

Pont pour plate-forme de production en Mer du Nord

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1978)**

Heft C-5: **Structures**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-15117>

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.



1. Pont pour plate-forme de production en Mer du Nord

Maître de l'ouvrage: Shell—Esso
Ingénieurs et Entreprises
(pont pour plate-forme de production): CFEM

La CFEM a construit un pont en acier destiné à être posé sur une plate-forme d'exploitation en béton qui repose elle-même sur fond marin. L'ensemble a été mis en place en avril 1978 en Mer du Nord, sur le champ "Cormorant", de concession Shell—Esso (zone britannique).

Partie Immersée

L'assise constituée par une sorte de radier est surmontée d'un immense réservoir de 100 m sur 100 m et 56 m de hauteur, duquel émergent quatre piles circulaires creuses en béton, de 110 m de hauteur et 16 m de diamètre à la base et 12 m au point haut, qui supportent le pont acier. La hauteur hors tout de l'ensemble est de 170 m. Il repose sur un fond de 150 m. Cet immense réservoir a été remorqué à travers la Mer du Nord jusqu'au fjord de Stord en Norvège (500 km environ), où les piles ont été "coiffées" du pont et de ses aménagements. L'ensemble a repris ensuite la mer remorqué, toujours en position verticale sur 300 kilomètres environ pour rejoindre le champ Cormorant où il a été coulé à son emplacement définitif.

Sa durée de vie calculée, est de cinquante ans.

Pont en acier

La conception a été faite en tenant compte des conditions les plus sévères: états de tempête, caractéristiques des vents de 180 km/h et des vagues de 30 m maximum de crêtes à creux. La plate-forme doit rester opérationnelle dans des houles de 15 m et des vents de plus de 100 km/h.

L'ensemble de la plate-forme est étudiée pour une durée de vie de cinquante années, bien que soumise en permanence aux effets de la mer.

Une attention particulière a été portée sur la connexion entre la structure béton et le pont. La conception originale des noeuds a permis une jonction très pure effectuée au moyen de barre de précontrainte entre les piles béton circulaires et la trame à module rectangulaire des poutres principales.

L'étude a porté également sur l'intégration d'un ensemble complet d'équipement, de voies de circulation, situé dans la hauteur des poutres aussi bien à l'intérieur des poutres (ensemble de réservoirs, de tuyauteries, passerelles) reliant toutes les différentes zones que sur le pourtour du pont et qu'à l'intérieur des alvéoles (environ 2 500 m²).

Le pont est constitué d'une ossature d'une épaisseur de 6 m de dimensions extérieures 82 m x 70 m. Cette ossature comprend un ensemble de poutres caissons et de poutres en I formant un quadrillage se développant à partir de quatre noeuds, situés au droit des piles béton, de la manière suivante:

- Les quatre noeuds sont reliés par quatre poutres principales constituées de caissons de 6 m x 6 m dont le rôle est primordial pour la résistance aux efforts apportés par la houle. L'une de ces poutres est percée de trente deux ouvertures circulaires permettant le passage des tubes de forage et risers

- les deux poutres principales parallèles à l'axe Nord-Sud sont prolongées vers le Nord et vers le Sud en porte-à-faux. La poutre principale parallèle à l'axe Est-Ouest située au Sud est également prolongée en porte-à-faux à ses deux extrémités
- Cette poutraison est complétée par un ensemble de poutres supplémentaires. Leurs emplacements ont été choisis pour permettre de supporter les éléments devant être posés ultérieurement sur le pont. Elles permettront également à l'ensemble de résister aux autres sollicitations auxquelles sera soumise la plate-forme dans les différentes phases de sa vie
- Enfin, sous cette poutraison, au droit des quatre noeuds ont été ajoutés des éléments appelés pièces de transition qui recevront les câbles de précontraintes assurant la liaison entre acier et béton. Ces pièces sont des couronnes circulaires d'un diamètre extérieur de 11,50 m et d'une épaisseur de 3,50 m.

L'ossature porteuse représente un poids d'environ 4 650 tonnes pour une charge supportée de 23 000 tonnes.

Les espaces vides existant entre les poutres décrites ci-dessus sont comblés par des pièces préfabriquées appelées "pallets". Un ensemble de poutres en I d'une hauteur moyenne de 500 mm a été placé en partie basse pour supporter ces éléments. Le pont est également équipé de passerelles intérieures et extérieures aux poutres, et de guides qui serviront lors de la mise en place d'une part des "pallets", et d'autre part de modules pesant jusqu'à 800 tonnes qui viendront se poser sur la face supérieure du pont. En plus de tous ces éléments porteurs, le pont est doté d'un ensemble d'équipements (gaines, tuyaux, câbles, etc...) nécessaire à l'exploitation. La présence de ces éléments nécessite le perçage d'un nombre très important d'ouvertures dans les poutres.

