

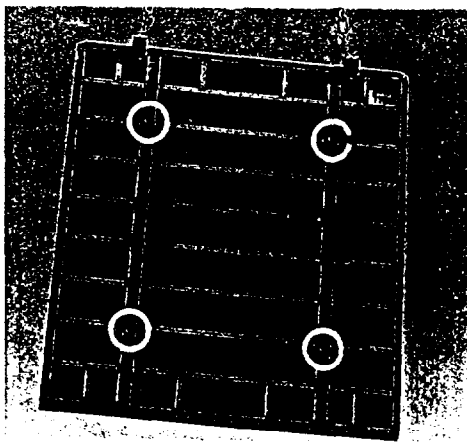
L'élément TRIO à grande surface

L'élément TRIO à grande surface en 240 x 270 présente un certain nombre d'avantages déterminants

- **2 hauteurs et 2 largeurs**
pour une meilleure utilisation des surfaces coffrantes
- **les ancrages sont à l'intérieur**
plus de trous d'ancrage à reboucher
- **Aspect régulier des joints de coffrage**
il n'est pas nécessaire de prévoir de pièces d'aboutage
- **Gabarit optimum pour le transport**
Les éléments en 2,40 m de large peuvent être transportés par n'importe quel camion.

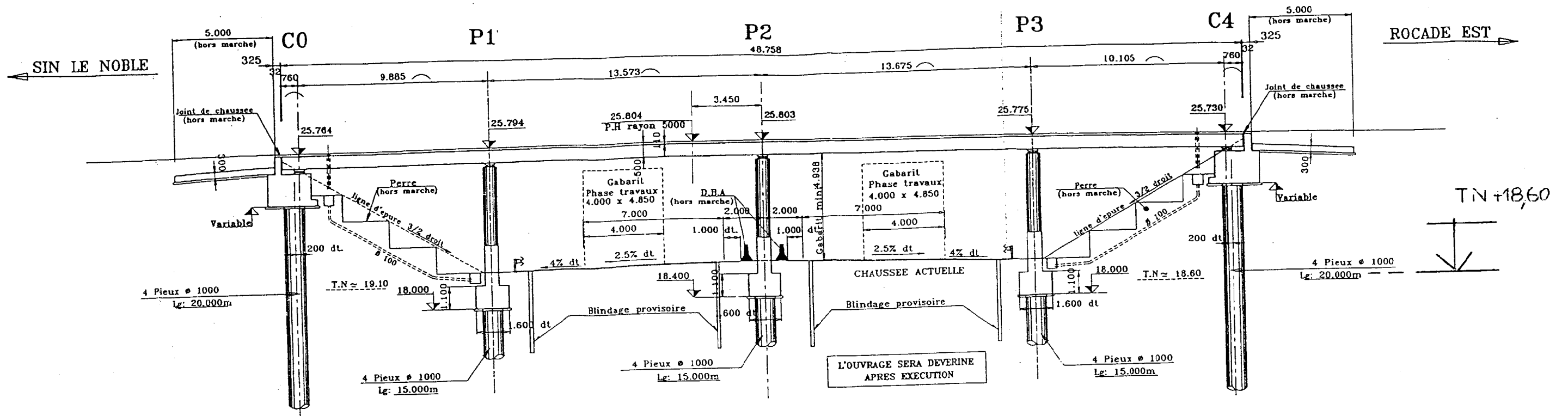


L'élément TRIO à grande surface : Ces dimensions sont volontaires.
Un même élément peut ainsi être utilisé en deux hauteurs et deux largeurs.

