

26 septembre 2006

Le 6^{ème} franchissement de la Seine à Rouen - Tablier

L'Association Française de Génie Civil (AFGC), en partenariat avec l'OTUA, a organisé le 6 septembre à Rouen une deuxième série de conférences consacrées plus spécialement au tablier du 6^{ème} franchissement de la Seine à Rouen.



Rappel du programme

- 8h45 Accueil des participants dans l'Amphithéâtre de l'UPR avec café et viennoiseries
- 9h15 Présentation de la journée et Mot de Bienvenue
Jean-Marc TANIS, Président de l'AFGC

9h30 - 13h00 : CONFÉRENCES

- 9h30 L'Opération du 6^{ème} franchissement par la Maîtrise d'Ouvrage
Philippe LE BAS (DDE 76)
- 9h45 Le Projet de la Maîtrise d'œuvre
La conception générale et conception architecturale
Michel MOUSSARD (ARCADIS)
- 10h00 Réalisation : Présentation générale du projet (y compris génie civil)
Florent JANSSEN - QUILLE
- 10h20 Pause café
- 10h50 Conception des mécanismes
Jean-Pierre GHILARDI - EURODIM SA
- 11h15 Réalisation et installation des mécanismes
Roger GUIRAUD - EIFFEL
- 11h40 Fabrication des tabliers et papillons et assemblage des blocs poulies
Pascal LEPERS - EIFFEL
- 12h05 Chargement, transport et montage des tabliers et papillons
Mike PROOST - VICTOR BUYCK

12h20 Présentation de la visite du chantier et consignes de sécurité
Jean-Claude BEGUIN - EIFFEL

12h30 Questions

13h00 Déjeuner dans les salons de l'UPR

14h00 à 17h00 - VISITE DU CHANTIER

Résumés des conférences

L'OPÉRATION DU 6^{ème} FRANCHISSEMENT PAR LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Philippe LE BAS - DDE 76

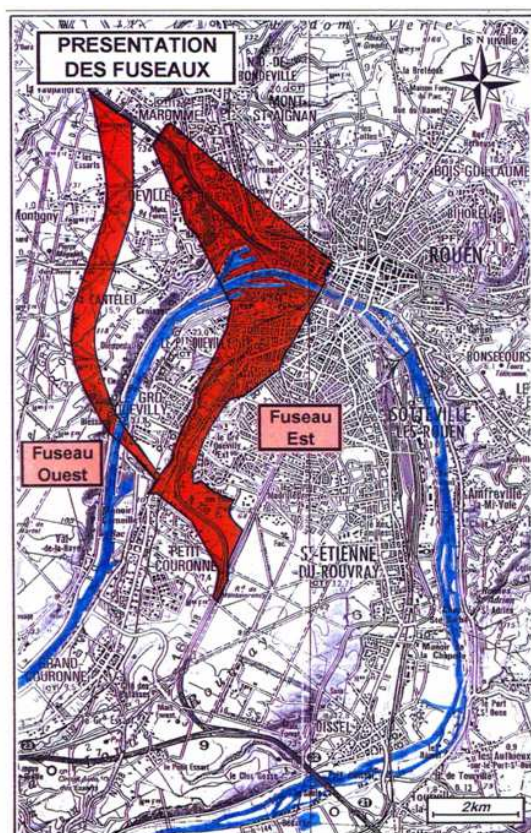
Objectifs

Relier l'A150 et l'A13 (via RN338)
Désengorger les quartiers Ouest
Desserte zone économique et Port de Rouen

Le choix du tracé

Abandon du fuseau Ouest (dénivelé très important, forêt)

-> Passage Est retenu, proche du centre



Le choix de la solution

Quel type de franchissement?

