

# *Les Ouvrages mis en place par déplacement*



# Plan général du cours

- Cours 1 : Généralités – grands principes structurels – types de sections – méthodes générales d'exécution -  
Ouvrages courants – ouvrages coulés sur cintres – ouvrages construits à l'avancement
- Cours 2 : Ouvrages mis en place par déplacement – ponts poussés, ripage, levage, rotation, basculement**
- Cours 3 : Ponts construits en encorbellement – coulés en place ou préfabriqués
- ½ Cours 4 : Ponts en arc et à béquilles – Ponts à câbles (ponts suspendus et ponts à haubans)

## Chapitre 3

---

# Les ouvrages mis en place par déplacement



- . Principe général
  - . Les ponts poussés
  - . Les ponts ripés transversalement
  - . Les structures levées
- 
- . Les ponts mis en place par rotation
  - . Les opérations de basculement

# Principe général

**Construire l'ouvrage à coté de son emplacement définitif, puis l'amener dans cette position par un déplacement d'ensemble**

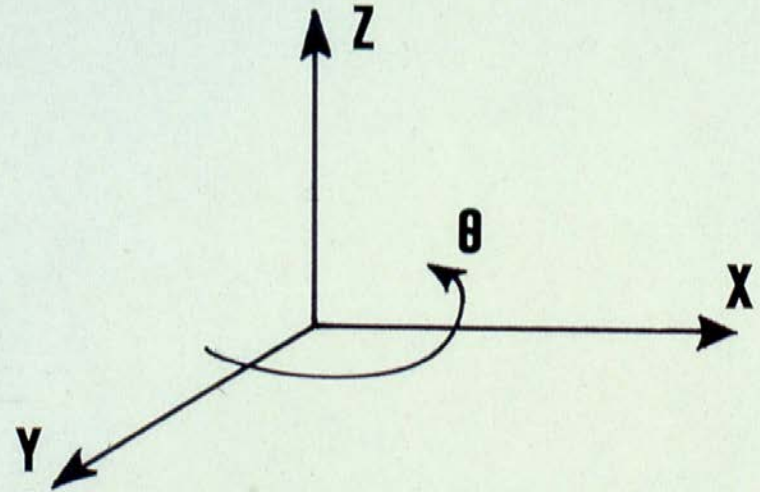
La géométrie  
élémentaire nous  
enseigne qu'en matière  
de déplacement six  
mouvements sont  
possibles :

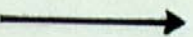



trois mouvements en  
translation

trois mouvements en rotation

*en pratique :*

## MOUVEMENTS POSSIBLES



X	LE	POUSSAGE	
Y	LE	RIPAGE	
Z	LE	LEVAGE	
$\theta$	LA	ROTATION	

Ce qui est important, c'est l'évolution du schéma statique de la structure au cours du déplacement, c'est à dire la position des appuis par rapport à la poutre et donc la répartition des moments de flexion dans la poutre durant le déplacement : c'est ce qui va avoir des conséquences sur le dimensionnement de la poutre

## Chapitre 3

---

# Les ouvrages mis en place par déplacement



- . Principe général
  - . **Les ponts poussés**
  - . Les ponts ripés transversalement
  - . Les structures levées
- 
- . Les ponts mis en place par rotation
  - . Les opérations de basculement

# **Les ponts poussés**

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application**
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé**
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage**
- 4 . Dispositifs de poussage**
- 5 . Franchissement de la travée avant en console**  
**(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)**
- 6 . Aire de préfabrication**
- 7 . Principes de câblage**



# Les ponts poussés

**1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application**

2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé

3 . Dispositifs de glissement et de guidage

4 . Dispositifs de poussage

5 . Franchissement de la travée avant en console

(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)

6 . Aire de préfabrication

7 . Principes de câblage

# Principe général et types de poussage

Construire l'ouvrage à côté de son emplacement définitif, dans l'alignement de son axe, puis l'amener dans sa position finale par une translation longitudinale d'ensemble

Deux types de ponts poussés :

- pont à trois travées de type 1 – 2 – 1 poussé par les deux côtés
- pont à n travées poussé par un seul côté