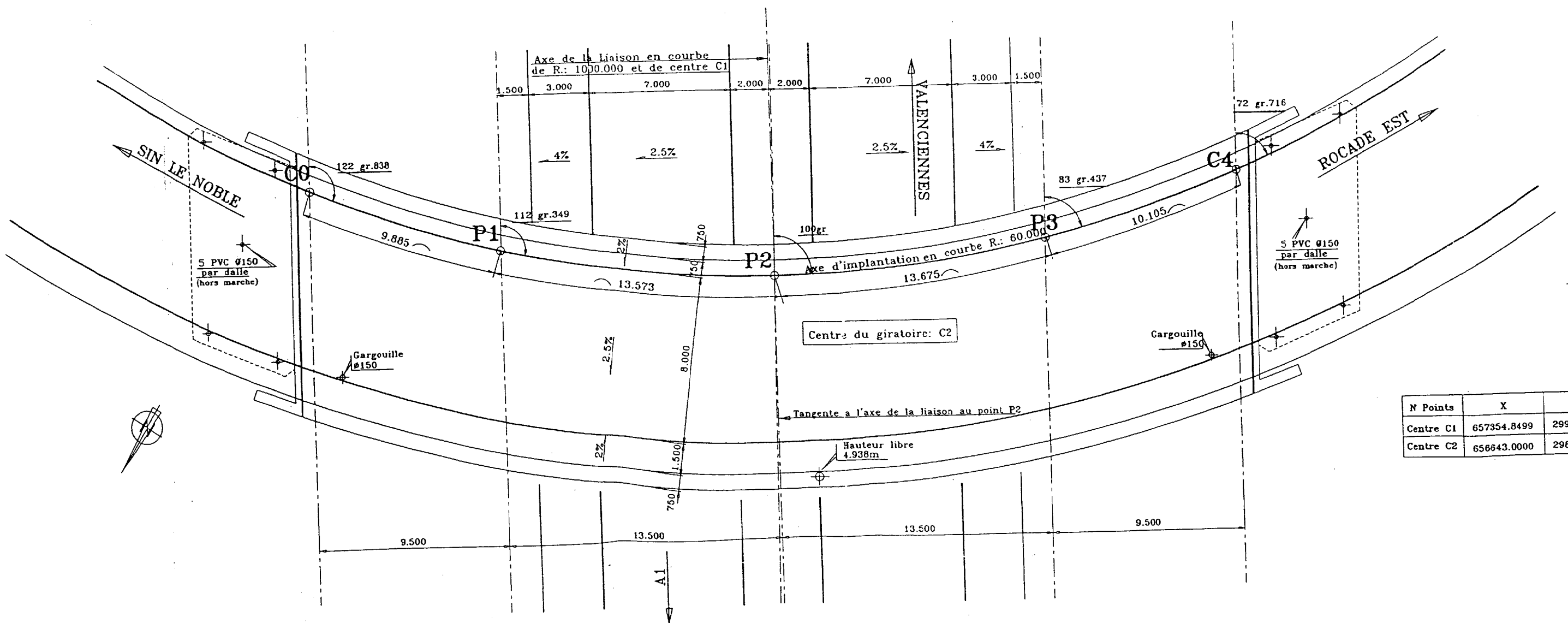


L'élément TRIO à grande surface :
Il se reconnaît à ses trous d'ancrage intérieurs

- COUPE LONGITUDINALE DANS L'AXE D'IMPLANTATION -



- VUE EN PLAN - IMPLANTATION -



N Points	X	Y
Centre C1	657354.8499	299267.1399
Centre C2	656643.0000	298565.0000

BTS Travaux Publics - Étude des ouvrages - MÉCANIQUE
 OA 23 A COUPE LONGITUDINALE - VUE EN PLAN
P3