- Pont fixe à gabarit maritime: insertion urbaine très difficile, pas d'échanges proches du franchissement
- Tunnel: surcoût très important (en investissement et en exploitation), problème des matières dangereuses, pas d'échanges proches du franchissement
- Pont fixe à gabarit fluvial: plus de bateaux de croisière au cœur de la ville, organisation des rassemblements de voilier (Armada) compromise

→ Ouvrage mobile retenu : bon compromis car peu de levages par an (de 20 à 30)

Le choix d'un pont levant

- Pont basculant: problème des appuis en Seine ou portée plus grande que nécessaire
- Pont tournant: neutralise du linéaire de quais, nécessite des renforcements de quais anciens

L'organisation retenue

Rôle de la Direction Départementale de l'Équipement

- maîtrise d'ouvrage déléguée
- volonté de garder pilotage technique (maîtrise d'œuvre générale)
- volonté de mettre la conception architecturale au cœur du choix

→ concours de maîtrise d'œuvre

La Maîtrise d'œuvre Particulière (MOP)

Groupement retenu après concours: Arcadis - Eurodim - Serf - M. Virlogeux - A. Zublena

- Conception générale (pont levant+viaducs d'accès): Avant-Projet, Projet
- Assistance à la passation des marchés de travaux
- Mission Visa plans et études d'exécution en phase travaux
- Suivi des travaux pour les équipements mécaniques et électriques (Eurodim)

L'appui du réseau technique

- Participation concours + contrôle des dossiers techniques du MOP
- Mission assistance de la division ouvrage d'art du CETE NC, du LRPC et du SETRA (Charpente)
- Contrôle extérieur chantier (LRPC Rouen)
- Contrôle extérieur charpente (LRPC Nord, Est et Blois selon entreprises)

Les différents marchés

Pont levant

- Battage des chemises métalliques: grande variabilité des cotes d'arrêt
- Pose des appuis et des gabions de protection en fond de Seine: effets du courant

Pose des travées et supports poulies (papillons)

- Entièrement réalisés en usine, amenés par barge et posés à l'aide de bigues
- Pose des papillons équipés (450 tonnes) à 66m de haut

Tolérances générales

- Rails de guidage
- Pose des papillons pour alignement des poulies



LE PROJET DE LA MAITRISE D'ŒUVRE - CONCEPTION GÉNÉRALE ET CONCEPTION ARCHITECTURALE MICHEL MOUSSARD (ARCADIS)

(voir présentation dans le bulletin n°8)

CONCEPTION DES MÉCANISMES

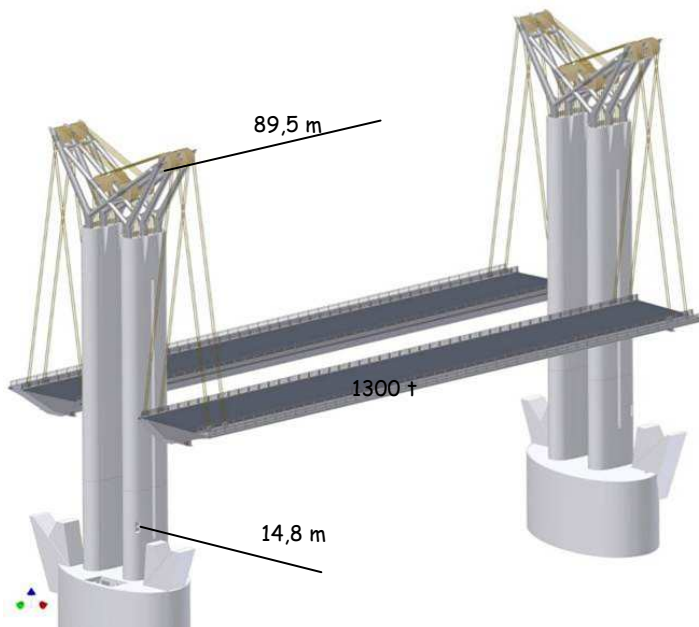
Jean-Pierre GHILARDI (EURODIM SA)



Photo : Eric Bienvenu
Maquette : BEM (Rouen)