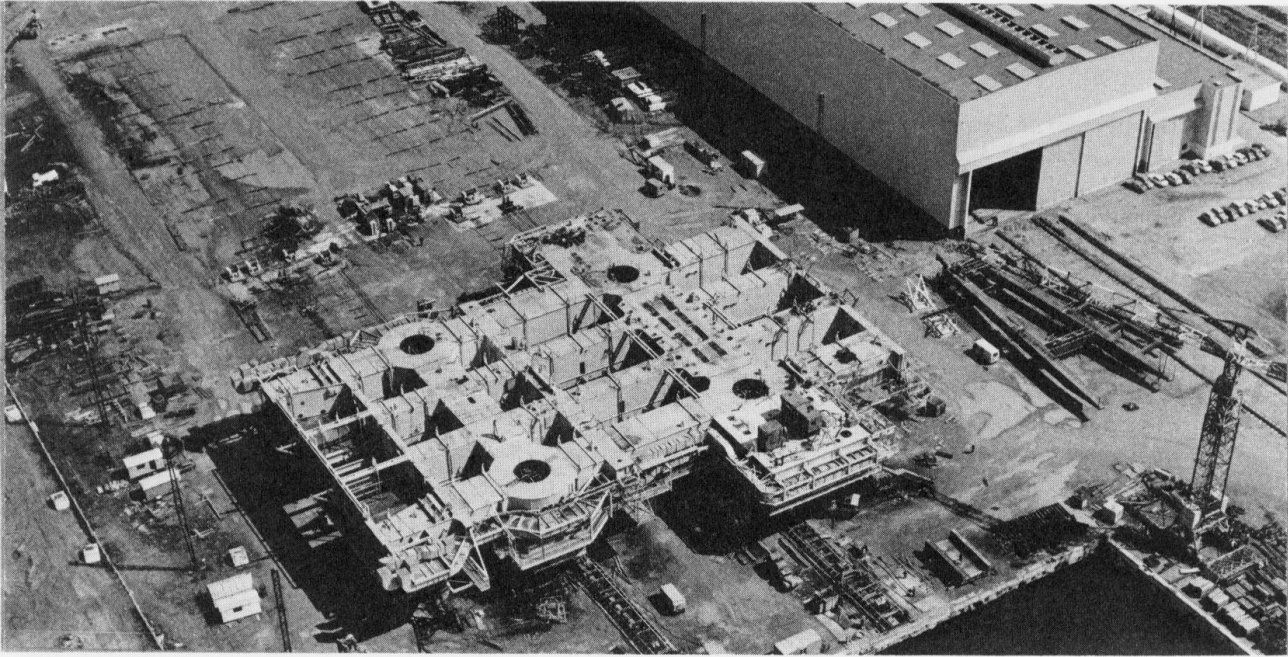
Fabrication

L'ensemble est entièrement soudé en acier de qualité E 36-4, avec résilience travers à -50° , certaines parties du pont ayant des caractéristiques spéciales de striction (Z 35) en particulier pour les tôles sollicitées dans le sens de l'épaisseur.

Les éléments constituant le pont (poutres, noeuds, pièces de transition) ont été préfabriqués dans deux usines. Les pièces pèsent jusqu'à 290 T, et mesurent jusqu'à 44,40 m de long. Les poutres ont été préfabriquées avec des surlongueurs pour permettre de respecter les tolérances de fabrication lors de l'assemblage.

L'assemblage a été fait sur le quai Nord, à proximité de l'usine de Fos. Chaque pièce fut grenailée ou sablée, peinte puis équipée intérieurement de ses passerelles, tuyauteries et autres installations internes dans les zones non affectées par les joints de montage.

Après découpage à longueur, les différents éléments furent montés sur palées (le niveau inférieur des poutres se trouvant alors à 6 m du sol) et assemblés aux autres éléments déjà en place par soudage. Cet assemblage commença par la poutre 2 et les noeuds C1 et C2 se trouvant aux extrémités de cette partie. Ensuite, on progressa vers le Nord puis vers le Sud à



partir de ces éléments. L'assemblage se termina par les quatre pièces de transition pesant chacune 125 tonnes. Parallèlement, l'installation des équipements intérieurs déjà commencée au sol fut terminée. Les équipements extérieurs comprenant passerelles, gaines, tuyauteries, poutres devant supporter les pallets, guides devant servir pour la mise en place de ces pallets et des modules furent installés.

Transport

Le transport du pont de Fos à Stord où le pont a été placé sur les piles béton a été fait sur une barge unique de 120 m x 40 m.

Le remorquage de Fos à Stord via Gibraltar et la Manche a eu lieu fin mai, début juin 1977.

La puissance des remorqueurs nécessaires a été de 15 000 chevaux. Le comportement du colis a été étudié sous une vague maximum de 17,40 m de crête à creux sous diverses incidences (et notamment perpendiculairement) à l'axe longitudinal de la barge, les angles de roulis étant limités).

Après mise en place des pallets entre les poutres du pont, le pont a été transféré de la barge de 120 m sur deux barges plus petites pour que soient dégagées les pièces de transition. Après immersion des piles béton, le pont a été placé au-dessus de celles-ci. Le chargement du pont sur les piles a été réalisé par ballastage des barges. La liaison entre acier et béton a été alors réalisée par mise en précontrainte de 160 barres MAC ALOY par pièce de transition.

(P. Colin)