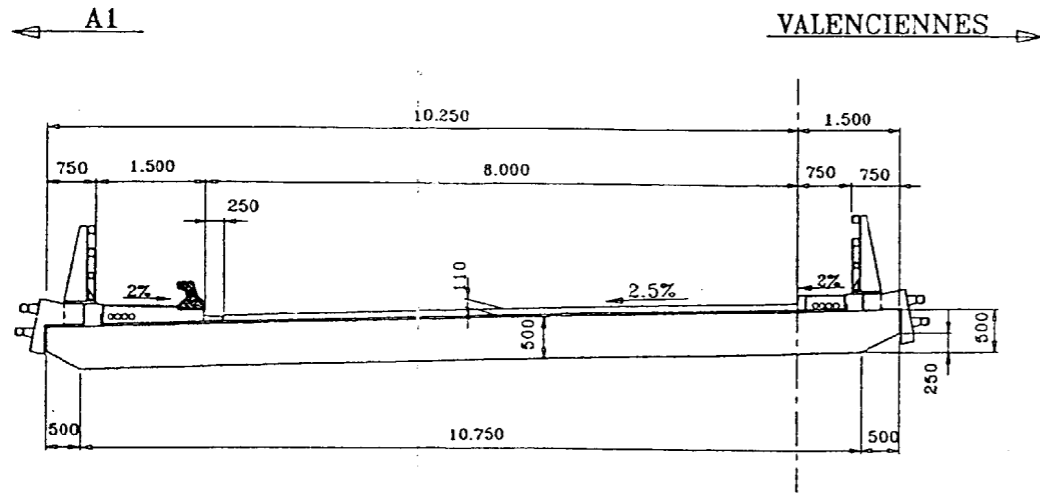
OA 23 A

☒ COUPE TRANSVERSALE

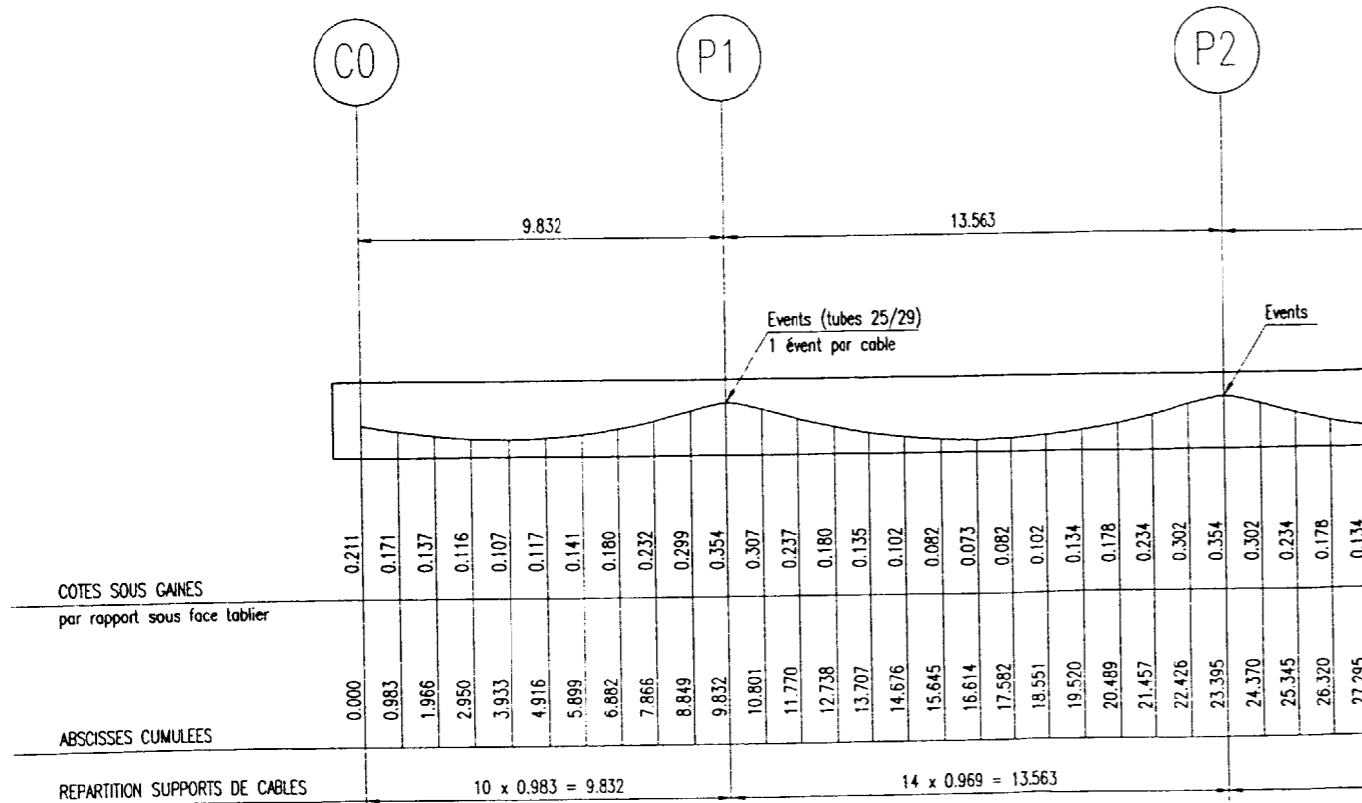
☒ PLAN PARTIEL D'ÉTAIEMENT

☒ PRÉCONTRAÎNTE : PROFIL LONGITUDINAL DES CÂBLES (extraits)

