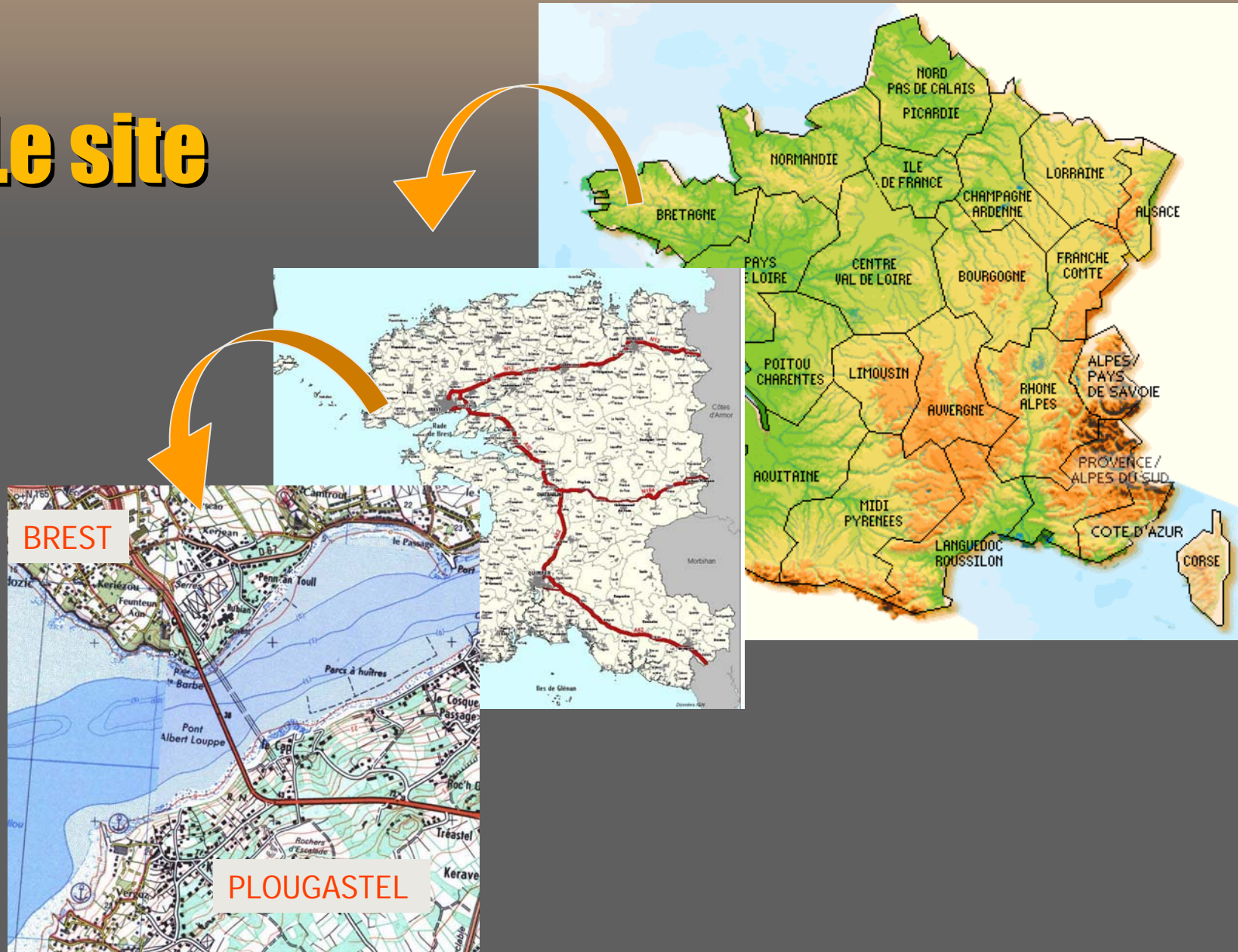




Le pont Albert Louppe

Carnet de voyage dans le temps

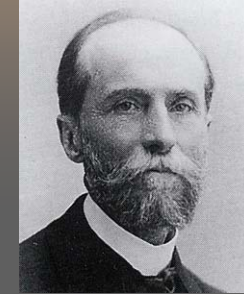
Le site



La conception

- ⇒ Dès 1890, à s'intéresser à la construction d'un pont...
- ⇒ Il est question de la mise en place d'une liaison permanente plus sûre que le bac inauguré en 1902...
- ⇒ Jusqu'en 1913 pas de suite données aux solutions présentées successivement par :
 - Harel de la Noé,
 - Pigeaud,
 - Considère.

La plus marquante... 1904



⇒ Par Armand Considère :

- Deux bow-strings en béton fretté (portée 96 mètres),
- Construits sur la rive
- Mis à flots et transportés sur chalands
- Utilisation de la force de la marée pour le levage...
- Une travée tournante pour le passage des bateaux

⇒ Projet abandonné : faute de moyens financiers.!!

Concours en 1913...

⇒ 2 Projets retenus

■ Établissements Arnodin

- 2 travées de 160 mètres « Système Gisclard »
- 1 travée centrale levante (1 passe 30 mètres)

■ Société des forges d'Hautmont

- 6 travées fixes de 45 à 74 mètres
- 1 pont pivotant de 70 mètres (2 passes de 25 mètres)

⇒ Projet abandonné : Première guerre mondiale

Relance en 1922...

- ⇒ Impulsion du président du CG Jules Albert-Louppe
- ⇒ Études confiées par M. Lefort, Ingénieur en Chef du département à un jeune ingénieur de 31 ans : André Coyne
- ⇒ Contraintes
 - Chemin d'intérêt local + voie ferrée,
 - Estimation pour chemin d'intérêt général,
 - Appui sur rocher « Basse du prince russe »
- ⇒ Projet des Entreprises Limousin
 - Procédé Freyssinet



E. Freyssinet



1925 – 1930

La construction de l'ouvrage

Le projet

⇒ Audacieux

- Arcs en BA
- Portées identiques de 186.40 m (record du monde)
- Manœuvre du cintre sur chalands

⇒ Instructif

- Expérience sur le retrait sous charge des bétons
- Mise en évidence de la « maladie » des bétons de ciment alumineux au début de prise

Plan du projet



FIG. 3. — Élévation d'ensemble du pont sur l'Elorn (A, Basse du Prince russe).

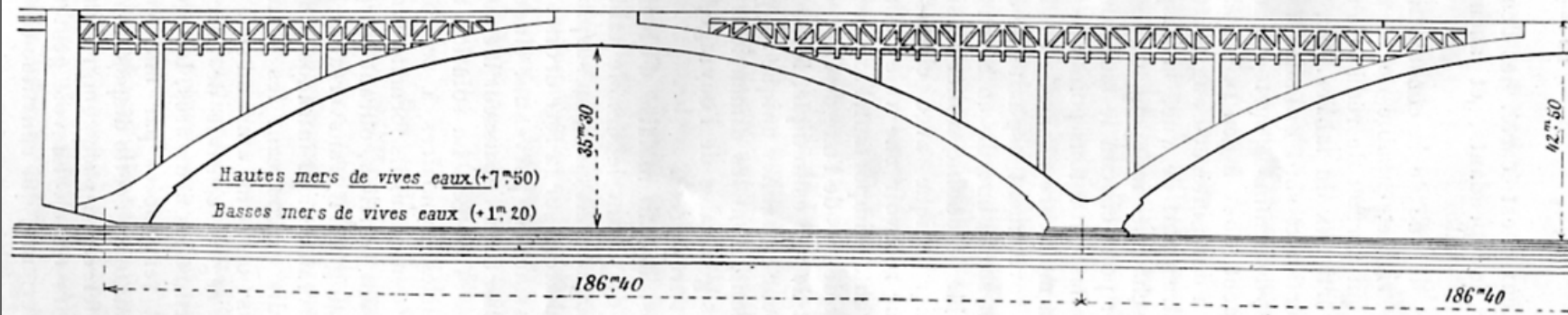


FIG. 4. — Demi-élévation du pont.

Les matériaux

⇒ Étude des bétons

- Quartz pur broyé (carrière de la roche Maurice)
- Bétons très « durs »

⇒ Essais de contrôle lors des travaux

- Problème de broyage...peu de fines
- Ajout de sable de dune (50%)
- Ciments fondus pour les parties immergées et portland pour les arcs et les viaducs d'accès
- Résultats sur éprouvettes 20x20 à 28 jours
 - Réalisées à la main sans grand soin
 - Résistance de l'ordre de 255 à 386 kg/cm²...25 à 38 MPa

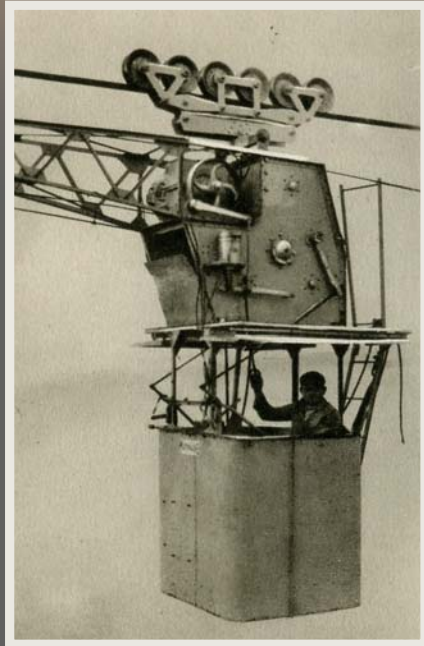


Construction en images....

Archives DDE du Finistère....



Le Transbordeur. — Levage des pylônes en bois de 55 mètres de hauteur supportant les deux câbles.

