

Présentation de l'étude

Dans le cadre de la réalisation de la deuxième rocade de Marseille (L 2) assurant la liaison entre l'autoroute nord (A 7) et l'autoroute est (A 50), le franchissement et la desserte de zones urbaines ont conduit à la construction de nombreux ouvrages.

L'étude porte sur la TRANCHEE COUVERTE DE SAINT BARNABE destinée à recevoir un tronçon de la rocade.

Description de l'ouvrage

La tranchée couverte, positionnée dans sa quasi totalité sous le TN, permet de réaliser en surface l'échangeur de Saint Barnabé (franchissement et raccordement des avenues de Saint Julien et des Caillols). Elle est composée de 2 tubes (est et ouest) recevant les deux sens de circulation de la rocade (2 x 3 voies).

Géométrie

Longueur 523 m à l'axe, prolongé à chaque extrémité par un voile antirecyclage de 40m.

Portique double parfaitement symétrique en BA, constitué de :

- 3 piédroits (épaisseur 70 cm) sur semelles superficielles
- 2 traverses (épaisseur 80 cm) de portée 13.75 m, dévers en toit 2.5 %
- goussets (2 m, hauteur variable 0 à 70 cm) aux liaisons piédroits traverses.

Réalisation

Les contraintes d'emprise et de tenue des terres étant relativement favorables, les concepteurs ont opté pour une réalisation à ciel ouvert.

Travaux préliminaires

- implantation
- terrassements généraux
- confortement de talus (soutènement)

Ouvrage BA

L'ouvrage linéaire est décomposé en plots de 25 m chacun, séparés par des joints de dilatation. Chaque plot est réalisé en 2 tronçons de 12.5 m avec reprise de bétonnage transversale, selon un cycle :

- semelles
- piédroits sous goussets
- traverses et goussets en une phase

Réalisation des éléments annexes :