COUPE TRANSVERSALE OA 23A



PRÉCONTRAÎNTE : PROFIL LONGITUDINAL DES CÂBLES (extraits)



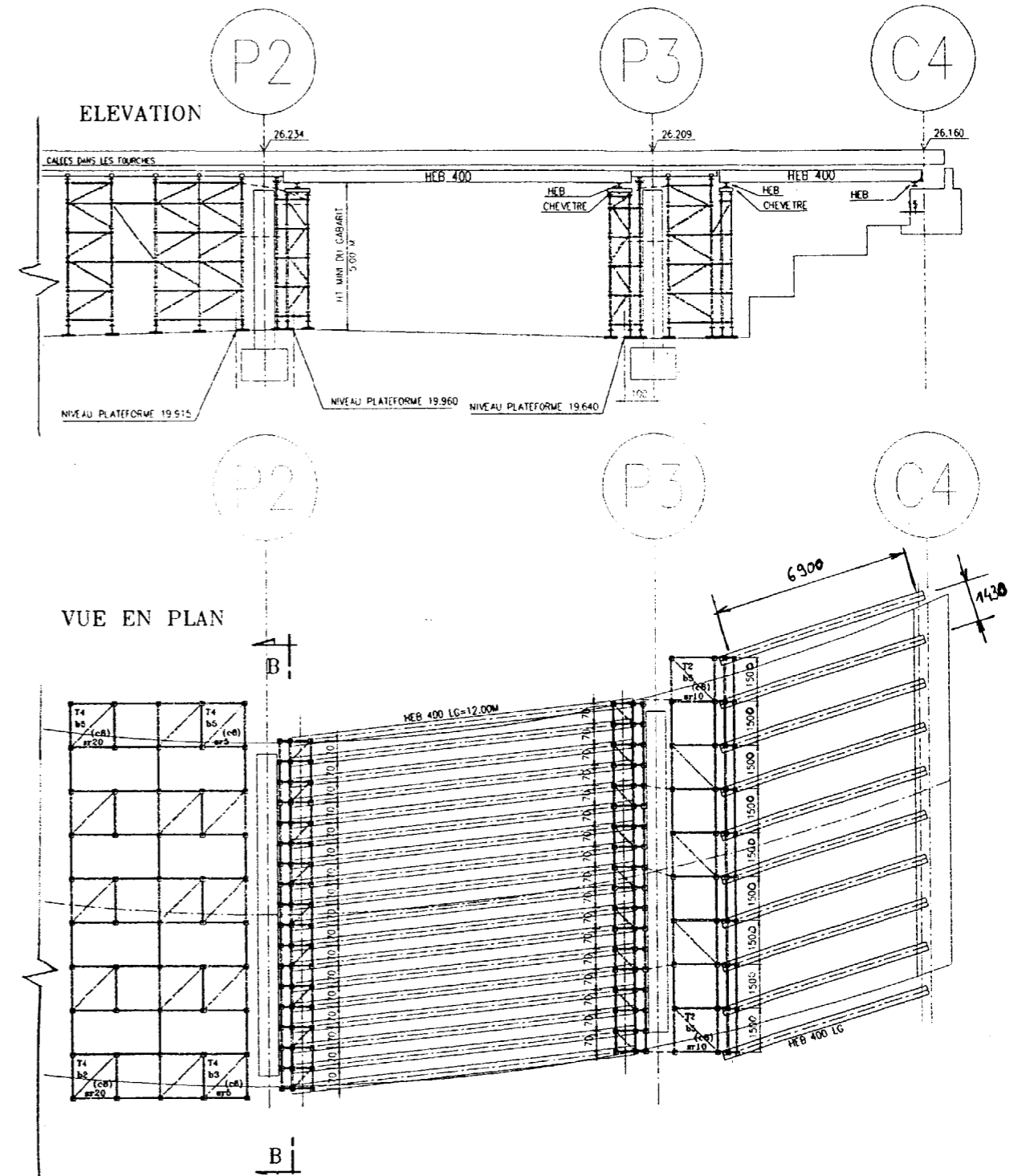
OA 23 A