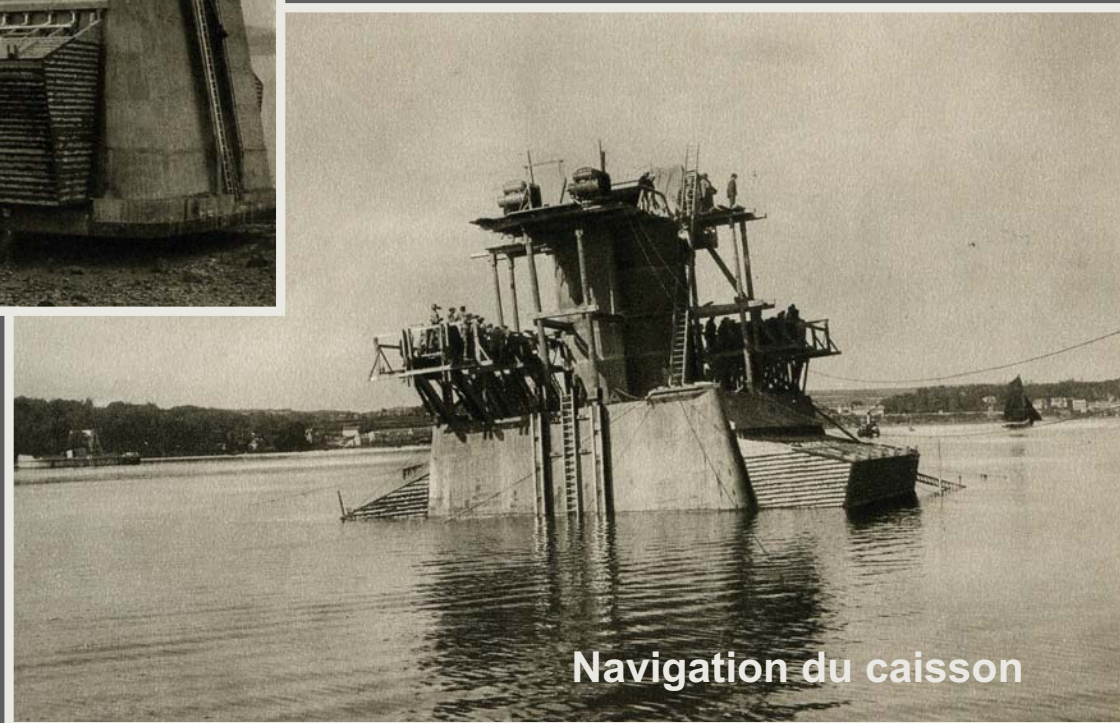


Le transbordeur – La portée libre des câbles est de 680 mètres



Construit sur la berge, le caisson est muni de flotteurs latéraux pour diminuer le tirant d'eau

Mise à flots du caisson



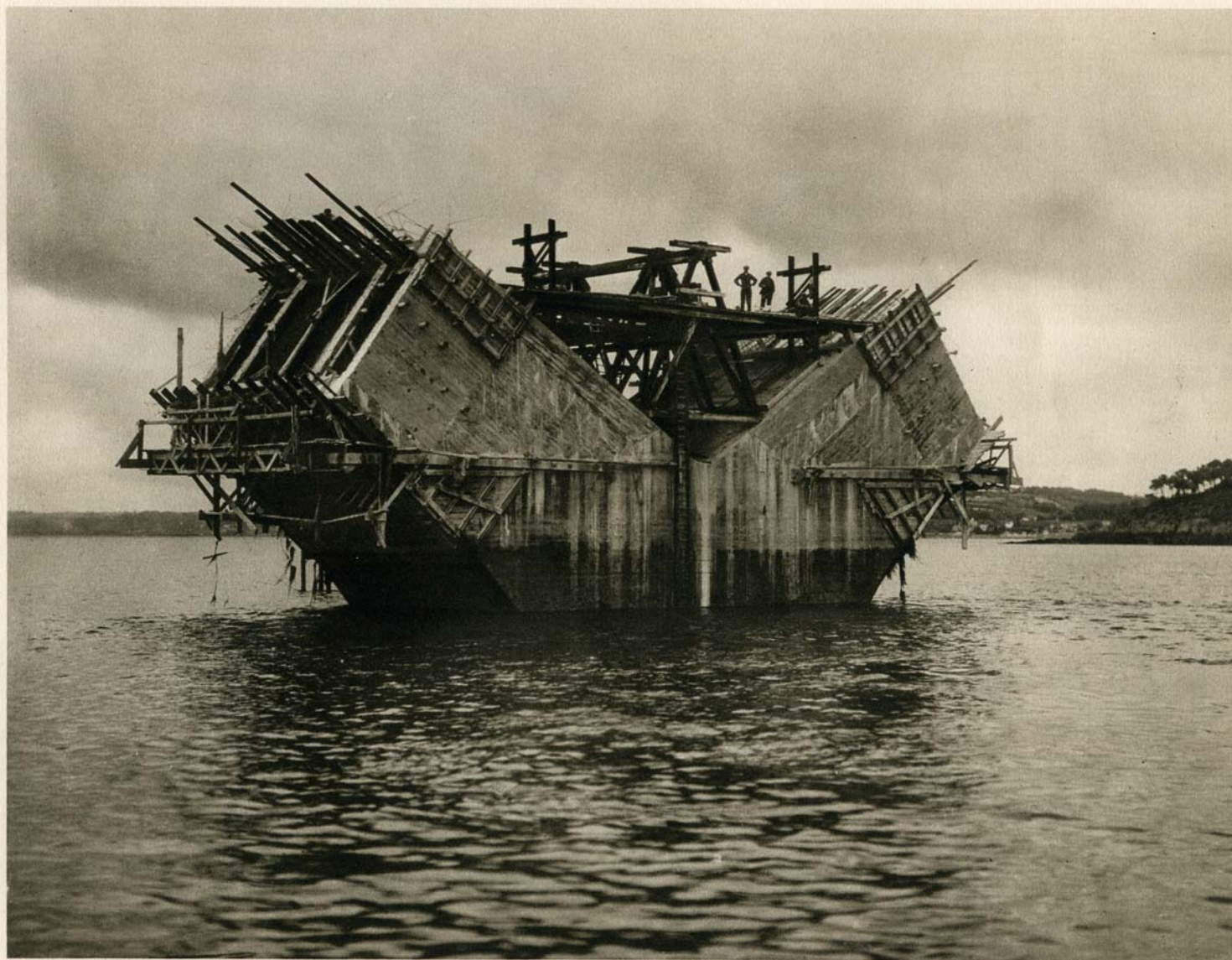
Navigation du caisson



Le caisson fonctionnant en caisson-cloche sur la roche du Prince-Russe.



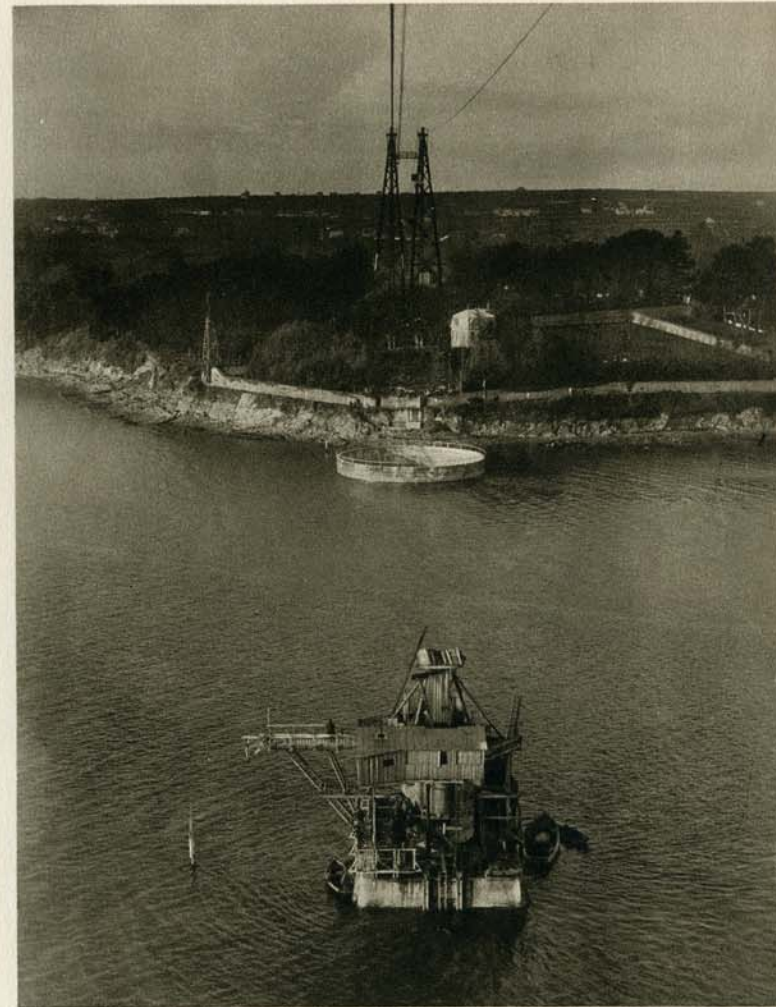
Sous l'influence d'un soufflage partiel, le caisson s'incline pour quitter la première pile dont la fondation est terminée.



La première pile en rivière et la construction en porte-à-faux des amorces d'arc auxquelles sera suspendu le cintre.

