

La Guyane bloquée par la rupture d'un pieu

Karim BEN AMER
Bruno GODART
Jean-Michel LACOMBE
Mathieu LE FRANCOIS

DEAL Guyane
IFSTTAR
Sétra
CETE Normandie-Centre

L'ouvrage

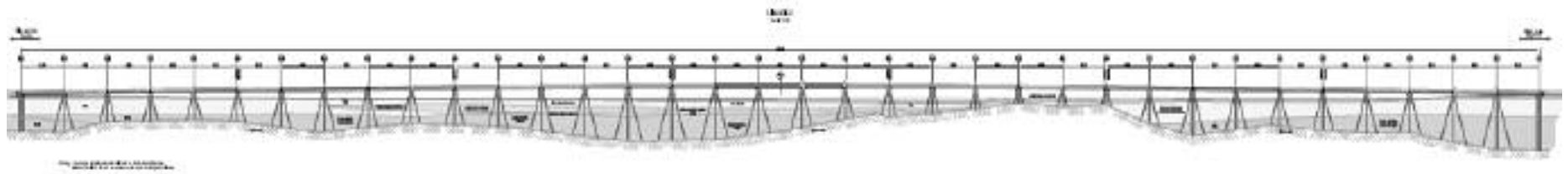


L'ouvrage

1974-1976

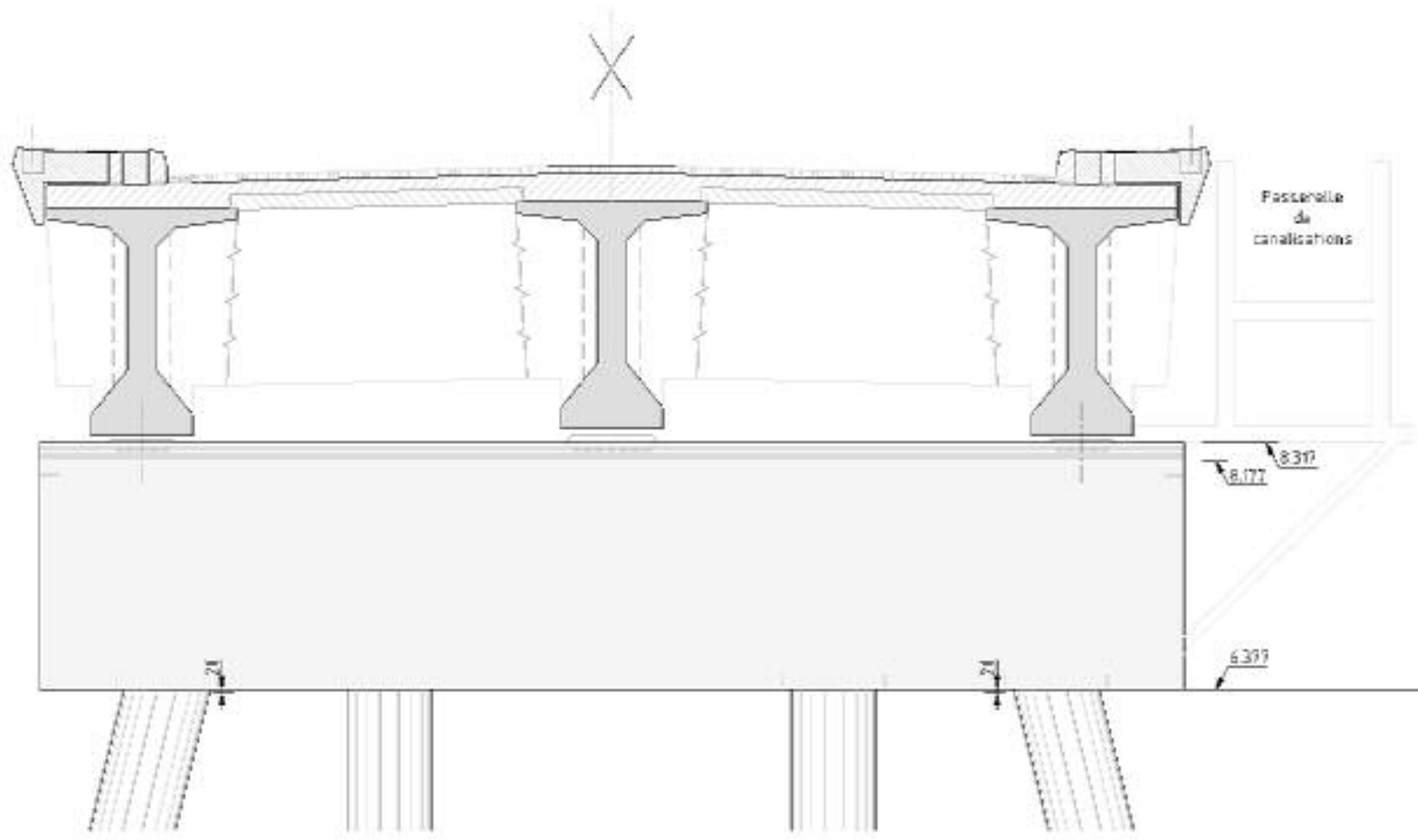
1225 mètres

35 travées
Indépendantes
de 35 mètres

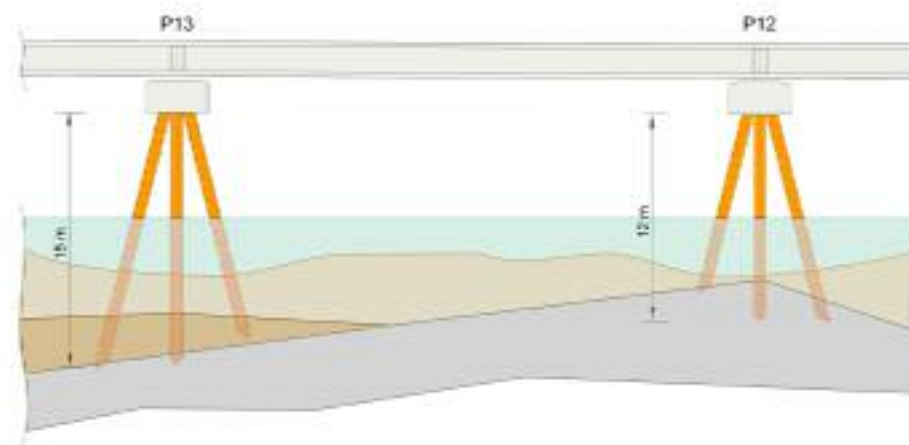


L'ouvrage

VIPP



Les fondations