- niches de sécurité
- issues de secours
- ouvrages de têtes

Finitions

- drainage et étanchéité
- remblais
- aménagements de surface

Travaux routiers

- plate-forme + assainissement
- corps de chaussée + équipements

Procédés

Confortement de talus

Clouage et béton projeté

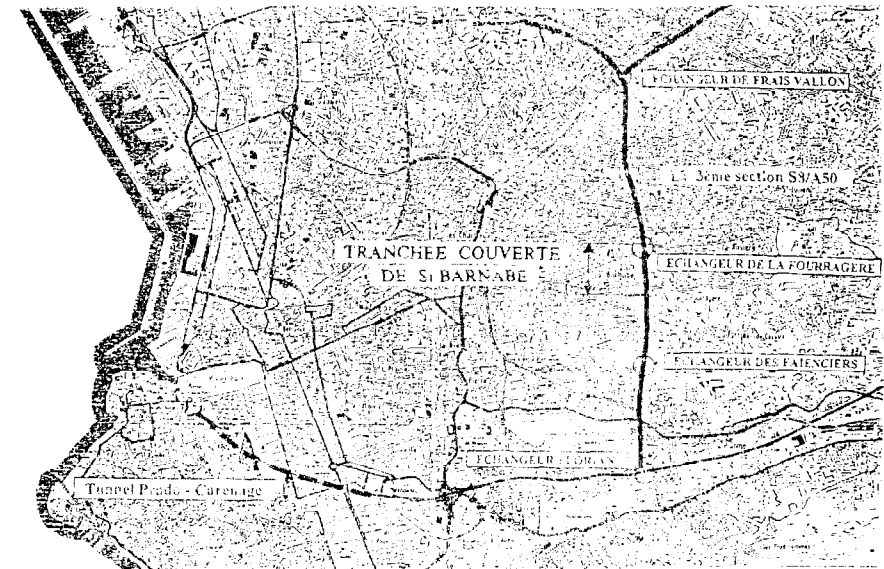
Cofrage 1/2 plot

Semelles : coulées pleine fouille

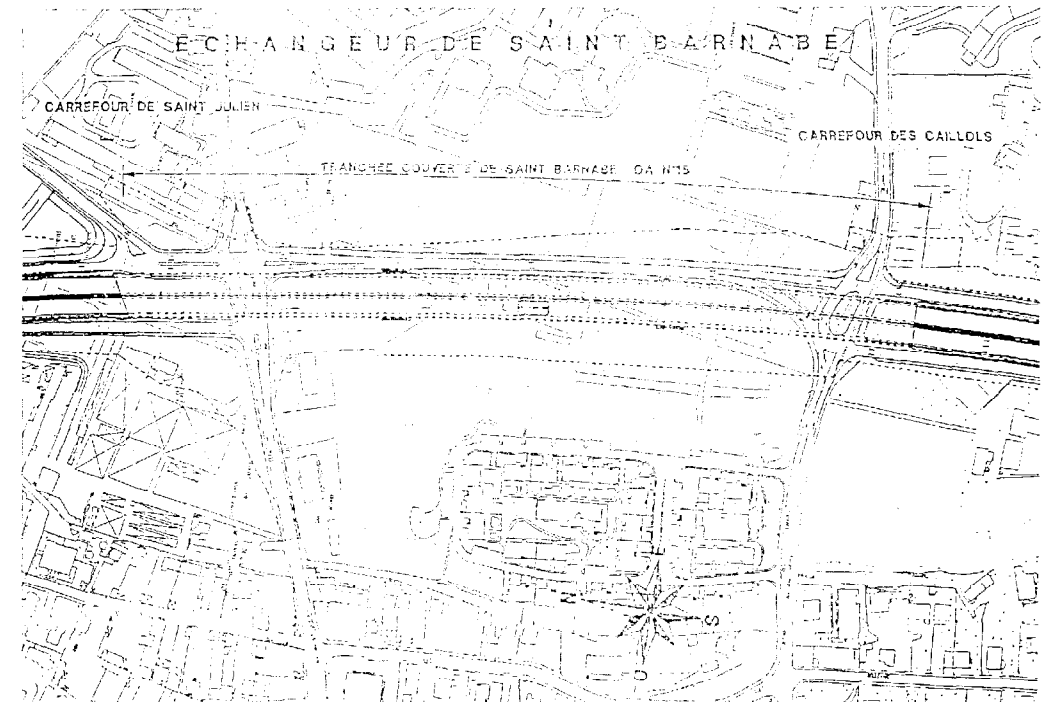
Piédroits : 3 jeux de coffrage (linéaire 3 x 13 m) banches HUSSOR T 10

Dalle (traverses et goussets) : 2 portiques en sous face prenant appui sur les semelles
panneaux coffrants de rive ancrés dans les piédroits latéraux