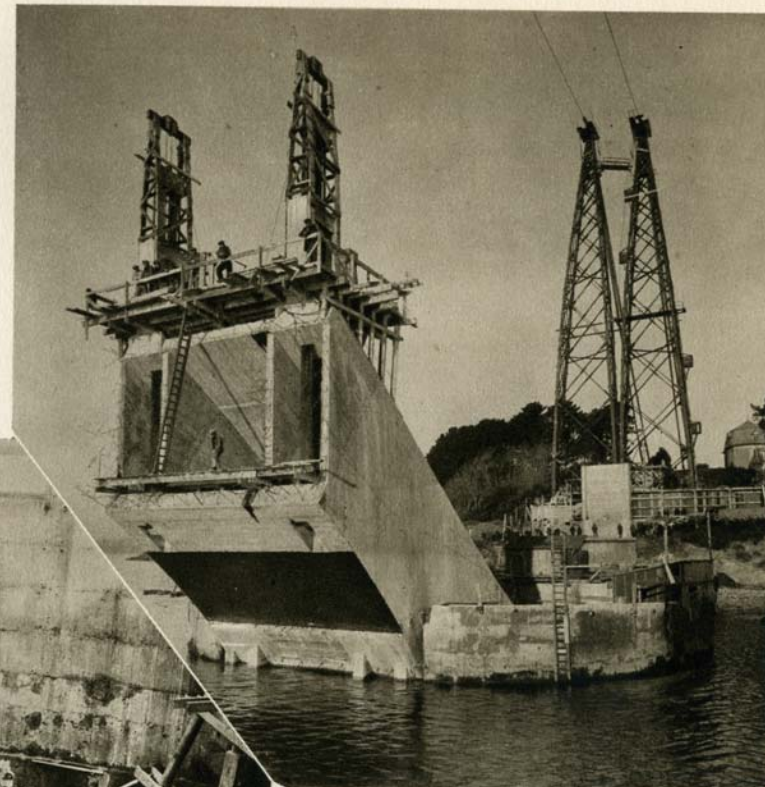
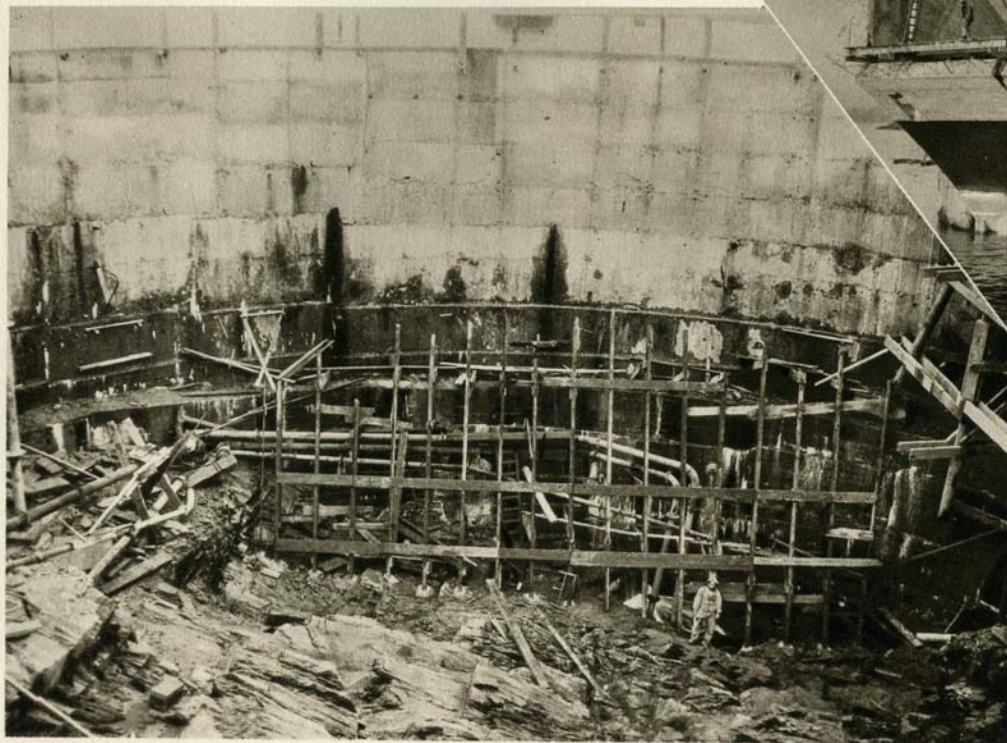


Le batardeau de la culée Brest.



Au fond, le batardeau. Au premier plan, le caisson.

Fond de fouille de la culée Plougastel.



La culée Brest.



Construction du cintre





État du chantier à la fin de l'année 1927



Lancement du cintre construit sur la berge.

Le cintre est conduit à l'emplacement du premier arc.





Mise en place du cintre à l'emplacement du premier arc

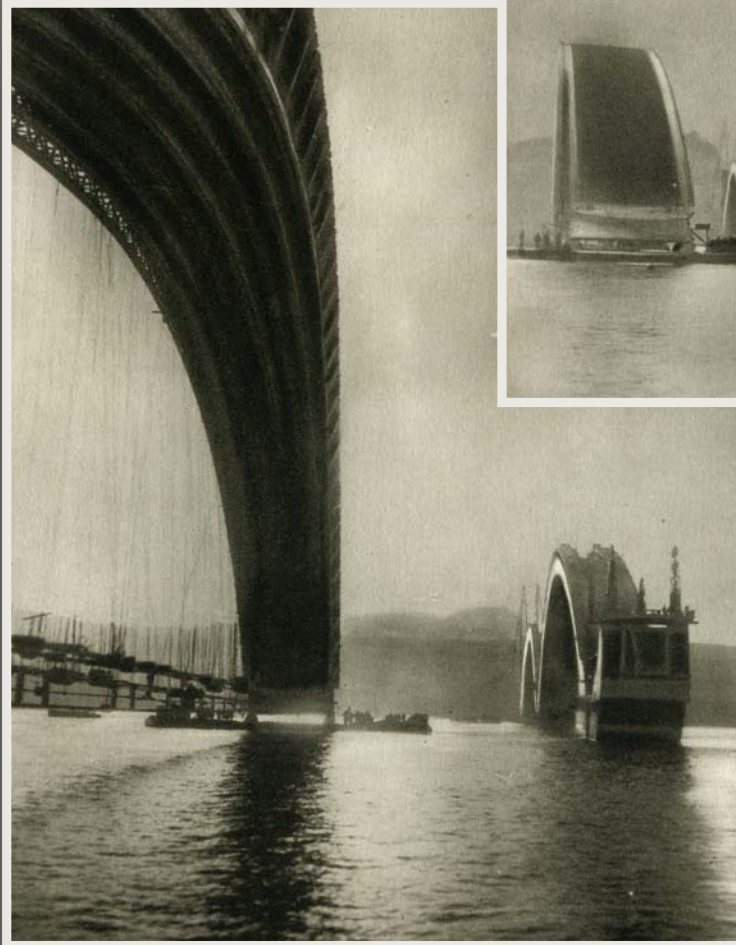
Bétonnage du premier arc



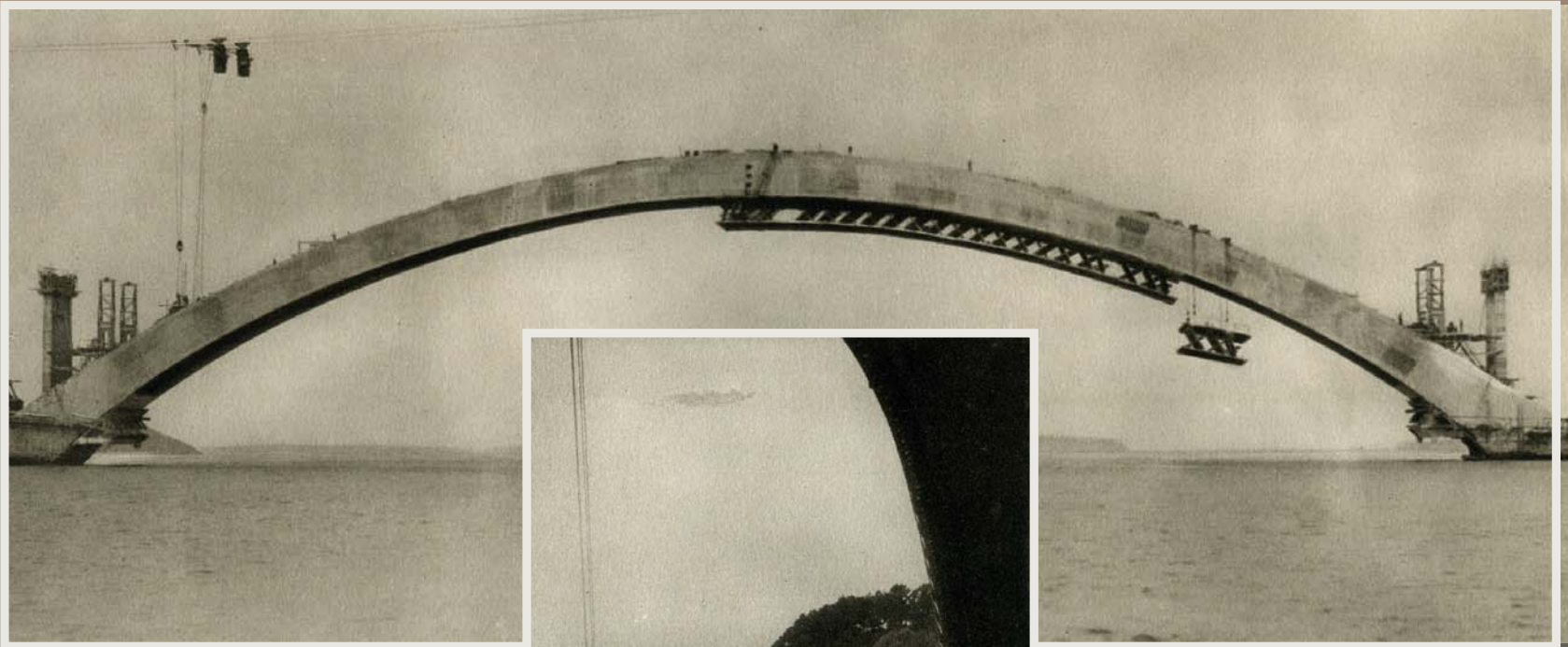
Arrivée du cintre à l'emplacement du 2^e arc.



Déplacement du cintre quittant le 1^{er} arc pour aller à l'emplacement du 2^e arc.