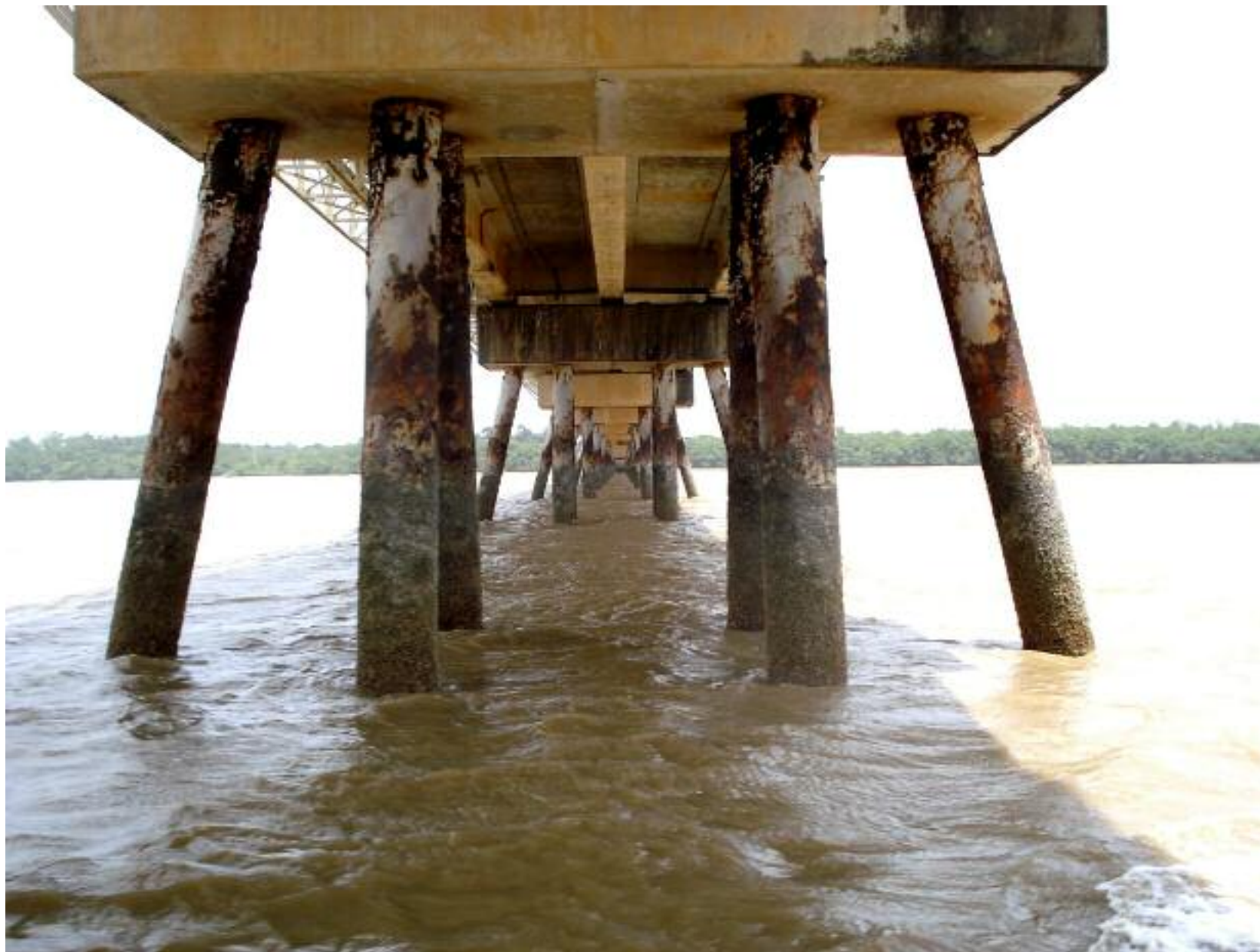
Chemises

Ø 660 mm

e=9 mm

**battues fermées et
remplies de béton**

Les fondations



Les désordres de la pile 13

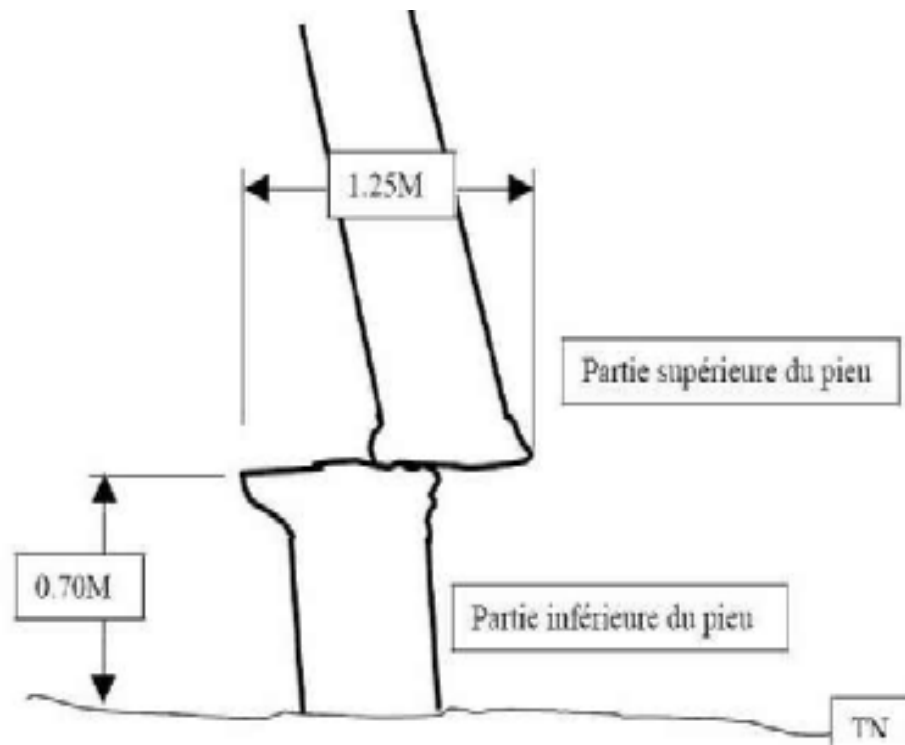
20 novembre 2009



21 cm

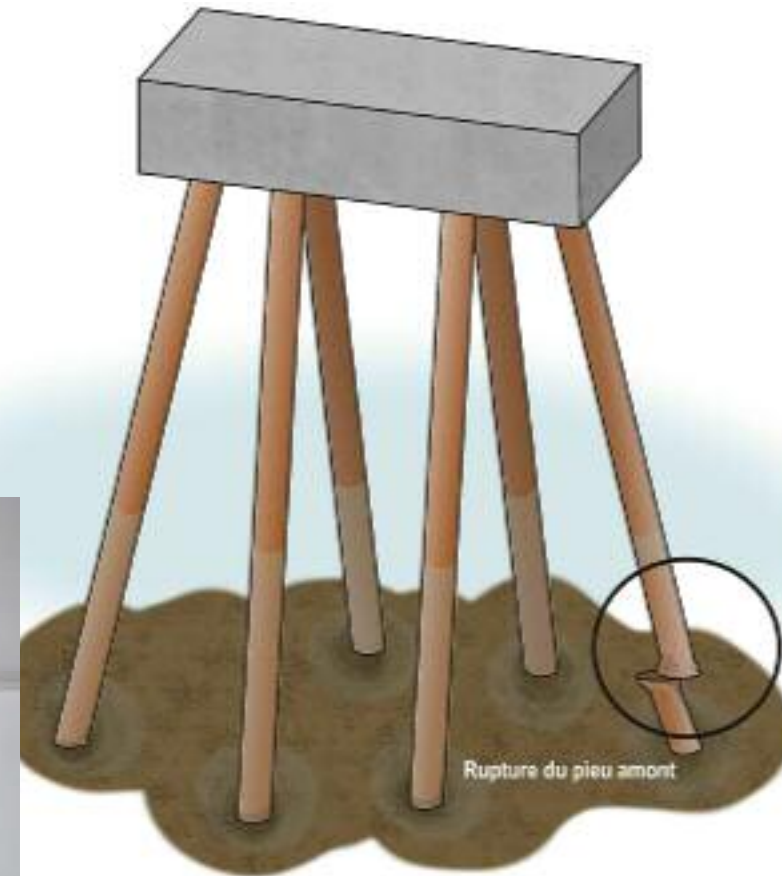


Les désordres de la pile 13



Les désordres de la pile 13

**Pieux armés
uniquement
en partie supérieure**

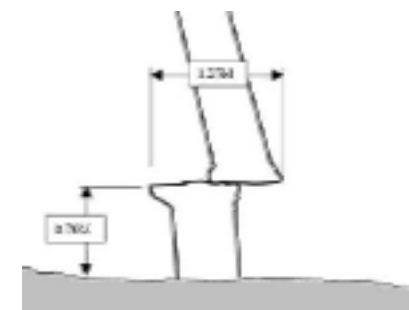


Les désordres de la pile 13