☒ COUPE TRANSVERSALE

☒ PLAN PARTIEL D'ÉTAIEMENT

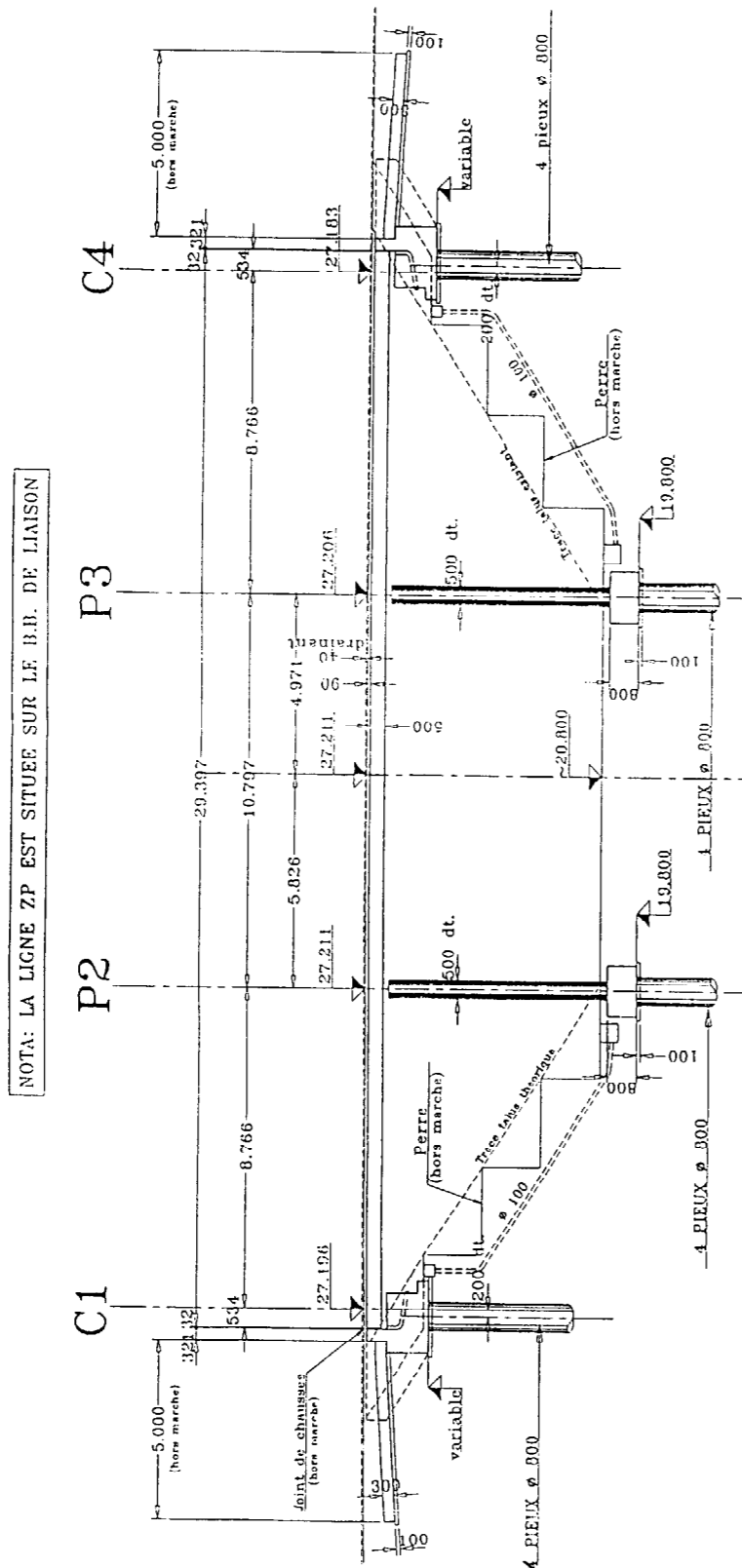
☒ PRÉCONTRAÎNTE : PROFIL LONGITUDINAL DES CÂBLES (extraits)