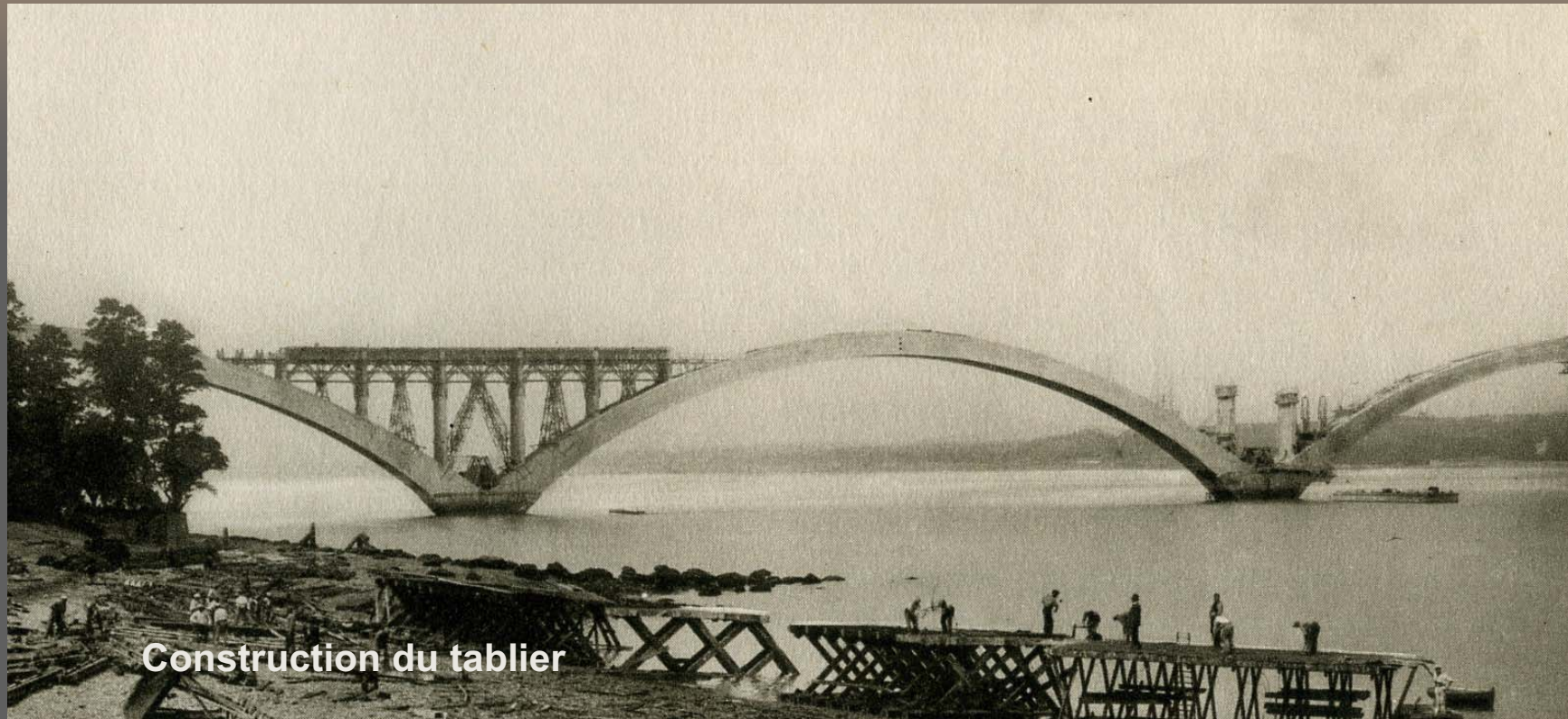


Déplacement du cintre quittant le 2^{eme} arc pour aller à l'emplacement du 3^{eme} arc et rejoindre la culée coté Brest



Le 3^{ème} arc terminé

Démontage du cintre



Construction du tablier



Panorama de la rade de Brest, le pont terminé

DÉPARTEMENT DU FINISTÈRE

PONT ALBERT LOUPPE

CONSTRUCTION DÉCIDÉE PAR LE CONSEIL GÉNÉRAL LE 22 SEPTEMBRE 1922

M. A. LOUPPE, SÉNATEUR, ÉTANT PRÉSIDENT

M. LEFORT, INGÉNIEUR EN CHEF

INAUGURÉ

LE 9 OCTOBRE 1930

PAR

M. GASTON DOUMERGUE

PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ASSISTÉ DE

M. DUMESNIL, MINISTRE DE LA MARINE; M. PERNOT, MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

M. LE DOCT. LANCIEN, SÉNATEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL GÉNÉRAL; M. VATRIN, PRÉFET

M. CAVENEL, INGÉNIEUR EN CHEF

TRAVAUX DIRIGÉS PAR :

M. GENET, INGÉNIEUR EN CHEF

MM. COYNE ET PETRY, INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES


M. LUARD, INGÉNIEUR DES TRAVAUX PUBLICS DE L'ÉTAT

INGÉNIEURS CONSTRUCTEURS

SOCIÉTÉ ANONYME

DES ENTREPRISES LIMOUSIN

PROCÉDÉS FREYSSINET



1947 - 1950

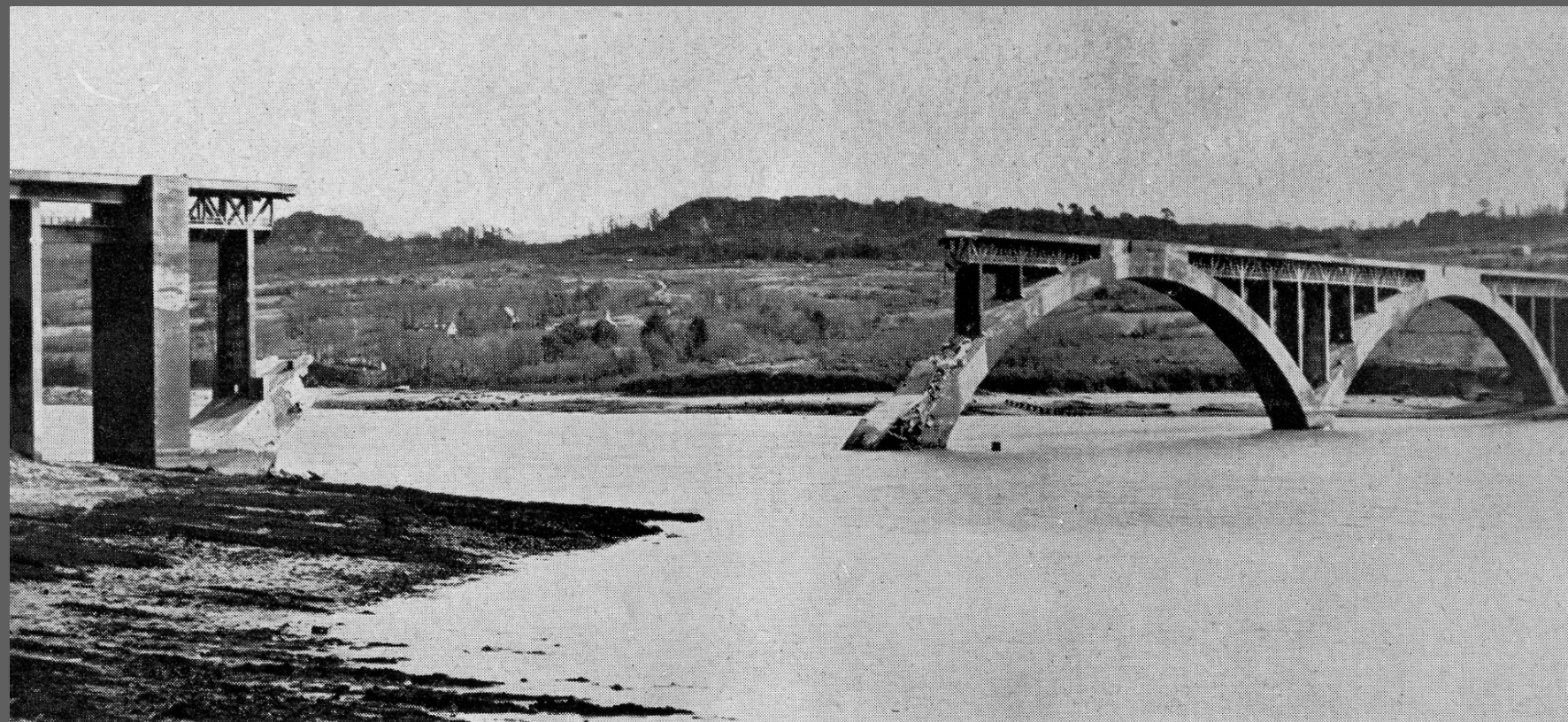
Reconstruction de l'arc coté BREST

Première guerre mondiale

⇒ 27 août 1944 à 17h00 : Démolition de l'arc coté Brest

- 20 tonnes d'explosifs à la clé
- Dégâts collatéraux sur l'arc suivant...
- Dégâts sur les viaducs d'accès (bombardements...)

Vue de l'ouvrage détruit



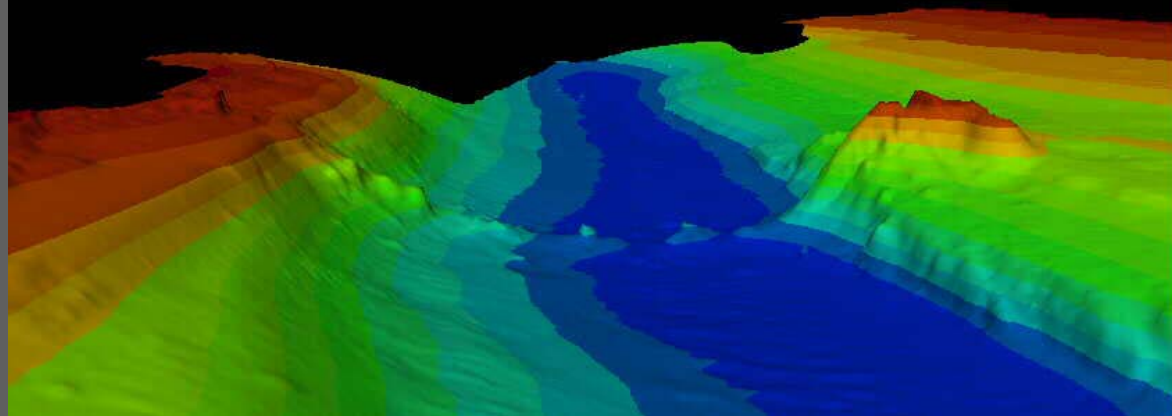
Etat des destructions

- ⇒ Arc coté Brest entièrement effondré
- ⇒ Tablier arraché sur une partie de l'arc central
- ⇒ Brèche de 210 mètres
- ⇒ Tabliers d'accès coté Brest traversé par quelques trous de bombes
- ⇒ Le reste de l'ouvrage est resté stable, notamment en raison de l'ancrage de la pile sur la basse de prince russe.

Déblaiement...

- ➔ Seules les parties au bord des piles restantes ont été récupérées...le reste repose au fond du chenal.....