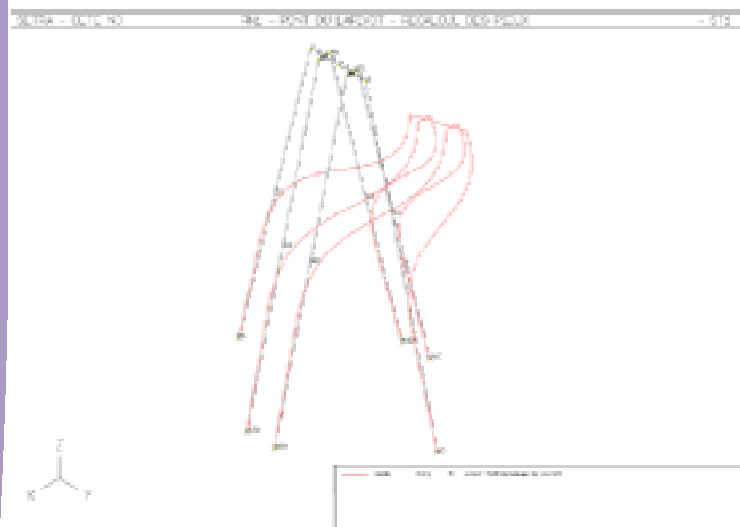
Origine des désordres

défaut local de bétonnage de la chemise
associé à une corrosion importante de
celle-ci

activité bactériologique : élément
aggravant du phénomène



Fermeture immédiate de l'ouvrage

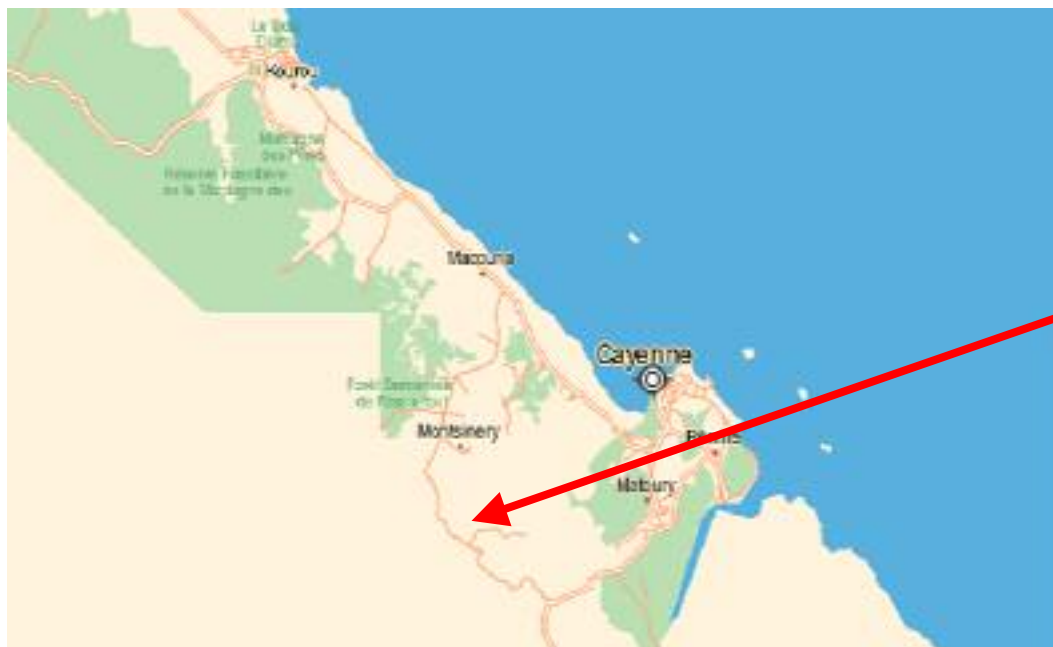


**Rupture de
1 pieu sur 210**

**Guyane
quasiment
coupée en deux**



Les franchissements alternatifs



**Le RD 5
(limité à
19 tonnes)**



Les franchissements alternatifs

Navettes fluviales :

- Piétons



- Poids lourds



La réparation de la pile 13

20 novembre : découverte des désordres

**Création d'un comité d'experts du Ministère
(DDE + RST) présidé par Th. Kretz**

Mise au point d'un projet de réparation

**Marché signé le 16 décembre avec le
groupement d'entreprises Sogea Guyane,
EMCC, Berthold (+ACCMA), ETPO,
Balineau et Freyssinet**

