

Station d'épuration de Marseille

Autor(en): **Lambert, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke**

Band (Jahr): **11 (1987)**

Heft C-40: **Structures in France**

PDF erstellt am: **20.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-20365>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

5. Station d'épuration de Marseille

Maître d'ouvrage: *Ville de Marseille*

Maître d'œuvre: *Direction des Etudes et Travaux de la Station d'Épuration de Marseille*

Architecte: *Sud Atelier, Mr Amedeo*

Entreprise: – *Conception et mise en œuvre du traitement des eaux: Omnium de Traitement et de Valorisation*
– *Génie civil: GISTEM (Campenon Bernard, Quillery, Caillol)*

Quantités et sous-traitants principaux

– Paroi moulée:	10.000 m ²	Bachy/Soletanche
– Terrassements:	450.000 m ³	Marion
– Bétons:	650.000 m ³	Fourniture B.G.P.
– Coffrages:	130.000 m ²	
– Armatures:	3.800 T	Davum/Nouharet
– Précontrainte:	250 T	Stup
– Etanchéité	25.000 m ²	Sud Etanche

Motivations du projet

L'agglomération marseillaise dispose à ce jour d'un remarquable outil pour rejeter en mer dans un site inaccessible la pollution liquide par l'intermédiaire de deux émissaires réalisés, l'un vers 1880, l'autre en 1978.

La dégradation des fonds marins dans la zone de rejet, très rapide depuis 1970, a amené la municipalité à étudier la construction d'une station d'épuration dès 1975.

Filière de traitement

Les ouvrages sont conçus pour que la teneur résiduelle des matières en suspension passe de 350 mg/l dans l'effluent brut (moyenne), à 50 mg/l dans l'effluent traité.

Le traitement comporte 4 phases principales:

- dégrillage grossier pour éléments supérieurs à 60 mm, puis fin pour éléments supérieurs à 25 mm
- dessablage, déshuilage.

Les résidus obtenus par ces deux phases de traitement sont rejetés en décharge

- la prédécantation parfait les deux phases précédentes.

Les boues décantées sont dirigées par des racleurs à chaîne vers des trémies de soutirage situées à l'avant de chaque appareil

- la coagulation floculation et décantation lamellaire.

La séparation finale des matières en suspension s'effectue au sein des décanteurs lamellaires dont l'efficacité est accrue par l'adjonction préalable de réactifs de floculation.

Un système de raclage à chaînes permet de diriger les boues «secondaires» sédimentées vers les trémies de soutirage.

Caractère exceptionnel des ouvrages de génie civil

La difficulté du projet était de disposer les différentes zones de traitement et l'ensemble des ouvrages annexes dans un espace limité et soumis à:

des contraintes géographiques

- du Nord un viaduc Métro
 - au Sud la rivière Huveaune
 - à l'Est la limite de propriété
 - à l'Ouest une installation sportive existante
- Le site disponible était d'environ 30.000 m².

des contraintes urbaines

L'ouvrage situé au centre ville doit être couvert.

Le site de surface sera rendu à la ville pour y installer des stades, ce qui nécessite une charge de terre de 80 cm sur la couverture.

des contraintes géologiques

L'ouvrage est situé le long de la rivière Huveaune, dont les alluvions perméables règnent sur 9 m de hauteur. Au-delà on trouve, sous une grande profondeur, un fond marneux étanche.

D'autre part, la crue de la rivière Huveaune peut recouvrir d'eau l'ensemble de la dalle aménagée de 1 mètre.

des contraintes de fonctionnement

Les ouvrages d'amenée et de rejet existant sont calés à des profondeurs pouvant atteindre 11 m.

Le parti retenu dispose l'ensemble des structures dans un ovale en plan avec deux abouts semi-circulaires de 90 et 105 m de diamètre et une partie centrale rectangulaire de 169 x 105 m.

Le soutènement, le radier et la couverture présentent des caractéristiques exceptionnelles.