PLAN DE SITUATION

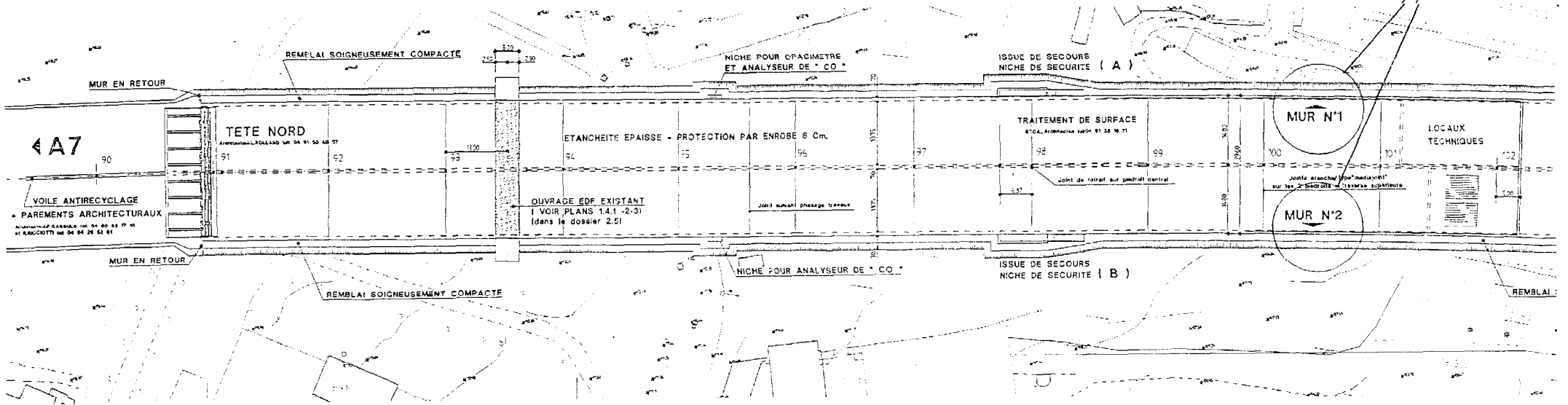


PLAN D'ENSEMBLE



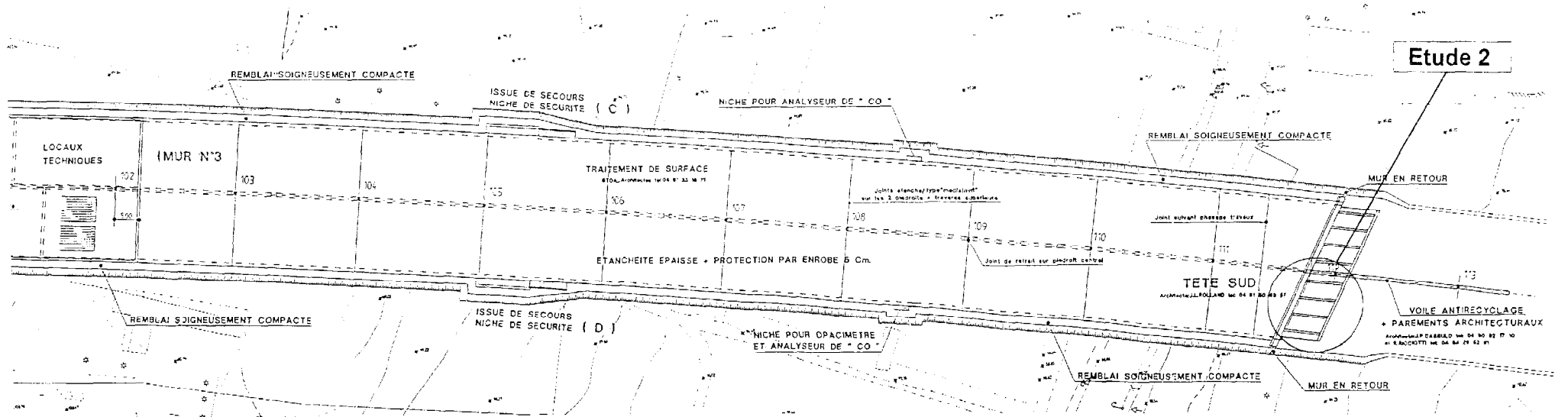
VUE EN PLAN

Du profil 90 au profil 102



Etude 3

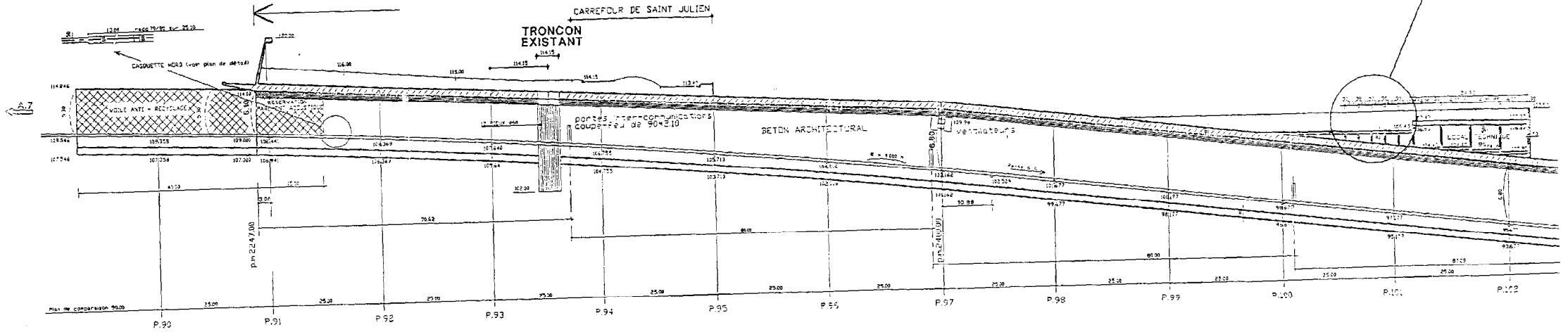
Du profil 102 au profil 113



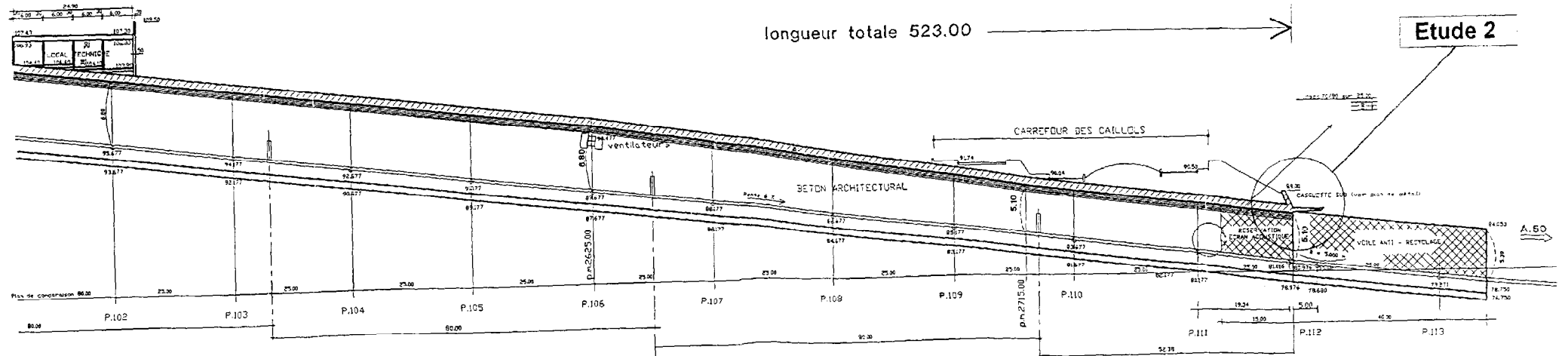
Etude 2

COUPE LONGITUDINALE

Du profil 90 au profil 102

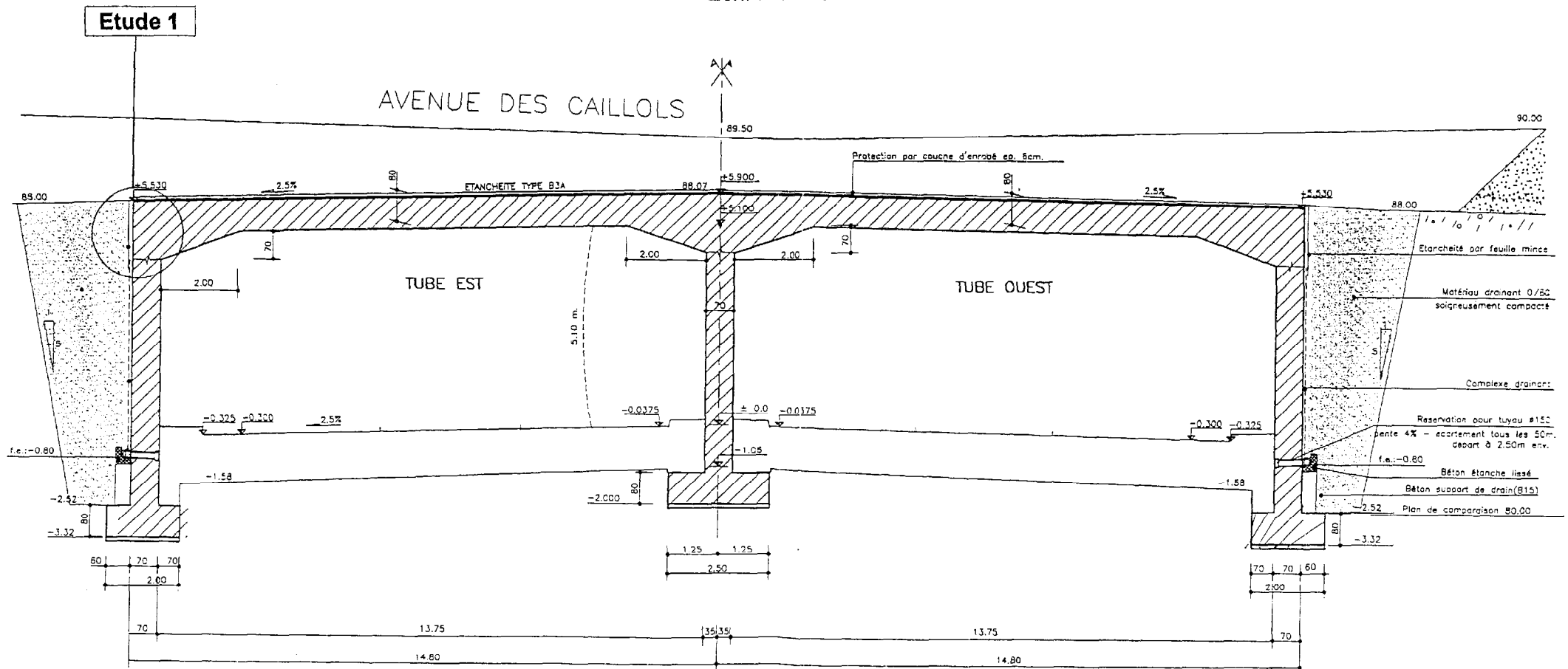


Du profil 102 au profil 113



COUPE TRANSVERSALE

Ech. : 1 / 100



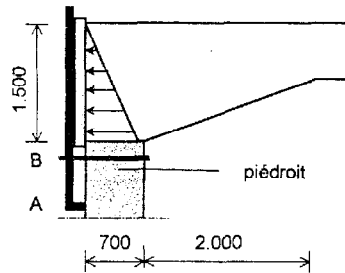