La réparation de la pile 13

Deux objectifs

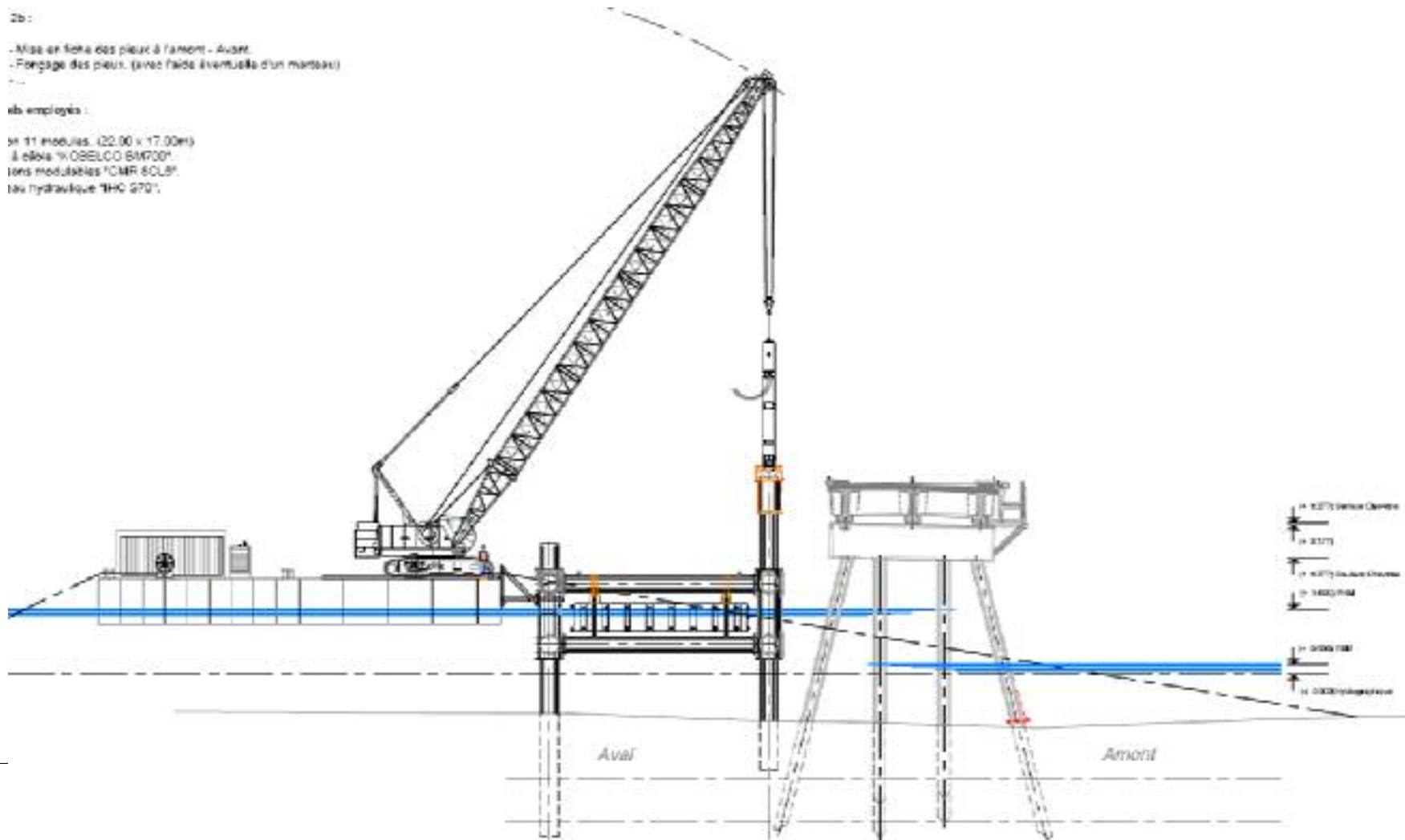
- Sécurité des intervenants
- Remise en service le plus tôt possible