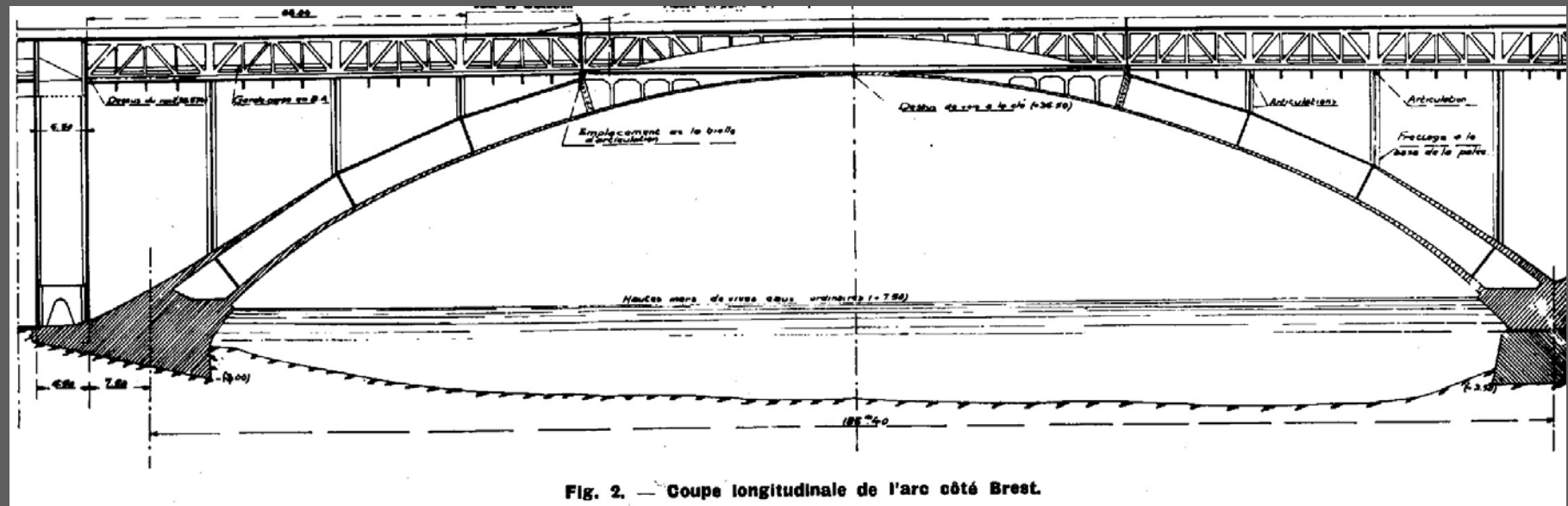
Levé bathymétrique en 2003...



Le projet

- ⇒ Aucune modification apportée par rapport à l'ancien
- ⇒ Tablier-rail reconstruit par nécessité esthétique
- ⇒ Dimensionné avec règlement de calcul du 8 janvier 1915
 - Limites des contraintes de compression du béton
 - 60 kg/cm² pour le tablier
 - 75kg/cm² pour les arcs

Plan du projet



Les matériaux

⇒ Bétons

- Plus d'utilisation de ciments alumineux pour des raisons de décomposition (circulaire du 5 janvier 1943)
- Vérification des parties immergées réalisées avec de tels ciments (sondages dans les piles)
- Ciment métallurgique « une chaîne » Hagondange
- Agrégats
 - Quartzite concassée
 - Sable de mer
- Résultats : 360 kg/cm² sur éprouvettes

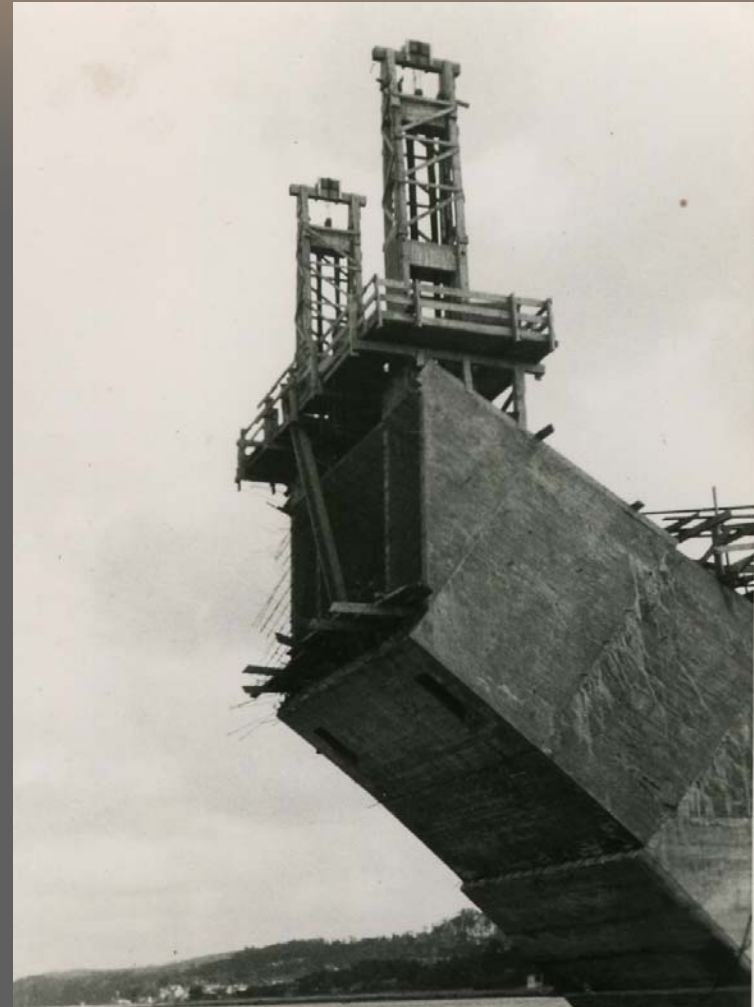


La reconstruction en images

Archives DDE du Finistère....