PLAN PARTIEL D'ÉTAIEMENT

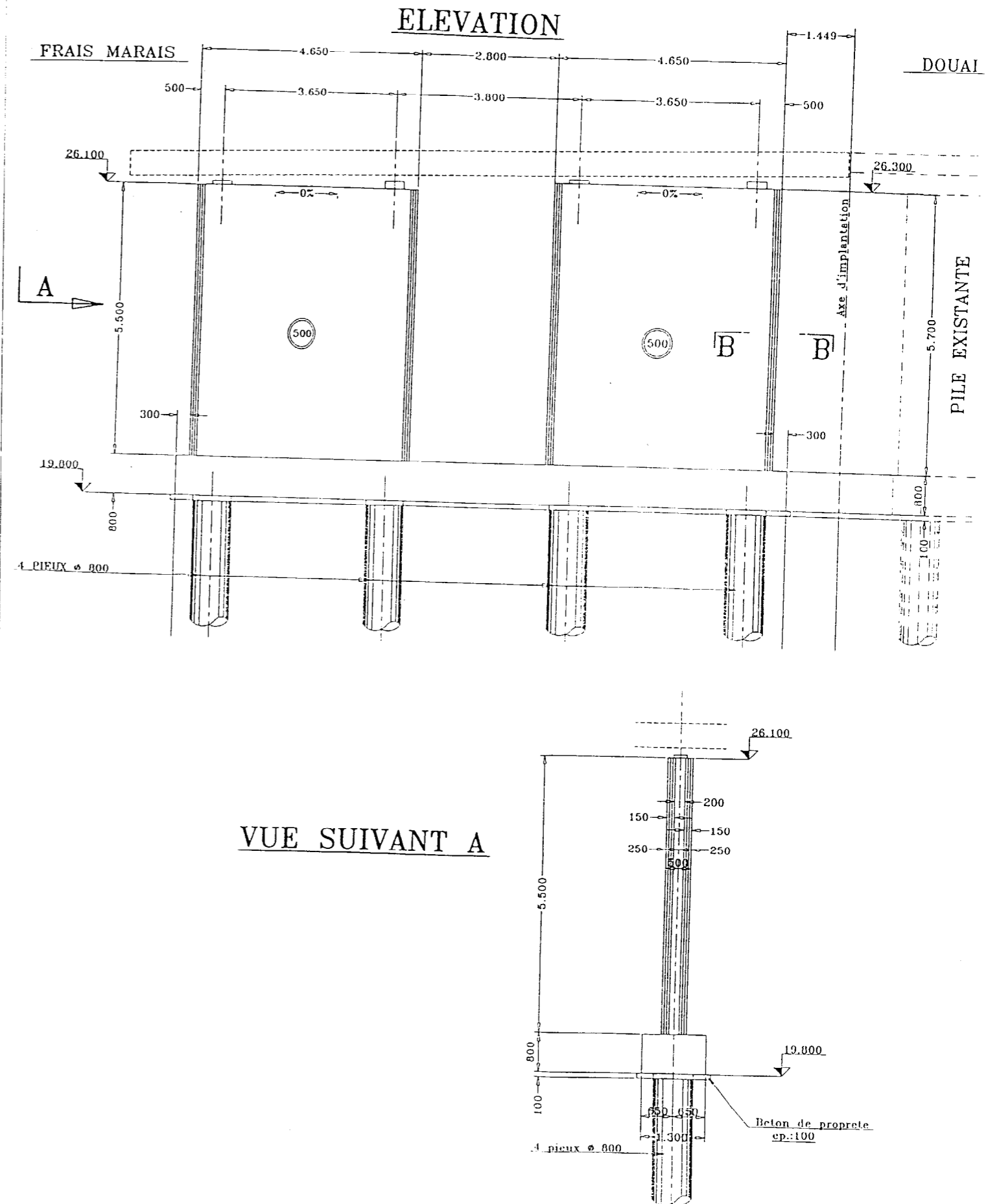


COUPE LONGITUDINALE OA 22

— COUPE LONGITUDINALE DANS L'AXE D'IMPLANTATION —



ÉLÉVATION DE LA PILE et VUE SUIVANT A



DÉFINITION DES BÉTONS.