Deux étapes

- Mise en sécurité de l'appui
- Reprise en sous-œuvre des charges

1ère étape : mise en sécurité

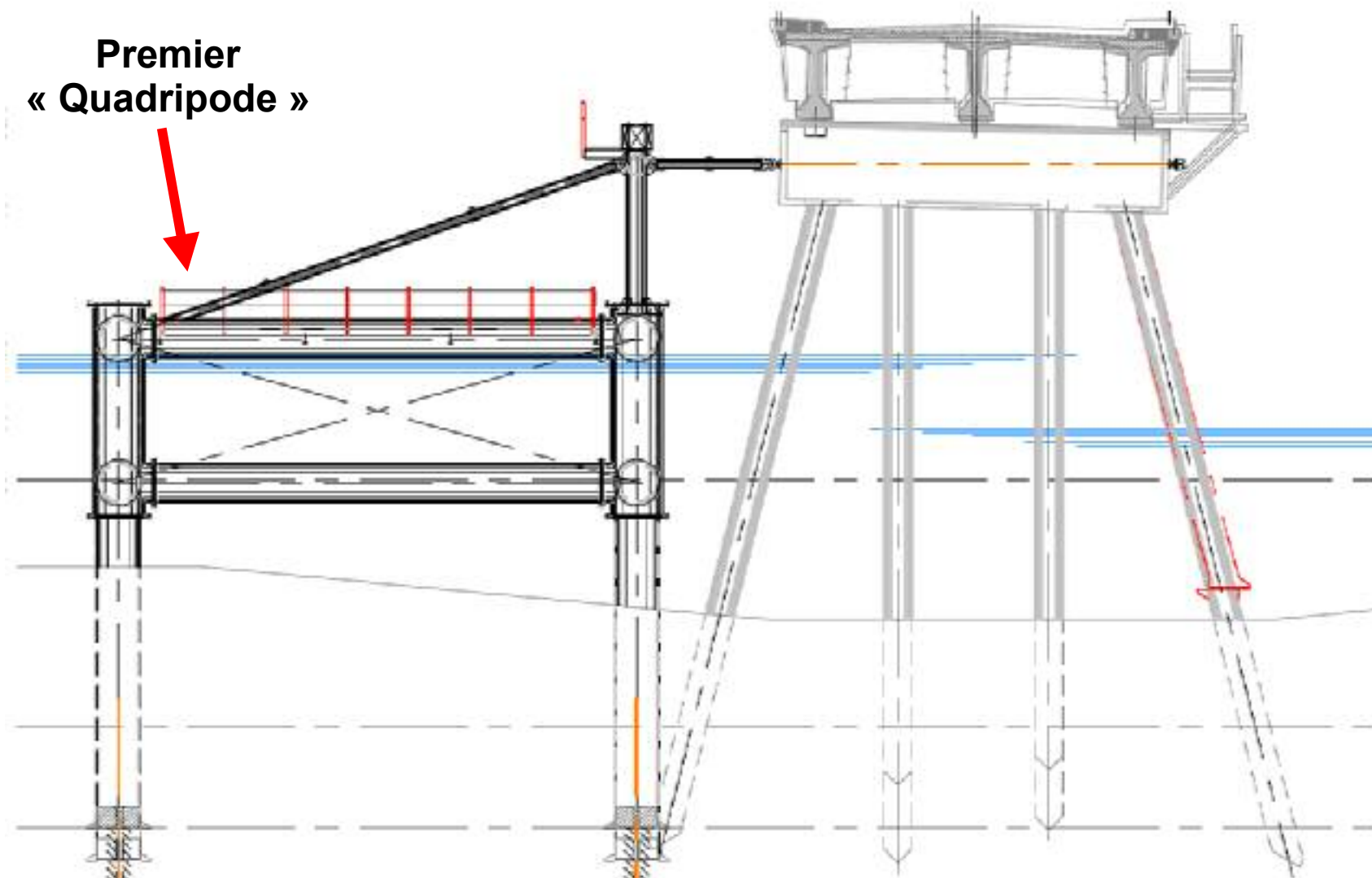
5x 11 Modules. (22.00 x 17.00m)
 3 câbles 1" KOBELCO SAMP001
 10ms modulables 1" CMR 8CLB.
 1au hydraulique 1" HC 6701.



La réparation de la pile 13

1ère étape : mise en sécurité

Premier
« Quadripode »