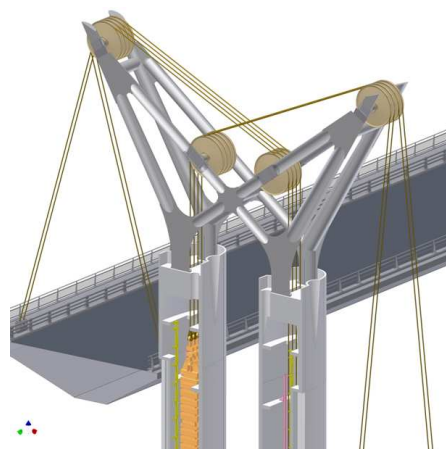
RÉALISATION ET INSTALLATION DES MÉCANISMES Roger GUIRAUD (EIFFEL)

Présentation de l'ouvrage



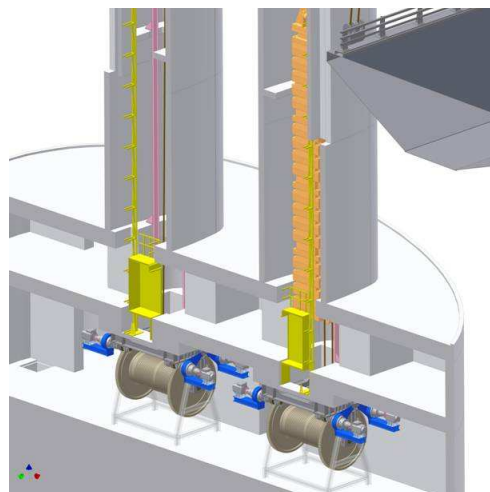
Les caractéristiques de l'ouvrage

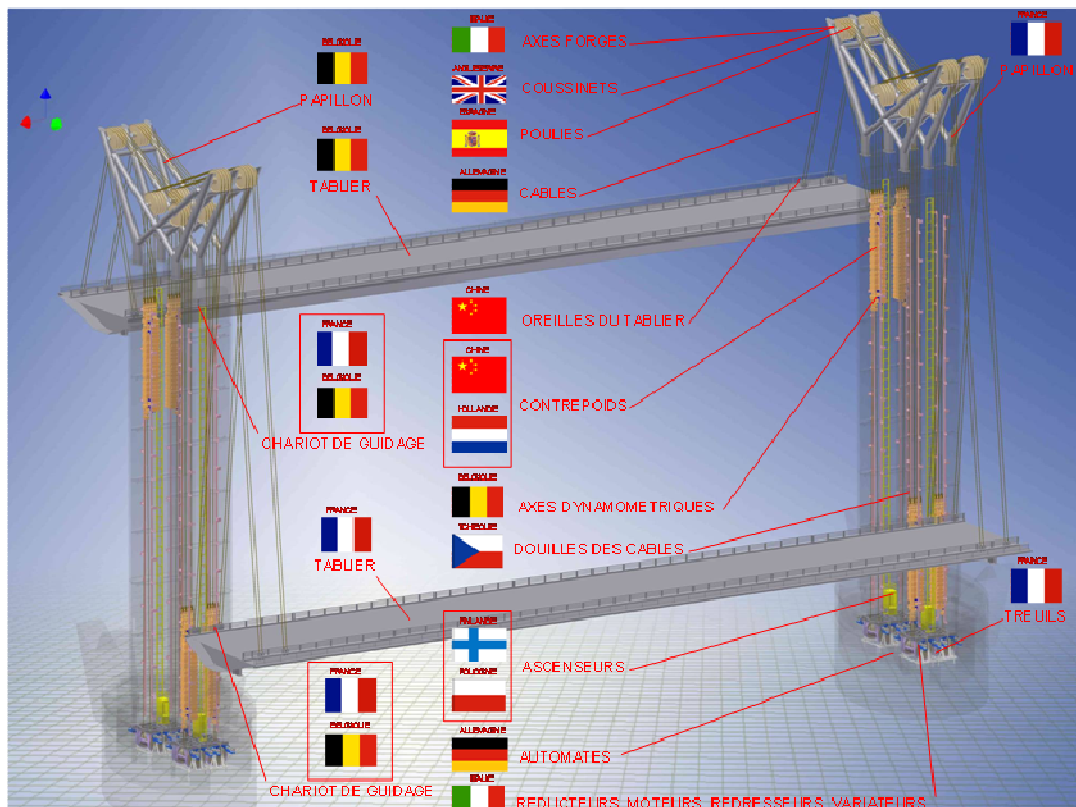
Masse d'un tablier	1300 t
Longueur	119,25 m
Entraxe pylônes	112,9 m
Niveau poulies supérieures	89,5 m
Niveau des appuis des tabliers	14,8 m
Hauteur de levage	45 m
Durée de la manœuvre (montée)	12 min