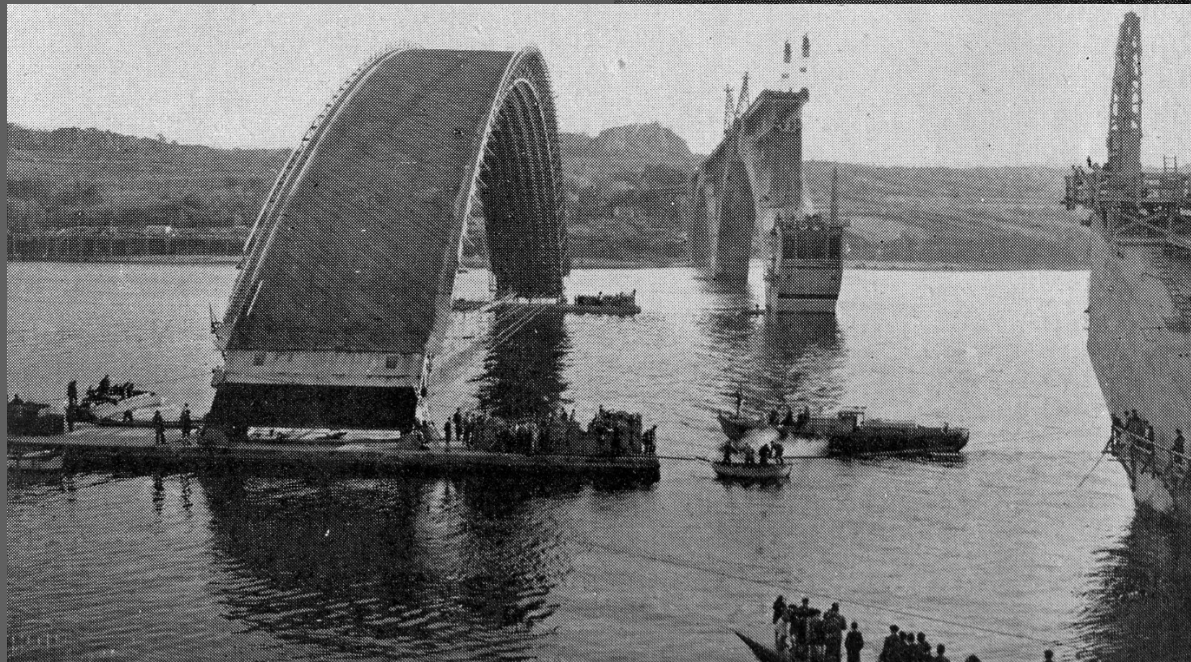


Travaux préparatoires sur pile





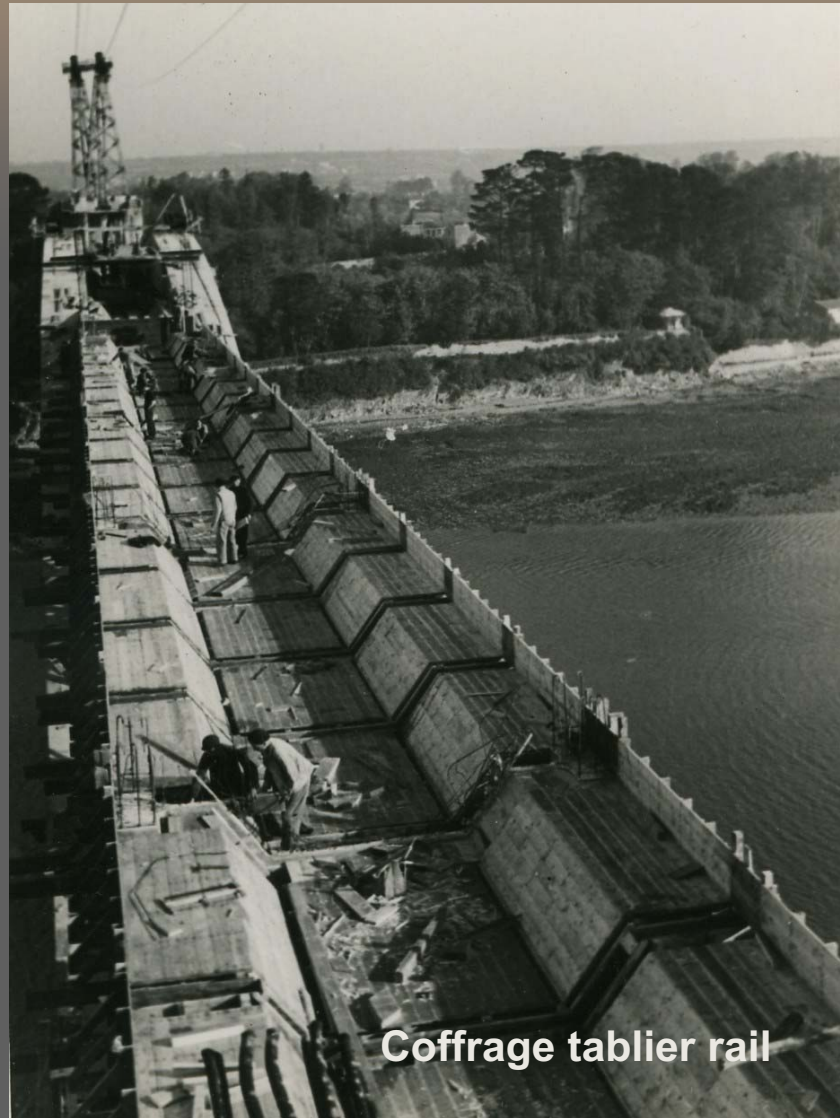
Fabrication du cintre



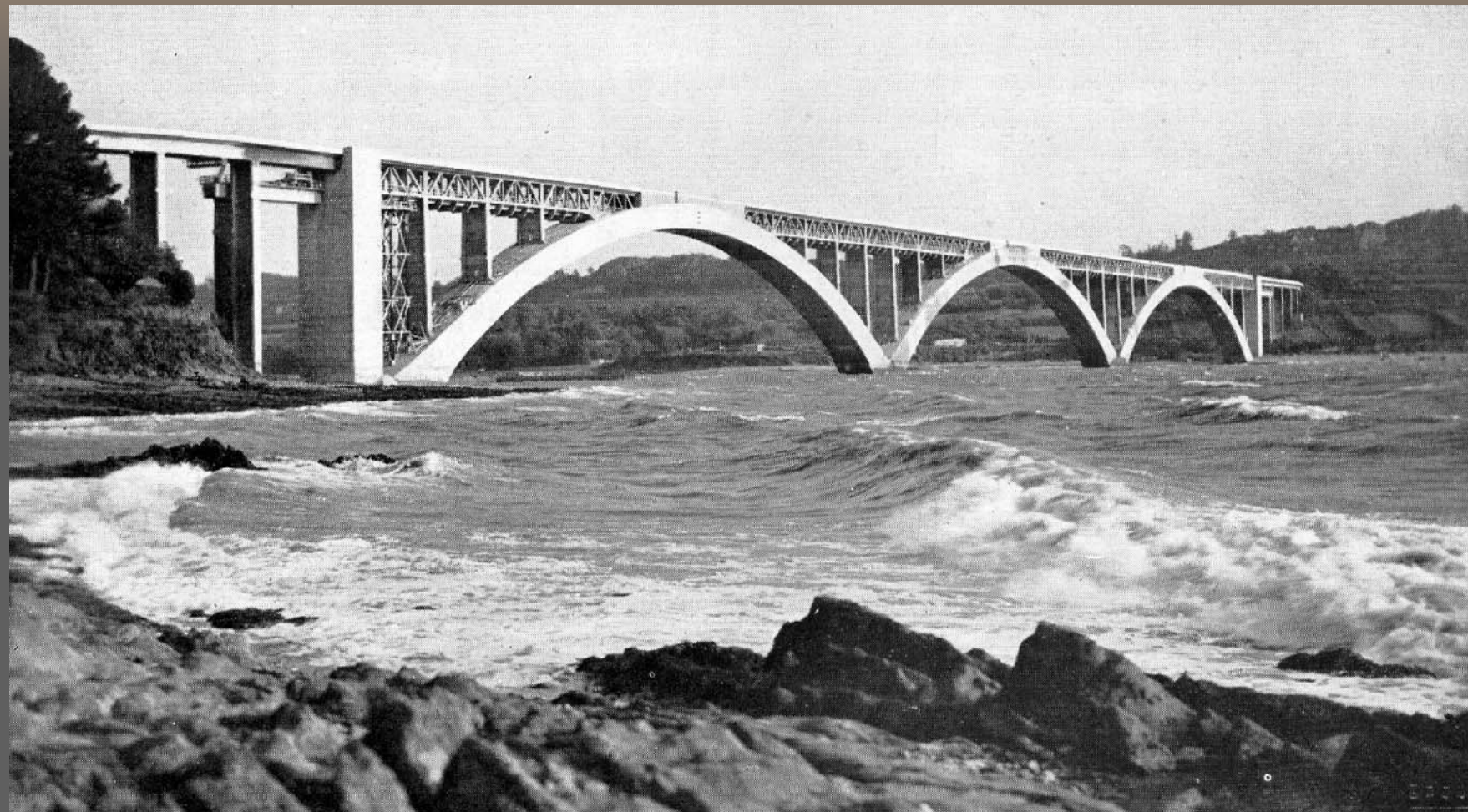
**Navigation et
approche du cintre**



Coulage de l'arc et des palées



Coffrage tablier rail



Ouvrage livré à la circulation le 29 octobre 1949



1963 – 1966
Élargissement du tablier

Pourquoi ?

⇒ Première phase : 1962 - 1964

- Décision de renforcer les viaducs d'accès pour adapter au règlement du 19 août 1961
- Profiter des travaux pour élargir les viaducs d'accès en raison de l'augmentation du trafic (8000v/j)

⇒ Deuxième phase : 1965 – 1966

- Élargissement du tablier de l'ouvrage principal à l'identique des viaducs d'accès