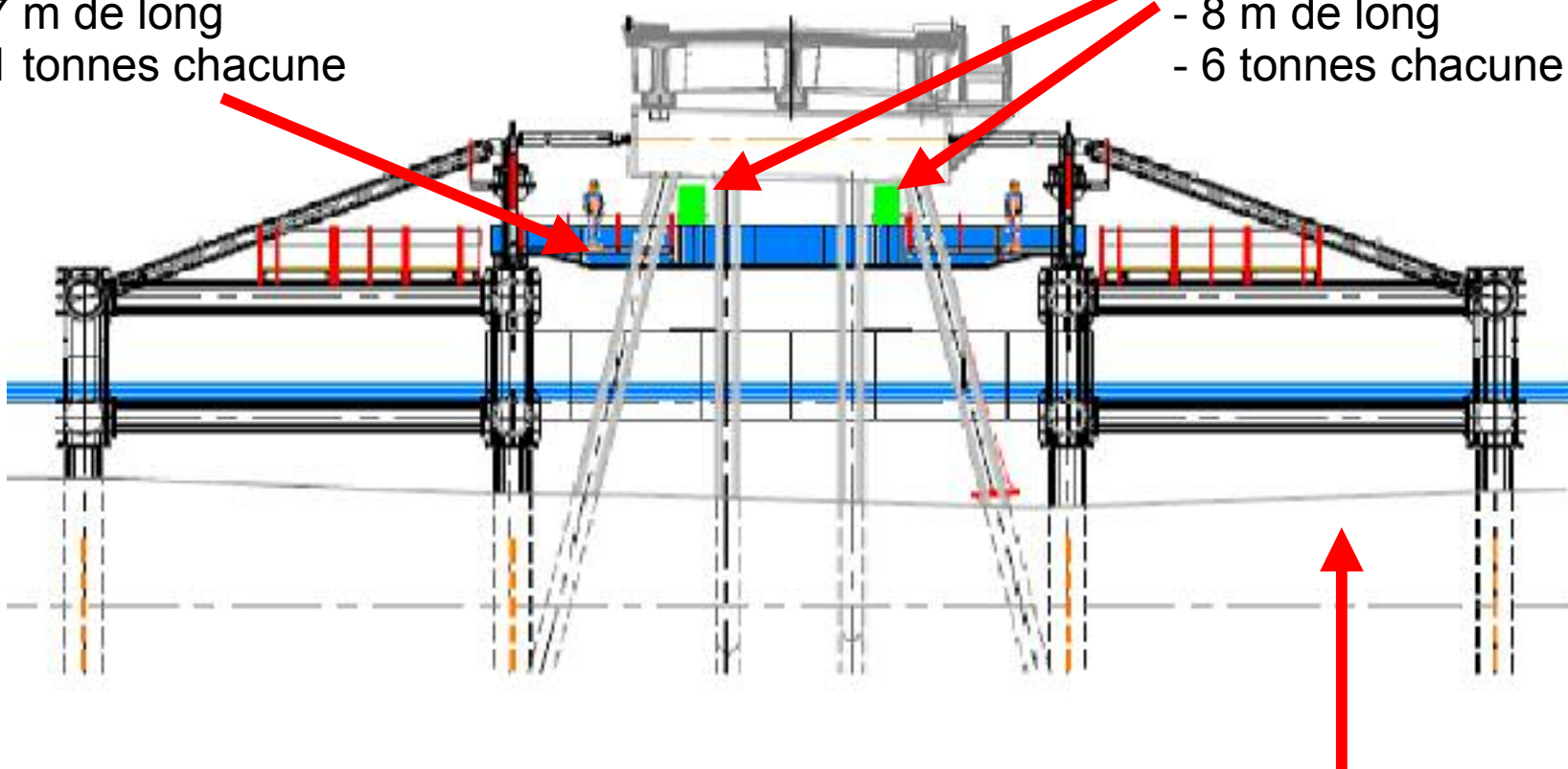


La réparation de la pile 13

2ème étape : reprise en sous œuvre

2 poutres :
- 17 m de long
- 21 tonnes chacune

2 poutres :
- 8 m de long
- 6 tonnes chacune

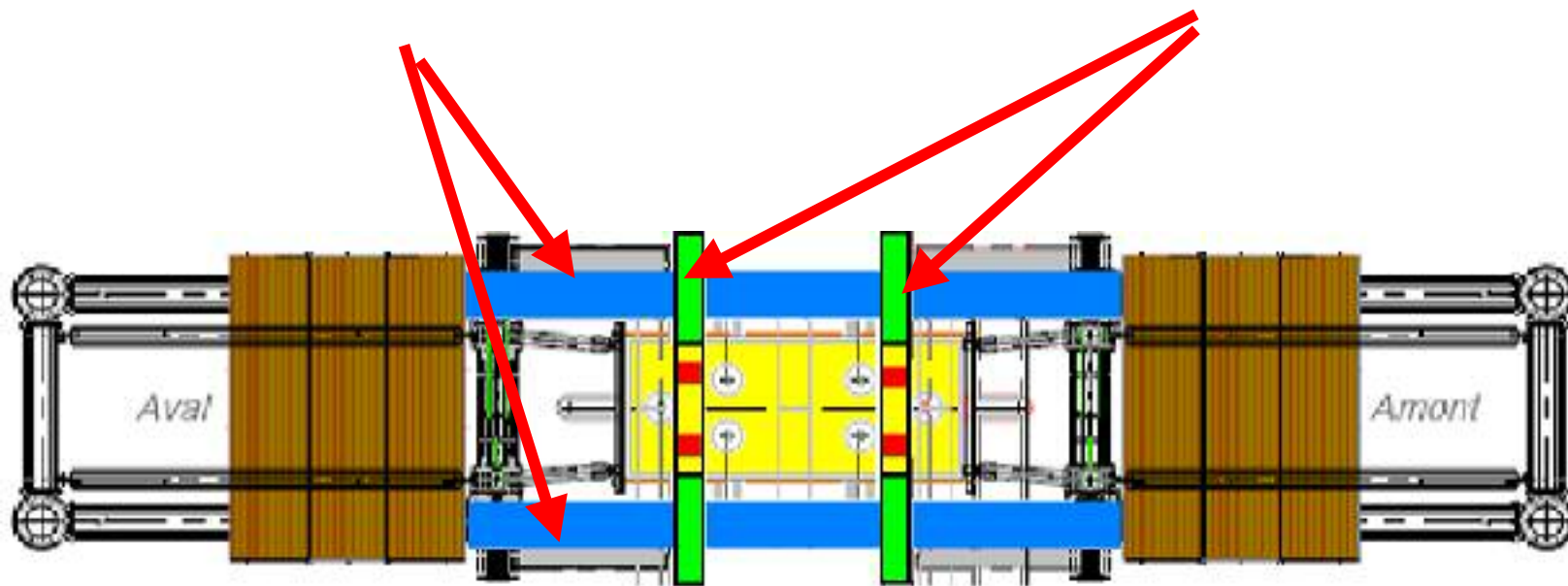


La réparation de la pile 13

2ème étape : reprise en sous œuvre

2 poutres :
- 17 m de long
- 21 tonnes chacune

2 poutres :
- 8 m de long
- 6 tonnes chacune



La réparation de la pile 13

Fabrication des
« quadripodes » à
l'usine ACCMA à
Autun



La réparation de la pile 13



Transport du premier
« quadripode » par
Antonov



La réparation de la pile 13



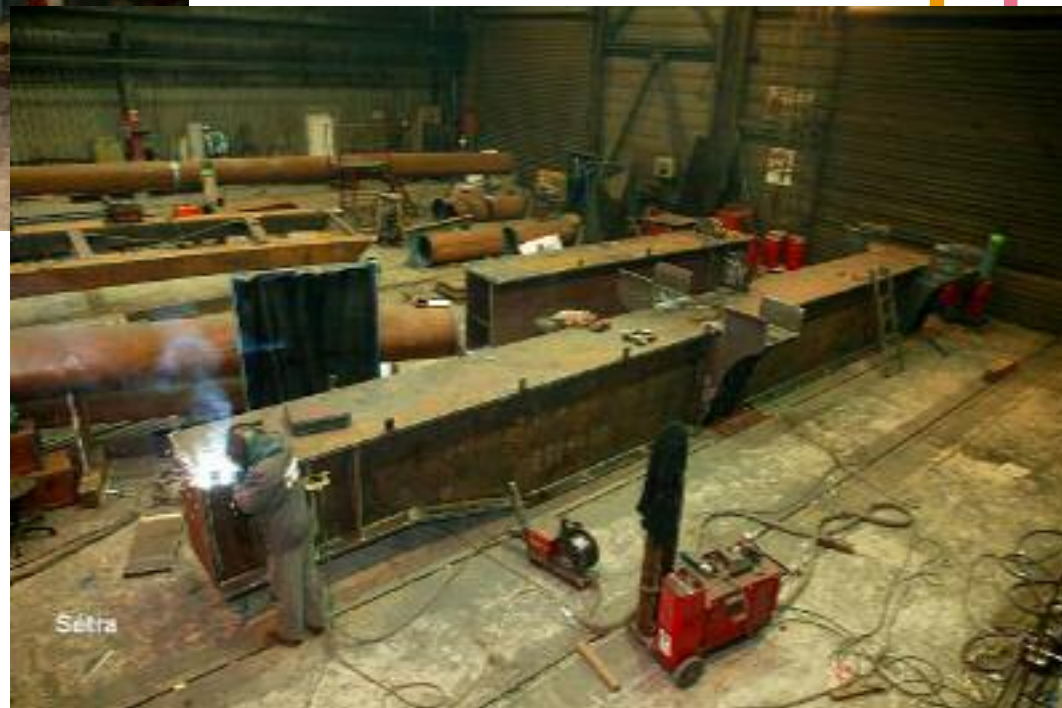
Mise en place
d'un
« quadripode »
par flottaison



La réparation de la pile 13



**Fabrication de la
charpente à
l'usine Berthold
de Dieue-sur-
Meuse**



La réparation de la pile 13



Transport de
la charpente
par bateau



La réparation de la pile 13



Structure terminée



La réparation de la pile 13

**Vérinage final
pour transfert
des descentes de
charge**



La réparation de la pile 13

Les épreuves de
chargement



La réparation de la pile 13

Ré-ouverture avec 2 semaines d'avance

Désordres constatés : 20 novembre

Marché signé : 16 décembre

Fin des travaux : 16 mars

Le renforcement des autres piles

Inspections subaquatiques systématiques des pieux des autres piles avec mesure de l'épaisseur résiduelle des chemises
(4 mesures à chaque mètre de profondeur)

Intensité des désordres moindre que sur P13.