Fournitures principales

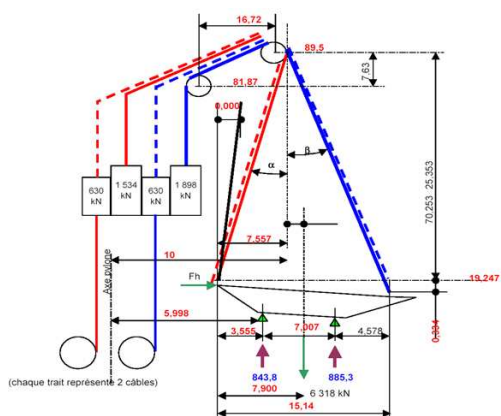
2 tabliers	2 x 1300 t
2 papillons équipés	2 x 450 t
Contre-poids	1900 t
8 Treuils	8 x 40 t
Electricité - Automatisme	





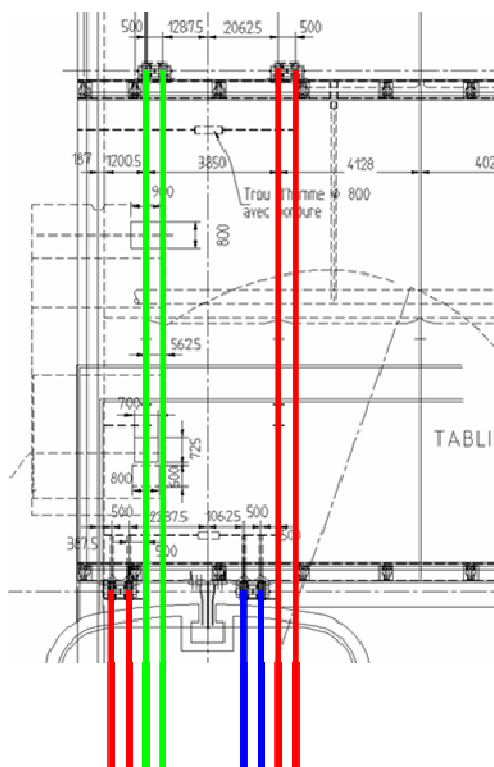
Provenance des pièces : 11 pays fournisseurs - 70 fournisseurs - 45% du contrat (CA)

Schéma du système de levage



Diamètre des câbles porteurs F 85 mm
 Diamètre des câbles moteurs F 72 mm
 Contre-poids « extérieur » 1898 kN
 Contre-poids « intérieur » 1534 kN
 Contre-poids « moteurs » 630 kN
 Excentrement du centre de gravité
 Prépondérance d'appui sur le pylône 30 à 60 kN
 Prépondérance d'appui du tablier en service routier : 3500 kN

Redondance des câbles



• Mode de suspension et imbrication des câbles

Guidage de la travée

Principe

Blocage isostatique de la travée

Déplacement longitudinal admissible +/- 100 mm pour prendre en compte :