Etude 1 : COFFRAGE DE RIVE (dalle)

Document : Plan du coffrage, p. 6

Pour le coulage de la dalle, l'entreprise a fait réaliser des coffrages métalliques spécifiques. L'étude porte sur la conception du coffrage latéral.

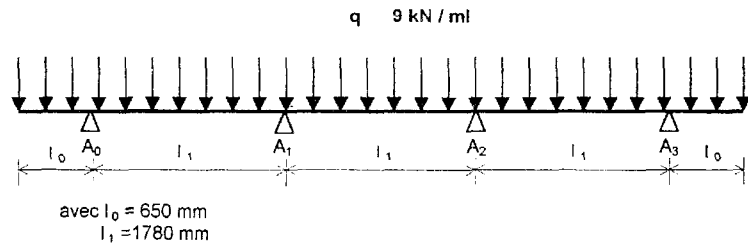
Hypothèses

- Coulage de la dalle par ½ plot (longueur 12.5 m)
Hauteur de bétonnage 1.5 m (en rive)
- Compte tenu de la procédure de coulage, la pression du béton est de type hydrostatique sur la hauteur de 1.5 m.
Poids volumique du béton : 24 kN/m³
- Coffrage constitué par 2 éléments de 6.64 m de long juxtaposés en place.
- Composition d'un élément :
 - Panneau : peau coffrante tôle e = 5 mm
raidisseurs horizontaux profilés creux rectangulaires espacement 250 mm
 - 4 consoles : espacées de 1.78 m
réalisées avec des profilés UPN jumelés
- Stabilité du coffrage :
La poussée du béton s'exerçant sur le panneau est reprise par les consoles. Celles-ci sont fixées sur les piédroits par sabots et tiges d'ancrage en B et appui simple en A.