Environ un tiers des pieux présentait au moins une zone d'épaisseur de chemise inférieure à 5 mm (pour 9 mm à l'origine)

Le renforcement des autres piles

Demi-coquilles injectées

**Demi-coquilles Ø 780 mm
ext. e=8 mm (tôles pliées),**

- **Liaison par une charnière pour la mise en oeuvre,**
- **Boulonnage longitudinal sur des « cornières »,**
- **Vide annulaire de 52 mm injecté à l'aide d'un mortier à retrait limité**



Le renforcement des autres piles

Demi-coquilles injectées

- Calepinage à partir**
d'éléments de 2 et 3 m,
- **Boulonnage transversal**
sur des collerettes,
 - **Étanchéité en pied assurée**
par un anneau
d'élastomère,
 - **Coque en tête ajustable**
(sur 1.20 m), finition en
fibre de verre,
 - **1860 mètres.**



Le renforcement des autres piles

Mise en place et injection des demi-coquilles



Le renforcement des autres piles

Demi coquilles en place



Le renforcement des autres piles

En complément, protection par anodes galvaniques des pieux d'origine et des coquilles

Plusieurs anodes en alliage indium/Aluminium de 65 kg 1m de long et 15 cm par pieux (4 pour les plus longs)

-900 mV par rapport à l'électrode de référence afin de s'affranchir des risques de corrosion bactériologique.

530 anodes au total (plus de 34 tonnes)



Le renforcement des autres piles

En complément, protection par anodes galvaniques des pieux d'origine et des coquilles



Conclusions

Merci pour votre attention