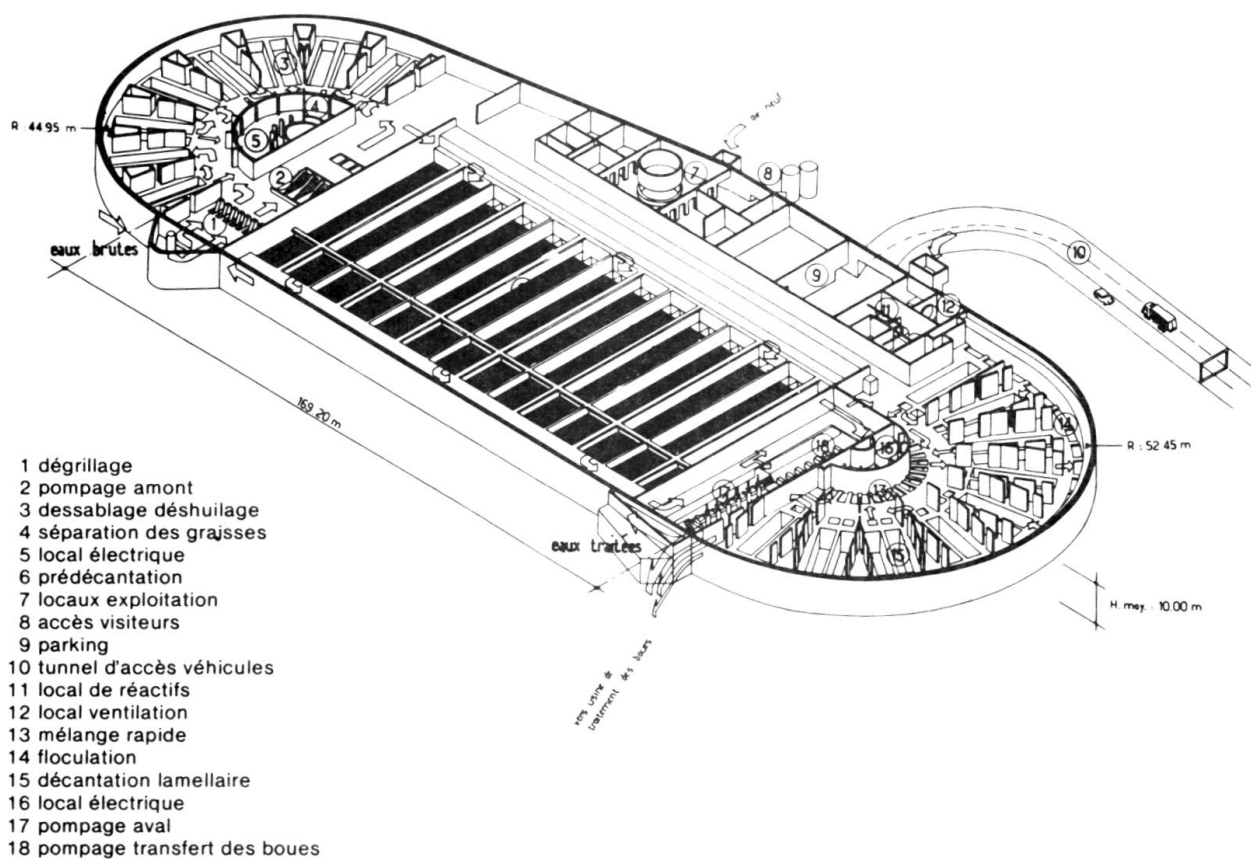
Le soutènement périphérique

Il représentait une des difficultés majeures de l'ouvrage. Le groupement d'entreprises a proposé une solution originale en paroi moulée. Ce soutènement périphérique comprend:

- 2 longs pans, côté Huveaune et côté métro, avec tirants ancrés dans la marne ou les alluvions anciennes
- 2 parois circulaires autostables, l'une de 105 m de diamètre et 11,3 m de hauteur libre, l'autre de 90 mètres de diamètre et 7 mètres de hauteur libre.

L'étude de ces voûtes, de dimensions exceptionnelles, a été extrêmement poussée. Elle prend en compte la présence des joints verticaux de parois qui diminue la résistance radiale, le retrait relatif de la lierne de tête et de la paroi, les efforts dissymétriques dus à la variation du niveau de la nappe et des caractéristiques du terrain. Elle comporte la vérification au flambement de la lierne de tête qui est l'élément de stabilité de la paroi durant toute la construction de l'usine.

Sur le site, un contrôle très détaillé a été organisé pour mesurer les déplacements et les efforts dans la paroi.