Profil en travers

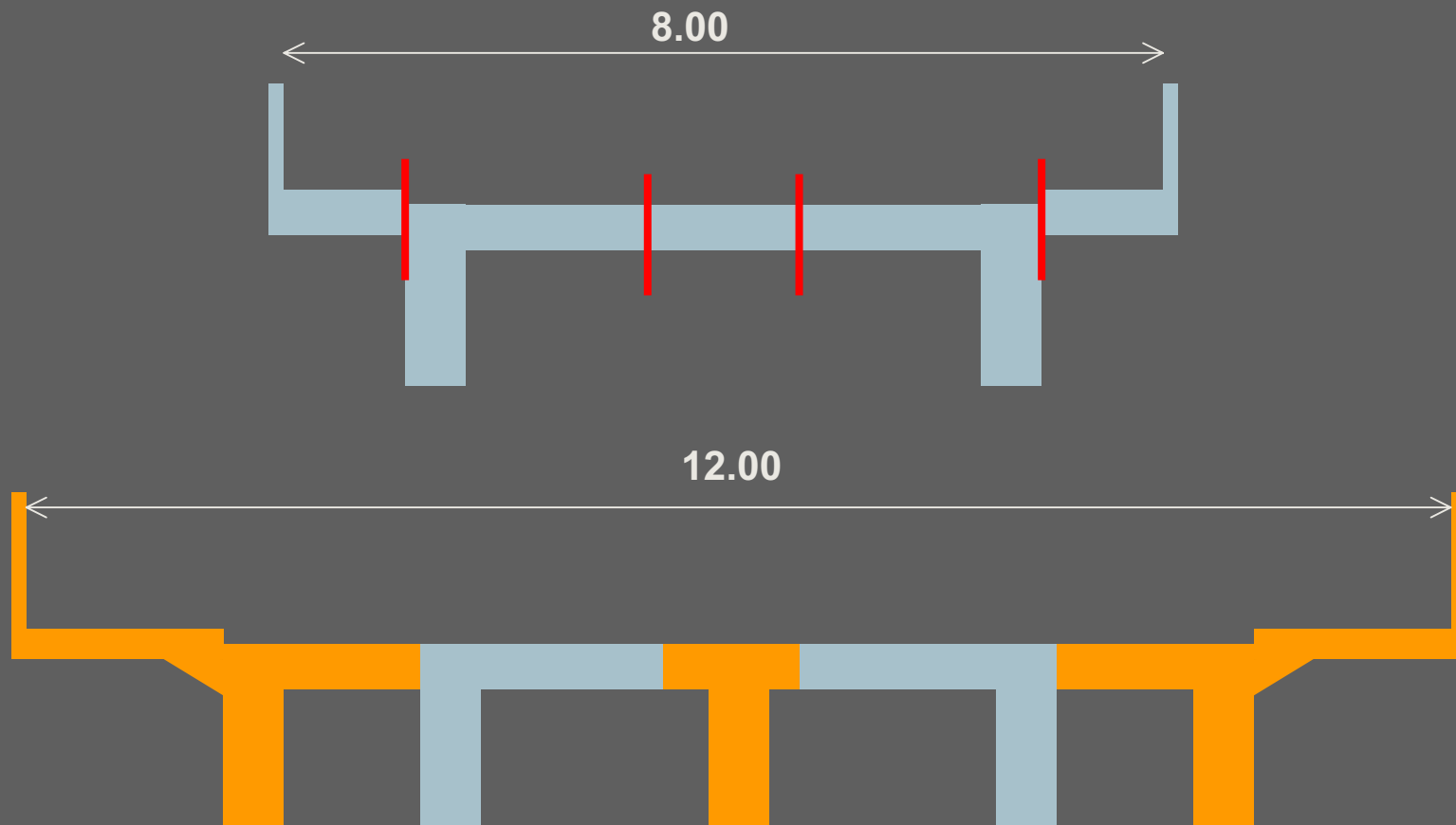
⇒ A la construction

- Chaussée de 6.00 mètres
- Deux trottoirs de 1.00 mètre

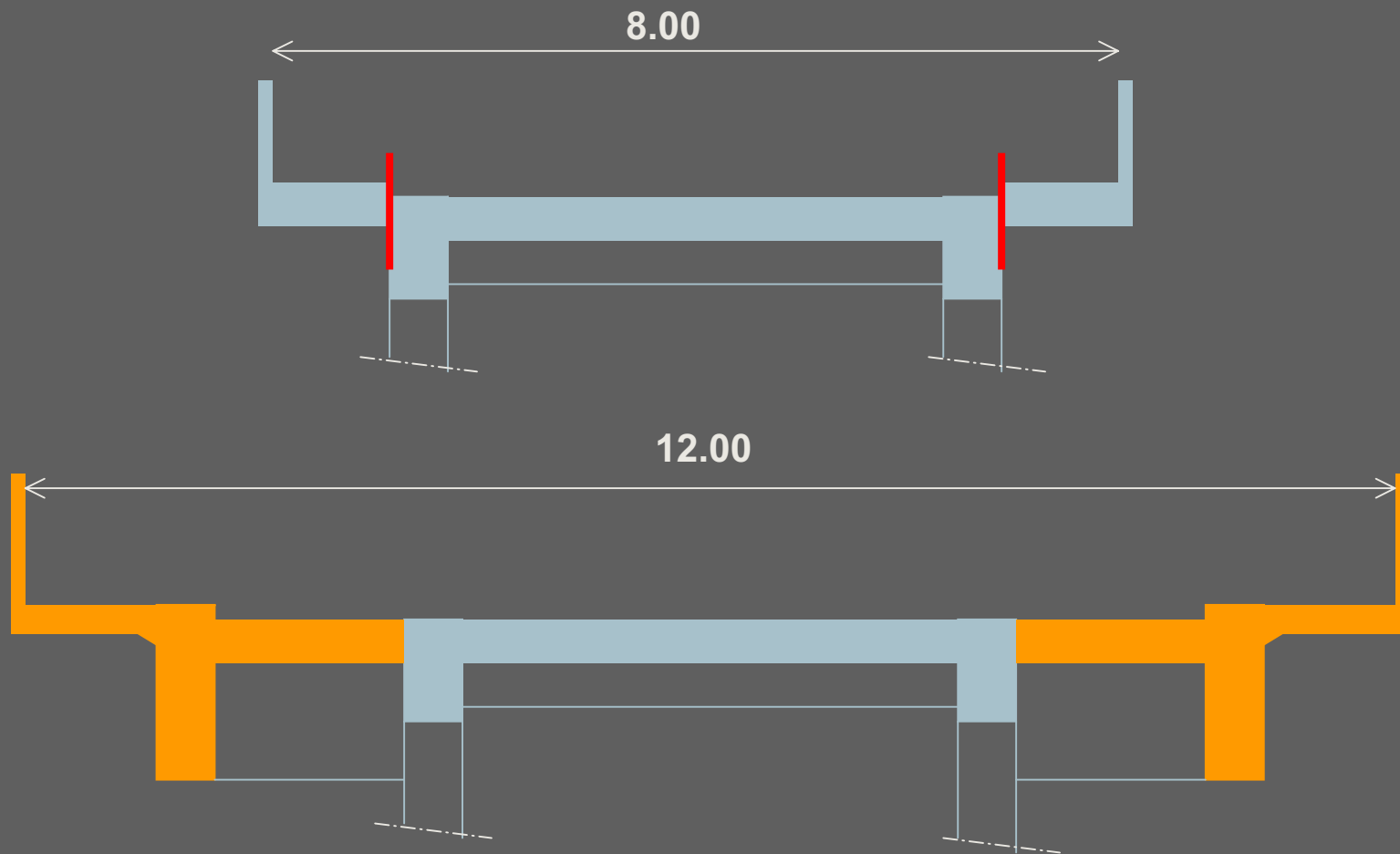
⇒ Après élargissement

- Chaussée de 9.00 mètres
- Deux trottoirs de 1.50 mètre

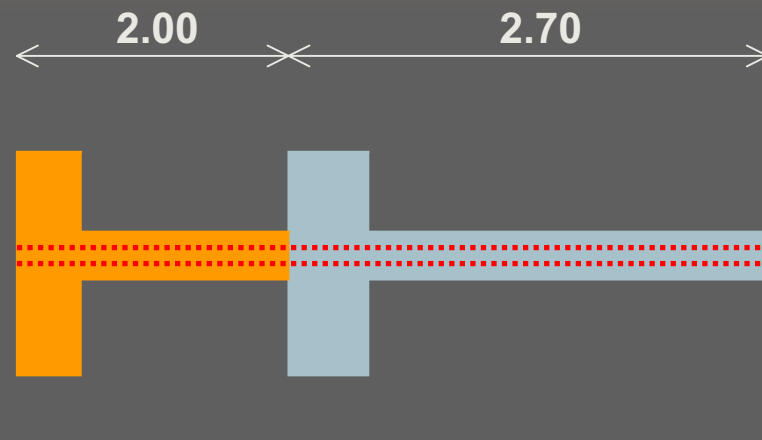
Élargissement sur viaduc d'accès



Élargissement sur les arcs

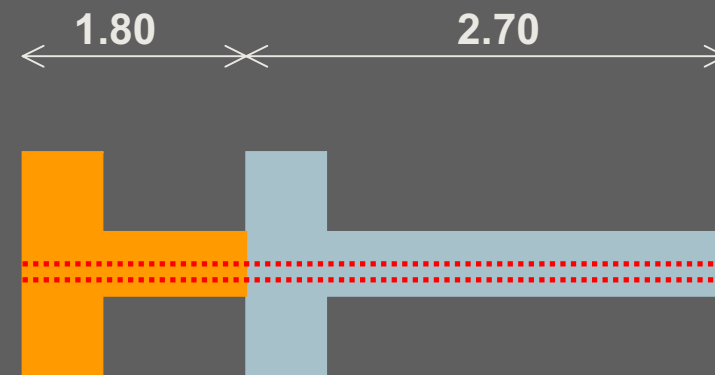


Élargissement Piles et palées



Piles du viaduc d'accès

- Câbles de précontrainte 12Ø7
- Parties existantes
- Élargissements



Palées de l'ouvrage principal

Les matériaux

⇒ Béton armé dosé à 350 kg/m³

- Ciment CPA 325
- Sable de mer
- Quartzite concassée

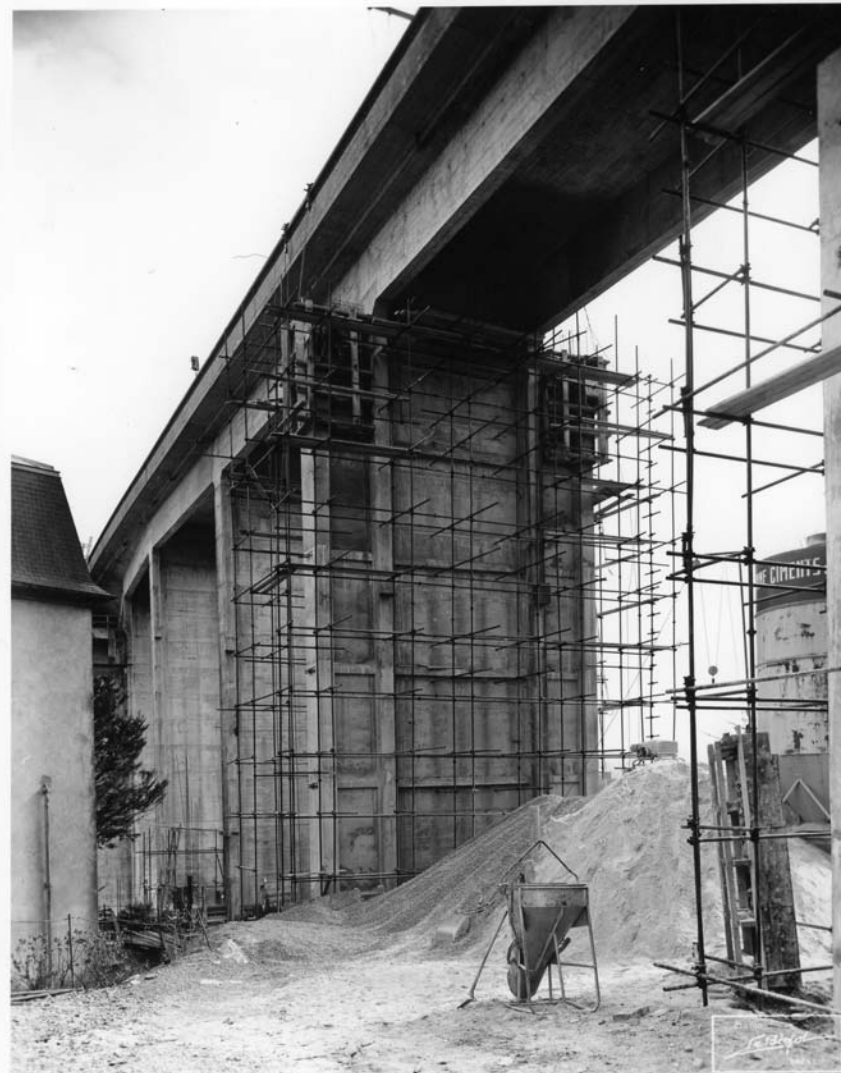
⇒ Résistance à 28 jours entre 340 à 372 kg/cm²



L'élargissement en images

Archives DDE du Finistère....

Élargissement des piles



PONTS & CHAUSSÉES
DU FINISTÈRE

ÉLARGISSEMENT DU PONT A. LOUPPE
1963

SOCIÉTÉ DES ENTREPRISES
LIMOUSIN
20, RUE VERNIER - PARIS (17^e)



Coffrage et cintre sous viaducs d'accès.



Travaux sous circulation réduite

PONTS & CHAUSSÉES
DU FINISTÈRE

ÉLARGISSEMENT DU PONT A. LOUPPE
1963

SOCIÉTÉ DES ENTREPRISES
LIMOUSIN
20. RUE VERNIER - PARIS (17^e)



Bétonnage



Élargissement terminé



1974

On parle déjà du doublement

Doublement de l'ouvrage ?