La désignation, la classe de résistance, le dosage minimale en ciment et la désignation des différents mortiers en bétons sont indiqués dans le tableau suivant :

Partie d'ouvrage	désignation	D max (mm)	consistance	Dosage mini en ciment (kg/m ³)	Fc28 (MPa)
☒ Béton de propreté	B16	25	P	250 kg CPJ - CEM I A ou B	25
☒ Béton de remplissage des trottoirs	B25	25	P	300 CPA - CEM I 42,5	25
culées, piles,	B30	20	P	350 kg CPA - CEM I - 42,5	30
Tabliers	B35	20	P	385 kg CPA - CEM I 42,5	35
Fondations (pieux)	B25	20	F	385 kg CLC CEM V/A 32,5	25

La classe d'environnement retenue pour l'ouvrage est la classe 2B1 (norme P 18305).

DÉFINITION DES ACIERS.

Les aciers seront de nuance FeE 500.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DES ÉTUDES

II - 2.2 - Bases des études

Les règles de calcul à appliquer pour les justifications de l'ouvrage sont les suivantes (liste non limitative).

I - Règles de calculs et hypothèses

références: CCTG

DC 79

Fascicule 65A et additif

CCTG F61-II IV/V

F62-1, Sections I et II (BAEL 91 - BPEL 91)

Fascicule 62 Titre V

CB 71

Dossier des ouvrages types du SETRA

Bulletin Technique n° 4 du SETRA

Normes AFNOR, NF, fiches d'homologation

Mur 73 du SETRA

Bulletin technique n° 3 "Armatures et procédés de précontraintes"

☒ FISSURATION PEU PRÉJUDICIABLE POUR LES OA23A et OA23B.

☒ FISSURATION PEU PRÉJUDICIABLE POUR L'OA22.

1- SONDAGES RÉALISÉS

OA 23A : 1 sondage pressiométrique PR. 23.2 à 25,50 m à l'emplacement de la culée N.E.

L'emplacement de la culée S.O. est inaccessible à la sondeuse.

2 - NATURE DES FORMATIONS RENCONTRÉES EN SONDAGE

Le sondage carotté a révélé les formations suivantes :

- ☒ de 0 à 0,80 m : terre végétale très organique
- ☒ de 0,80 à 2,20 m silt argilo-sablonneux à argileux gris roux devenant sableux avec granules de craie à partir de 2 m
- ☒ de 2,20 à 5,00 m : sable très fin très silteux à argileux gris foncé, induré localement
- ☒ de 5,00 à 12,50 m (P.R. 23.2) et 13,50 m (P.R. 23.1) les sondages carottés et pressiométriques révèlent la présence de silt sablo-argileux compact gris noir.

Au-delà de ces profondeurs apparaît la craie blanchâtre à blanche jusque la fin des sondages (25,50 m).

3 - NAPPE PHRÉATIQUE

Le niveau de la nappe phréatique s'établissait lors des sondages vers 1,10 m de profondeur au P.R. 23.2 et 0,80 m au P.R. 23.1 soit vers 17,80 m I.G.N.

4 - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Les sondages pressiométriques mettent en évidence des caractéristiques mécaniques assez comparables : médiocres sur les 2 ou 3 premiers mètres, elles s'améliorent rapidement pour devenir moyennement bonnes à assez bonnes jusque 11 m puis excellentes au-delà de 11 m jusque la fin des sondages.

5 - FONDATIONS

Des pieux forés de 0,80 m et 1 m de diamètre ont été dimensionnés.

6 - TASSEMENT DU SOL SOUS REMBLAI

Il serait souhaitable de purger le sol compressible de surface (0,80 m à 1,20 m selon les sondages) afin d'atténuer le tassement du sol.