Etude 1.1 : Panneau

L'objectif est de dimensionner les raidisseurs horizontaux du panneau. Le schéma mécanique du raidisseur le plus sollicité (soumis à la poussée du béton prise par hypothèse égale à 9 kN / ml) est le suivant :



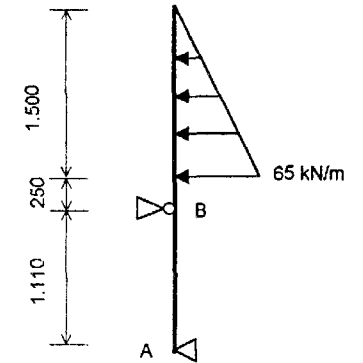
- 1.1.1** Déterminer le degré d'hyperstaticité de la poutre. Justifier la réponse.
- 1.1.2** Calculer les moments sur appuis en A₀ et A₃ (dus aux parties en console).
- 1.1.3** En tenant compte de la symétrie, calculer les moments sur appuis en A₁ et A₂. Déterminer les actions aux appuis, les diagrammes d'effort tranchant et de moment fléchissant le long du profilé. Expliquer la méthode utilisée, et préciser les valeurs particulières.
- 1.1.4** Choisir le profilé (tableau OTUA : p. 10) en justifiant la réponse. Prendre la valeur arrondie $|M_{max}| = 2,5 \text{ kN.m}$
Contrainte admissible de l'acier 160 Mpa (domaine élastique).

Etude 1.2 : Console

L'objectif est de vérifier la résistance des consoles proposées, et de dimensionner les tiges d'ancrages.

Chaque console est réalisée avec 2 UPN 160 jumelés.

Les consoles centrales étant les plus sollicitées, le schéma mécanique pour une console est le suivant :



(le poids propre du coffrage est négligé)

- 1.2.1** Justifier la valeur maximale du cas de charge (charges non pondérées). (valeur arrondie par excès).
- 1.2.2** Déterminer la résultante de poussée du béton et les actions en A et B.
- 1.2.3** Déterminer la valeur du moment maximum. En prenant comme valeur du moment maximum : $M_{max} = 37 \text{ kN.m}$, justifier le choix des profilés proposés (tableau OTUA : p. 10). $\sigma_{adm} = 160 \text{ MPa}$
- 1.2.4** L'ancrage en B est réalisé par une barre d'acier HA type MAC 500 (fiche technique : p.11) avec cône de reprise. Déterminer le diamètre de la tige d'ancrage à utiliser. Préciser le rôle du cône de reprise.

Données complémentaires

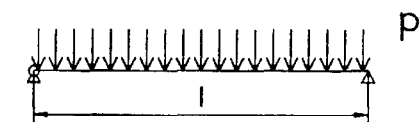
Théorème des trois moments



Le chargement n'est pas représenté.

$$\frac{l_i}{6EI} M_{i-1} + \left(\frac{l_{i+1}}{3EI} + \frac{l_i}{3EI} \right) M_i + \frac{l_{i+1}}{6EI} M_{i+1} = \omega'_{i+1} - \omega'_i$$