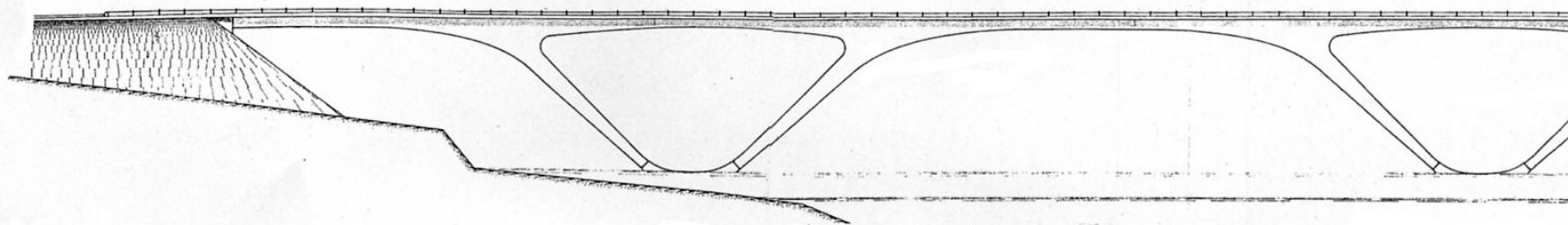
- ⇒ Augmentation du trafic et développement du bassin brestois...
- ⇒ L'ouvrage actuel est saturé....
- ⇒ Proposition de la DDE le 5 avril 1974 de doubler l'ouvrage....Sans suite

1975 : DIOA

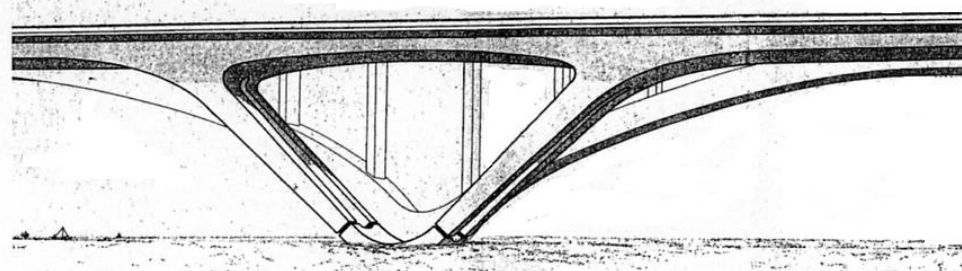
- ⇒ Dossier d'inscription d'un OA neuf parallèle à l'ancien pour le sens entrant
 - 3 arches en BP de 186.40m et de 2 demi-arches en rives
 - Chaque arche se compose d'une traverse reposant sur 2 béquilles
 - Longueur totale de l'OA : 780 mètres
- ⇒ Maintien de l'ancien pour le sens sortant

Le projet

Élévation



Perspective d'une pile béquille



3 arches de 186.40m

Comité Technique

- ⇒ Le 19 février 1979, à la demande de la direction des routes, un comité technique est créé.
- ⇒ Composition
 - SETRA, LCPC, CETE, DDE29....
- ⇒ Notamment :
 - M. DARPAS ICPC Président du CT (SETRA)
 - M. NOYELLE IPC (DDE29)
 - Mme BRACHET et M. BOIS (LCPC)
 - M. POINEAU IDTPE (SETRA)
 - M. RUBAN IDTPE (CETE – LR se Saint Briec)

Missions du CT

- ⇒ Analyser les résultats des diverses investigations
- ⇒ Établir un programme de réparations
- ⇒ Examiner les différentes solutions concernant les conditions de circulation
 - Maintien de l'actuel + deuxième pont
 - Passage d'une partie de la circulation sur le tablier rail
 - Élargissement du tablier actuel
- ⇒ Établir un programme complet de réparation prenant en compte les nouvelles conditions de circulation...

Les travaux du CT

- ⇒ Études documentaires,
- ⇒ Inspection détaillée et investigations
 - Arcs et viaducs d'accès
 - Fondations
 - Carottage et analyse du béton
- ⇒ Diverses études
 - Comportement des fondations
 - Capacité portante des arcs et des viaducs d'accès
 - Estimations diverses
 - Études de plusieurs solutions...

Rapport de synthèse

⇒ Établi le 10 février 1983

⇒ État de l'ouvrage

- Fondations : défaut et vides...confortement par injection?
- Arcs : matériau en bon état mais insuffisance de ferrailage du hourdis...renforcement pour assurer la durabilité
- Tablier : très dégradé, réparations fiables non envisageables...remplacement si maintien...

Rapport de synthèse...suite

⇒ Circulation

- Vu le bon état relatif des arcs et des fondations :
maintien avec nouveau tablier
- Étude architecturale
- Largeur utile augmentée pour permettre
l'écoulement du trafic (21000v/j)

Rapport de synthèse...suite

⇒ Solutions proposées

■ Solution « 0 »

- Renforcer les arcs + remplacer le tablier (Lu 19.50m)

■ Solution « 1 »

- Renforcer les arcs + tablier neuf (lu 10.00m) + OA neuf parallèle (Lu 13.00m)

■ Solution « 1bis »

- Renforcer les arcs + tablier réparé + OA neuf parallèle (lu 13.00m)

■ Solution « 2 »

- Ouvrage neuf (lu 19.50m) + OA ancien réparé au minimum pour circulation douce....

Rapport de synthèse...conclusion

⇒ M. Darpas propose une solution qui combine 1 et 1 bis :

- Procéder aux réparations urgentes (sécurité publique)
- Construire un OA neuf
- Renforcer les arcs et leurs fondations
- Remplacer le tablier de l'ancien par tablier à poutres métalliques



Réparation ou projet neuf

Parallelement...

⇒ 7 octobre 1983

- Note de l'IGOA (M. Grattesat)
- Conserver le site de l'Elorn
- Conserver le pont (marque l'histoire de la technique)

⇒ 30 décembre 1983

- concours d'idées sur le thème du franchissement de la rivière Elorn

⇒ 26 janvier 1984

- Marché de renforcement du pont actuel

Décisions...

⇒ 29 juin 1984

- Réunion du jury
- 17 solutions regroupées en 3 familles
- 4 solutions retenues

⇒ 3 mai 1985

- Décision ministérielle
- Mise à l'étude d'un pont haubané neuf et de l'élargissement du pont actuel

⇒ 3 décembre 1987

- Adoption du principe d'un pont neuf
- Maintien de l'ancien pont Albert-Louppe pour circulation douce

Le nouveau pont





Les réparations.....

Localisation des réparations

⇒ Deux phases

- Viaducs d'accès
- Travées courantes et tablier - rail

⇒ Types de réparations

- Injection et pontage des fissures
- Béton projeté
- Mortier de réparation

Matériaux

- ⇒ Injection et/ou pontage des fissures
 - Résine J12 et J22 de « Sinmast »
- ⇒ Béton projeté par voie sèche
 - Sable 0/5 silico-calcaire
 - Ciment CPA PM (400kg/m³)
 - Accélérateur de prise 2% « Lancogunite »
- ⇒ Ragréage
 - Mortier « Batexpress M471 », livré en sac de 40kg
 - Sable 0/5 silico-calcaire
 - Ciment CPA PM (500kg/m³)



1993

Réactivation du CT

Missions du CT

- ⇒ DDE-RST
- ⇒ Diagnostic du pont
- ⇒ Répartition des tâches de chacun en matière d'études et d'investigations
- ⇒ APROA
- ⇒ Avis du Setra sur l'APROA en 1995
 - Avis favorable sur la première phase

Le dossier APROA

- ⇒ Établi par la DOA du CETE de l'Ouest suite aux travaux du CT et des diverses investigations
- ⇒ Cinq phases
 - Réfection des superstructures
 - Réfection de l'arc reconstruit et du treillis
 - Réfection des arcs anciens, de l'intérieur des arcs, du tablier rail des viaducs d'accès
 - Réfection des palées et des piles
 - Réfection du treillis sur les arcs

Les travaux réalisés

- ⇒ A ce jour seule la phase 1...
 - Réfection de la chape d'étanchéité
 - Réalisation de joints de chaussée
- ⇒ Le reste étant assujetti aux progrès dans le domaine des protections des bétons dégradés
- ⇒ La question : quel avenir pour le pont ?



2002

Réactivation du CT

Missions du CT

- ⇒ Définir le principe de gestion du pont Albert-Loupe.
- ⇒ Analyser
 - Les différents rapports déjà établis
 - La pérennité des travaux des années 80-90
- ⇒ Définir les zones prioritaires de réparation
- ⇒ L'avenir du pont

Les conclusions du CT

⇒ Février 2004

- Valeur d'usage maintenue malgré l'absence de travaux lourds

⇒ Travaux

- Démontage du GC du tablier rail (très dégradé)
- Réparations
 - P 1 : montants verticaux du tablier rail (tension)
 - P 2 : diagonales, intrados des deux tabliers
 - P 3 : Grandes piles

⇒ Gestion

- Surveillance renforcée + purge du béton dégradé sous les arcs....



L'avenir du pont....

Des questions...

- ⇒ Faut-il démolir le pont.... ?
- ⇒ Faut-il « emballer » le pont pour éviter les chutes de bétons...?
- ⇒ A qui appartient le pont?
- ⇒ Quelle valeur d'usage?

Des réponses

- ⇒ Démolition : envisagée à la construction du nouveau pont et par le dernier CT...
 - NON, partie du patrimoine GC même si ce n'est pas un monument historique
- ⇒ Emballage : Envisagé suite à l'IDP indiquant que des morceaux de béton pouvaient se détacher...
 - Abandonné car ne réponds pas aux problèmes, alourdirait les réparations ultérieures, et très cher...

Des réponses (suite)

⇒ Domanialité : problématique

- D'une part, les voies de part et d'autre du pont appartiennent à la communauté urbaine de Brest, le pont n'ayant pas fait l'objet d'un déclassement
- D'autre part, la DM de construction du nouveau pont demande que soit gardé l'ancien pour la circulation douce...

⇒ Valeur d'usage : pouvoir évacuer la circulation douce....donc moins contraignante....



2005

Les derniers travaux

Les travaux

- ⇒ Procédure entre juillet et novembre 2005.
- ⇒ Début des travaux en décembre 2005
- ⇒ Fin des travaux en mai 2006
- ⇒ Montant des travaux : 300 000€
- ⇒ Entreprise : Freyssinet
 - Retour aux sources....

Procédé

⇒ Béton projeté par voie sèche « Kristo S102 »

- Sable silici-calcaire 0/10
- Ciment CEM I 52.5 Vicat à 350 kg/m³

⇒ Mortier de ragréage

- « Lanko 731 », « Lanko 735 »
- Colle « Lanko 751 »



Les travaux en images

Photos CDOA 29.....



**Purge des viaducs d'accès au
dessus du sentier côtier**





**Montage de
l'échafaudage**

**Démontage des garde-
corps BA**



En conclusion

- ⇒ Ouvrage qui a fait l'objet d'un suivi et d'un entretien continu
- ⇒ Le futur chantier du maître d'ouvrage va être une négociation en vu de son déclassement vers la collectivité locale adéquate....demande de la DR

La cohabitation...



Didier BLAISE - CROA 16 juin 2006

Bibliographie

- ⇒ Le pont en BA Albert Louppe Extrait du « Génie Civil » du 4 octobre 1930
- ⇒ Travaux de juillet 1951 et janvier 1991
- ⇒ Les dossiers de la DDE29 issus de rapports et études divers du RST...
- ⇒ Les archives de CDOA 29
- ⇒ Le net....