Il serait également souhaitable d'édifier les remblais d'accès le plus longtemps possible avant le forage des pieux afin de réduire au maximum les effets parasites sur ceux-ci (frottement négatif, flexion).

Le tassement du sol, évalué à partir des essais oedométriques, sera de l'ordre de 16 cm si la couche organique de surface n'est pas substituée. La durée de la consolidation sera d'au moins 6 mois. Compte tenu du caractère organique des formations de surface, des tassements supplémentaires dus au fluage du sol sont à prévoir.

Si les formations organiques sont substituées, le tassement se réduira à 10 cm environ.

OA 22

- ⊗ Tableau des sections d'aciers.
- ⊗ Extraits du BAEL.

- Caractéristiques dimensionnelles des barres.

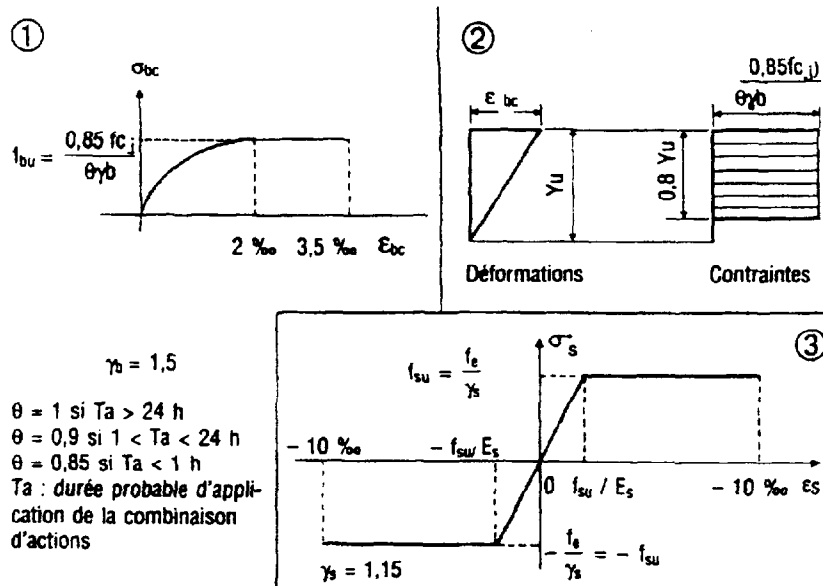
Barres caractéristiques dimensionnelles											
Diamètre [mm]	Aires des surfaces en cm ²										Masse [kg/m]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,7	1,98	2,26	2,54	2,83	0,222
8	0,5	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03	0,395
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28	7,07	7,85	0,617
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	0,888
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,7	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39	1,210
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,1	20,11	1,580
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42	2,466
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09	3,850
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,3	64,34	72,38	80,42	6,313
40	12,57	25,13	37,7	50,27	62,83	75,4	87,96	100,53	113,1	125,66	9,864

- Extraits du BAEL

- diagrammes déformations - contraintes de l'acier.

A221. Le caractère mécanique servant de base aux justifications est la limite d'élasticité garantie, désignée par f_e . Cette valeur, ainsi que le diagramme de l'article qui suit, sont introduits dans les calculs compte tenu du coefficient γ_s défini en A 432 ($\gamma_s = 1,15$)

Dans ce qui suit, le module d'élasticité longitudinale de l'acier E_s est pris égal à 200 000 N/mm². Voir figure 3 ci dessous.



- diagrammes déformations - contraintes du béton

A.4.3.41

Le diagramme déformations ϵ_b contraintes σ_b du béton pouvant être utilisé dans tous les cas est le diagramme de calcul dit «parabole - rectangle». Le diagramme figure 1 schématise ces dispositions.

Le coefficient γ_b vaut 1,5 pour les combinaisons fondamentales...

A.4.3.42

Lorsque la section considérée n'est pas entièrement comprimée, il est loisible d'utiliser le diagramme rectangulaire simplifié défini ci-dessous, dans lequel γ_u désigne la distance de l'axe neutre de la déformation à la fibre la plus comprimée. Voir figure 2.