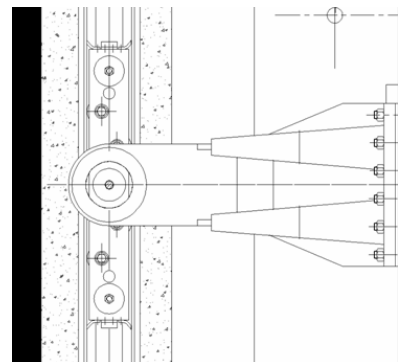
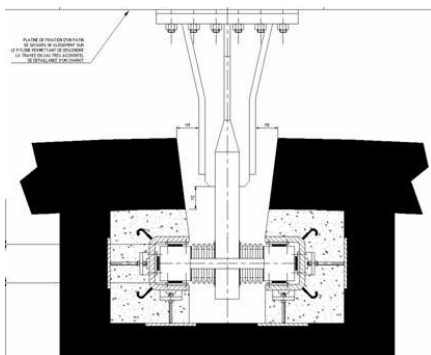
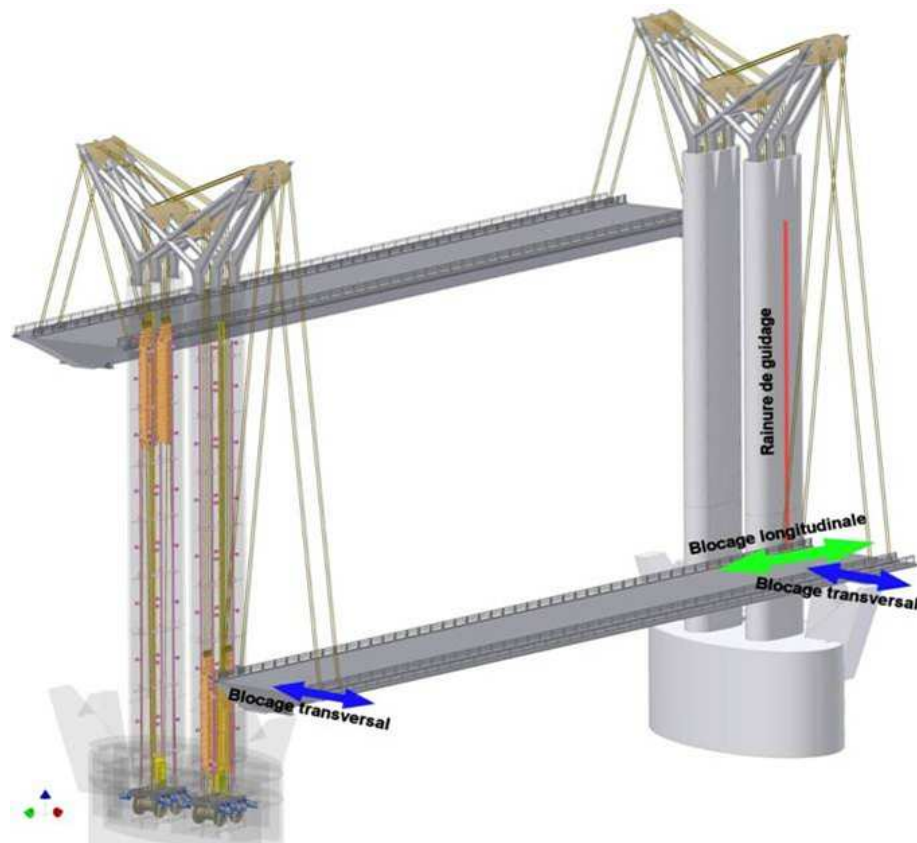
- Dilatation tablier
- Déplacement pylônes (charges de vent)
- Tolérances d'implantation

Principe du guidage par chariot

Gabarit réduit,

Tolérances de réglage des rails dans le GC
rectitude 0,75 mm/m

- répartition des charges sur galets optimisée pour le gabarit
- usinage des rails
- utilisation d'un gabarit pour le montage