Le radier

Le radier retenu est un radier drainant. En effet, la paroi a été systématiquement ancrée dans les marnes étanches qui règnent sur toute la surface de l'ouvrage et dont le toit est à la cote 0,00 NGF. Les arrivées d'eau en fond de fouille sont extrêmement faibles et collectées par un système drainant.

Compte tenu des dimensions de ce radier, l'ouvrage a été découpé en 92 plots, coulés de façon alternée, comportant des plots-semelles sous les files de poteaux, $5 \times 50 \text{ m}^2$, et des plots intermédiaires, de forme sensiblement carrée, peu chargés, $15 \times 15 \text{ m}^2$. Une liaison entre plots au moyen de clés assure une bonne résistance du système au cisaillement sans transmission des moments et des tractions.



La couverture

Elle referme l'ensemble de l'installation. Sa surface est de 25.000 m^2 . Elle est monolithique et appuyée sur des dispositifs antisismiques amortisseurs prenant en compte une magnitude du séisme 7 sur l'échelle de Richter. Elle supporte une surcharge permanente de $1,6 \text{ T/m}^2$ et une surcharge variable de 1 T/m^2 . Ses portées sont de 18,8 m dans la partie centrale.

Elle est constituée par des éléments préfabriqués précontraints à torons adhérents mis en continuité longitudinale par des clavages sur appuis en béton armé.

Transversalement, les clavages sont serrés par une faible précontrainte.

Ces éléments préfabriqués de la partie centrale sont des bacs en U renversés de 18,3 m de longueur et 3 m de largeur, préfabriqués sur le chantier. Ils ont été posés au moyen d'un portique. Ils ont été liés entre eux par une dalle coulée en place de 10 cm d'épaisseur et une entretoise précontrainte sur appui de $0,50 \times 1,80 \text{ m}$ de section.

Organisation et suivi des travaux de génie civil

Son emplacement au centre de la ville, l'exiguïté des lieux, la densité des ouvrages à construire et la rapidité du délai d'exécution, caractérisent ce chantier. Il a fallu construire en 28 mois, sur une emprise de $120 \times 300 \text{ m}$, un ensemble de structures en béton.

Phase des travaux

Les travaux se sont déroulés d'avril 1984 à septembre 1985. Les délais contractuels très tendus ont imposé une imbrication de travaux difficiles à marier. Une programmation établie, dès le début des travaux de bétonnage, jour par jour, a permis de respecter les délais, malgré des intempéries importantes survenues au cours des mois de mai 1984 et janvier 1985.

Les cadences de production ont atteint en pointe les quantités suivantes:

350 m^3 /jour pour le béton,
600 m^2 /jour pour le coffrage,
20 t/jour pour les armatures.

Moyens mis en œuvre

Pour ce qui concerne l'usine proprement dit, le chantier a été desservi par 8 grues implantées sur le radier. Les interférences flèches contreflèches ont été évitées par l'utilisation de contreflèches raccourcies. Et, les risques de heurts flèches ont été éliminés par la mise en place d'un système automatique d'avertissement, de ralentissement et de coupure éventuelle faisant appel à un automate programmable.

Une piste périphérique de 6 m de large permettait d'approvisionner le chantier en matériel, en béton fourni prêt à l'emploi et en armatures.

A côté du site, une usine de préfabrication de $80 \times 80 \text{ m}$ a été installée. Elle comprenait:

- une aire de préfabrication des aciers produisant 150 t/mois
- une aire pour les caniveaux et éléments divers préfabriqués
- trois bancs, pour produire, à raison de 45 u/mois, les 297 unités de bacs, précontraints par torons adhérents, pesant chacun 46 t et d'une portée de 18 m
- et une zone de stockage pouvant emmagasiner 50 bacs.

La mise en place des bacs de couverture a nécessité un bardeur sur l'aire de préfabrication, une remorque spéciale de transport empruntant la piste périphérique, et un portique de pose de 20 m de portée enjambant les bacs et se déplaçant sur des rails posés sur les chevêtres.

Suivi du chantier

Ce chantier a mobilisé un effectif de 235 personnes (210 ouvriers et chefs d'équipe, coffreurs et ferrailleurs, 25 cadres et etam). Un contrôle de gestion informatisé, avec mise en place de 2 micro-ordinateurs autonomes sur les sites, a permis le suivi du chantier et de tirer des enseignements utiles pour l'avenir.

(P. Lambert)