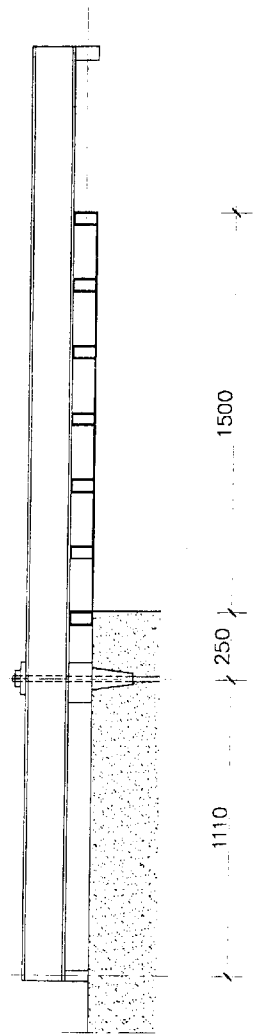
Poutre sur deux appuis



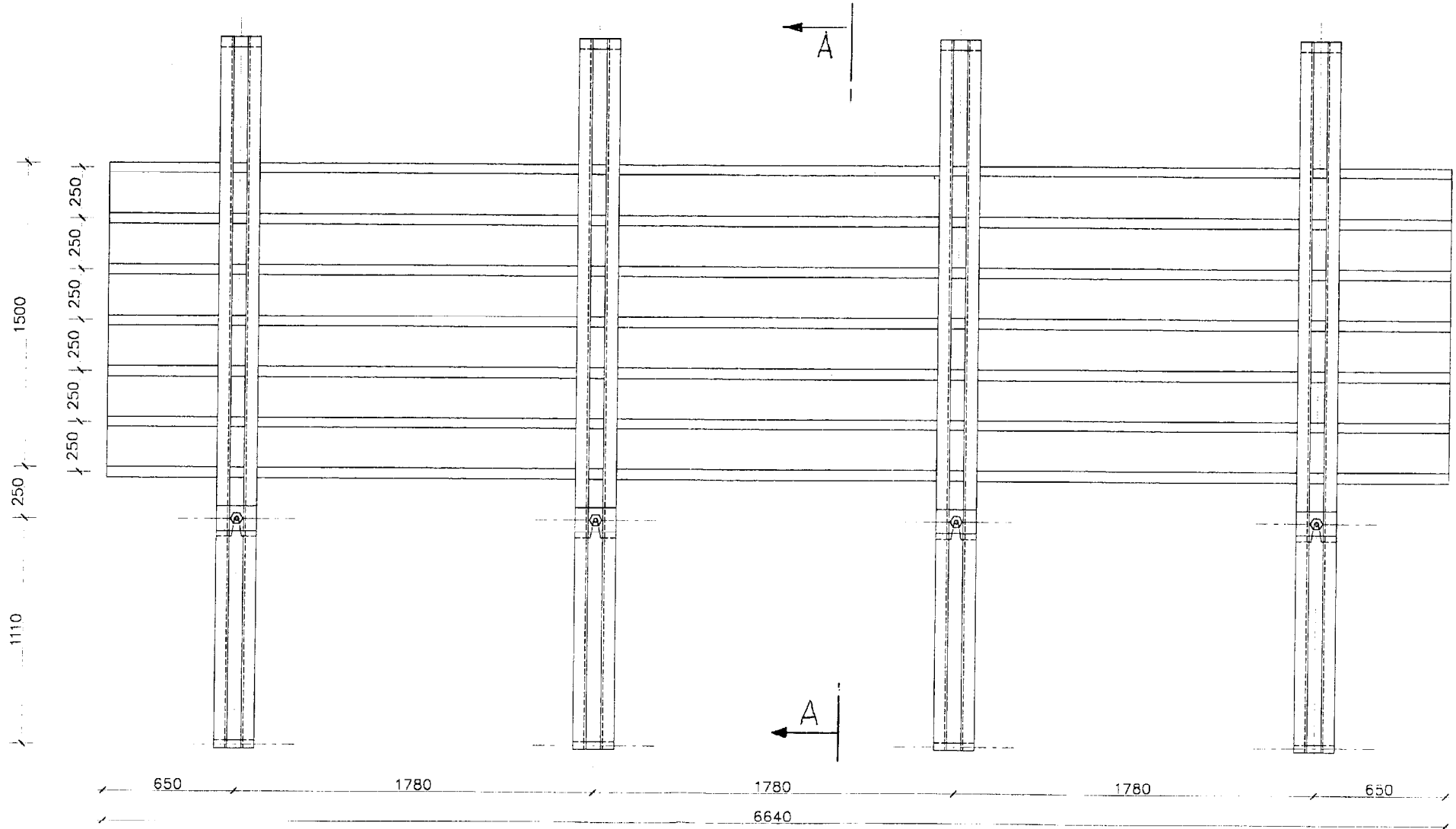
La rotation aux abouts vaut, en valeur absolue, $\omega = \frac{pl^3}{24EI}$

COFFRAGE DE RIVE ech. 1 / 200

Coupe AA



Elévation



Vue de dessus