Particularités du guidage

Dégagement des chariots de guidage lors de la pose du tablier

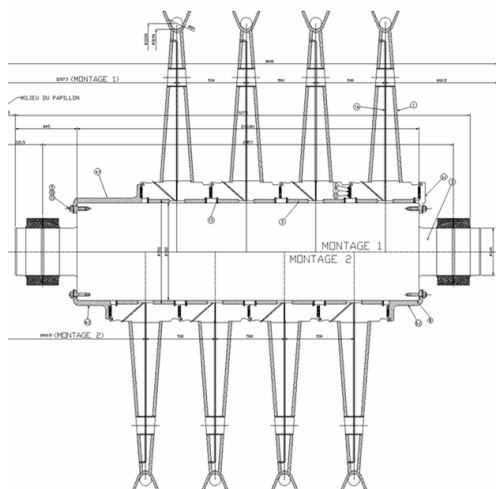
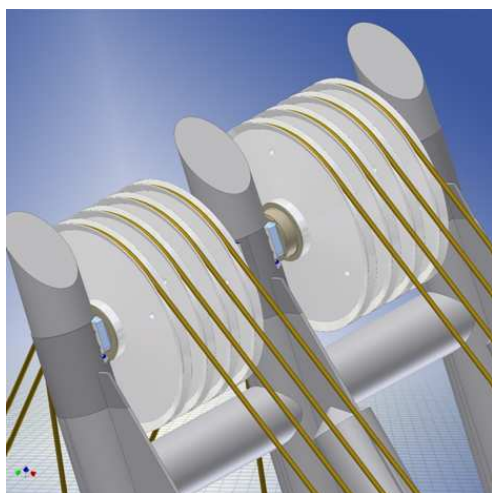
Les blocs poulies

Poulies sur coussinets lisses - Axe revêtu INOX
Frottement minimum entre axe et coussinet pour :

- Minimiser les pertes,
- Assurer la stabilité de l'axe

Validation d'un matériau pour le coussinet et l'axe par essais :

- Confirmation du coefficient de frottement
- Détermination des conditions d'usure



Mise en place des blocs poulies sur les papillons

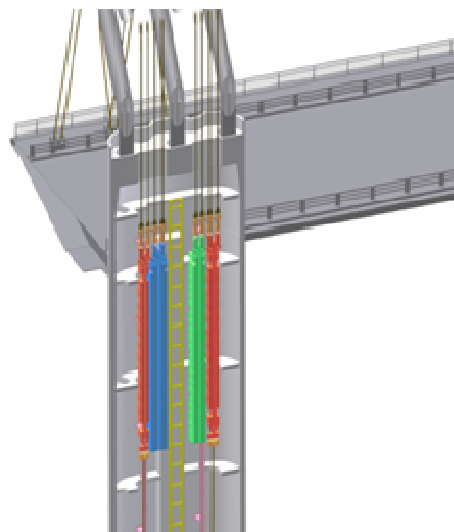


Papillons équipés des blocs poulies

Les contrepoids et leurs guidages

Les rails de guidage permettent le maintien des contre-poids dans les trémies à cause

- des gabarits étroits
- des écarts d'implantation des structures (tolérances)
- des déformations des structures sous les sollicitations
- du maintien vertical en cas de rupture d'un câble.



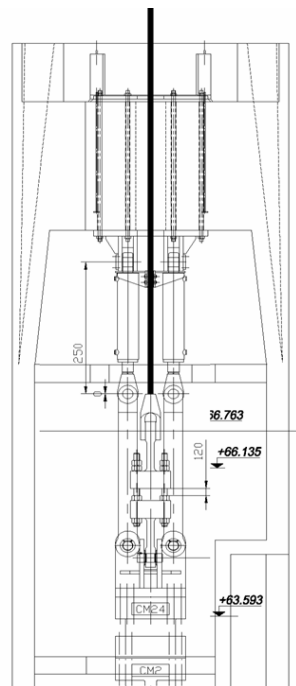
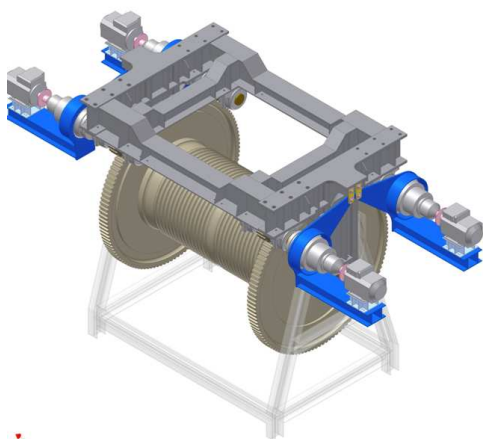
Les treuils

Caractéristiques techniques des treuils

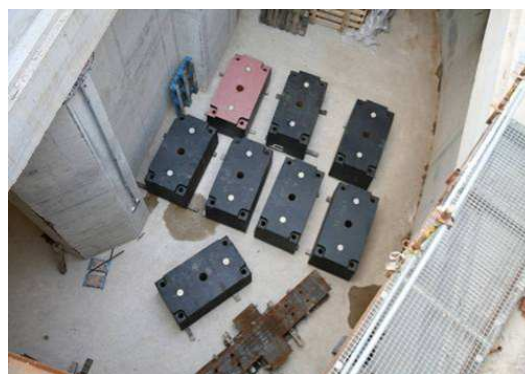
Nombre	8
Masse d'un treuil	40 t
Diamètre du tambour	1,6 m
Diamètre de la couronne	3,0 m
Vitesse de rotation tambour (vitesse de levage ~ 4,1 m/min)	0,8 tr/min
Couple maxi de sortie du réducteur (en fonctionnement normal)	42 kN.m

Couple maxi au tambour
Puissance du moteur installé

1300 kN.m
35 kW

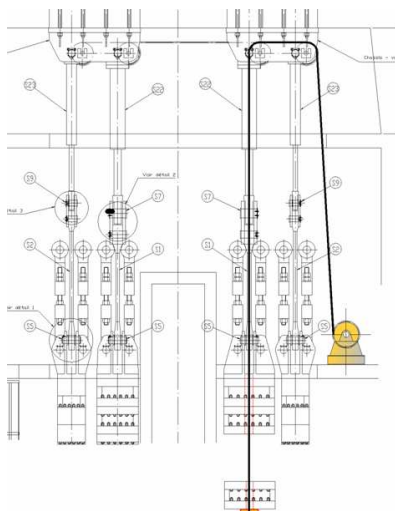


Assemblage des treuils



Contrepoids dans socle avant levage

Montage



Montage des contrepoids



Levage des contrepoids



Assemblage des contrepoids



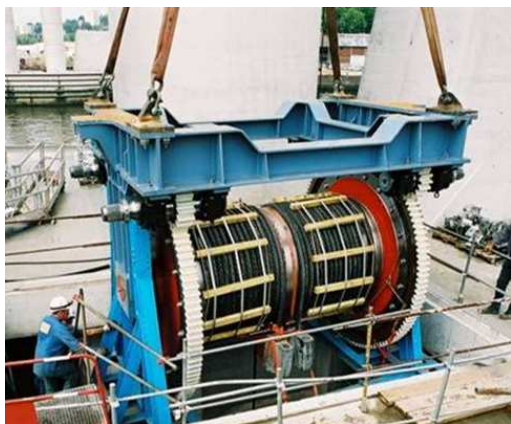
Ripage du treuil sur coussin d'air

CHARGEMENT, TRANSPORT ET MONTAGE DES TABLIERS ET PAPILLONS Mike PROOST (VICTOR BUYCK)

Quelques photos



Levage et mise en place des câbles



Arrivée sur chantier et introduction du treuil dans le socle