Exemple d'un ouvrage à 3 travées de type 1 – 2 – 1  
poussé par les deux cotés





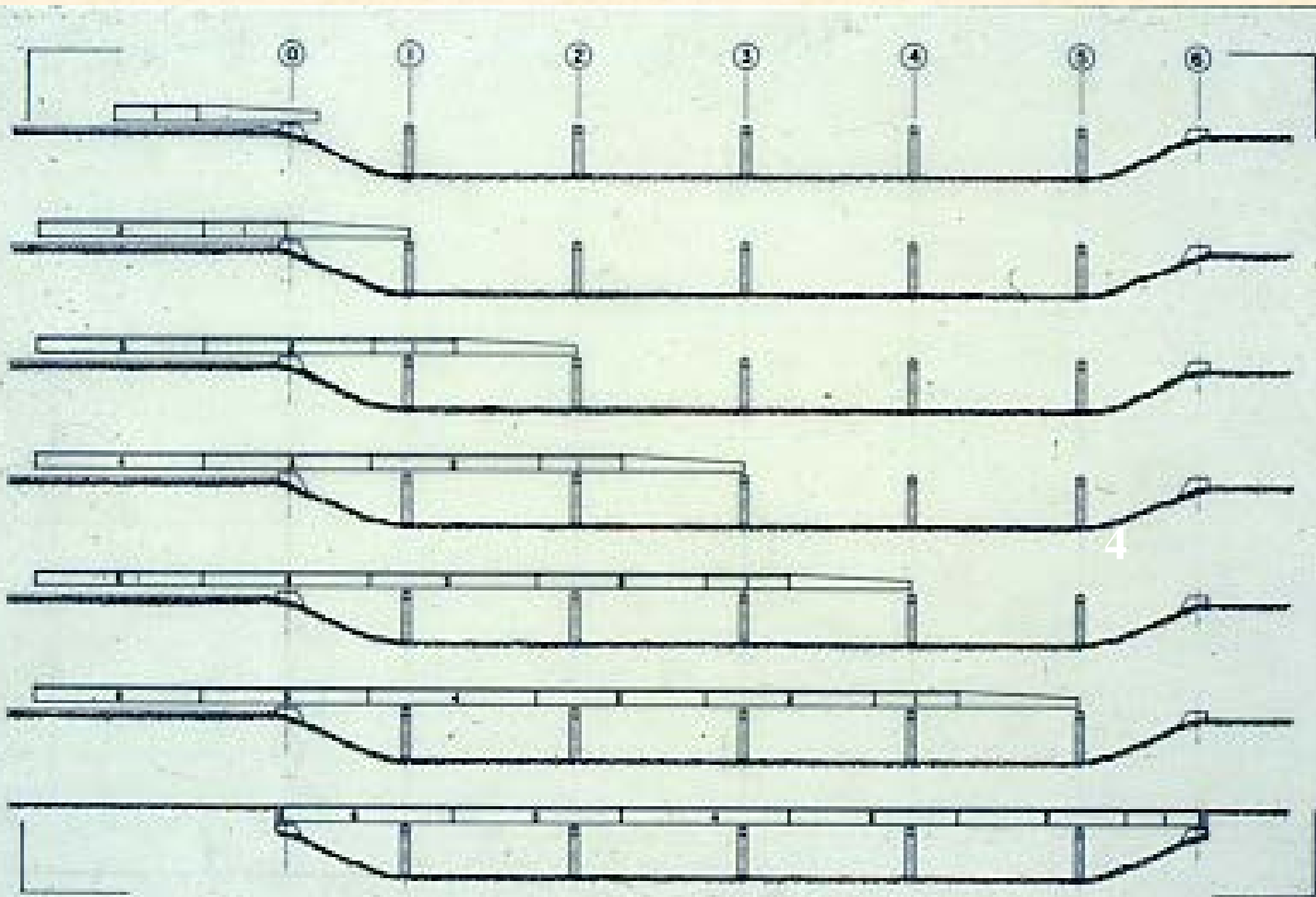


Poussage du premier fléau

... puis du second



# Principe du poussage par un seul coté

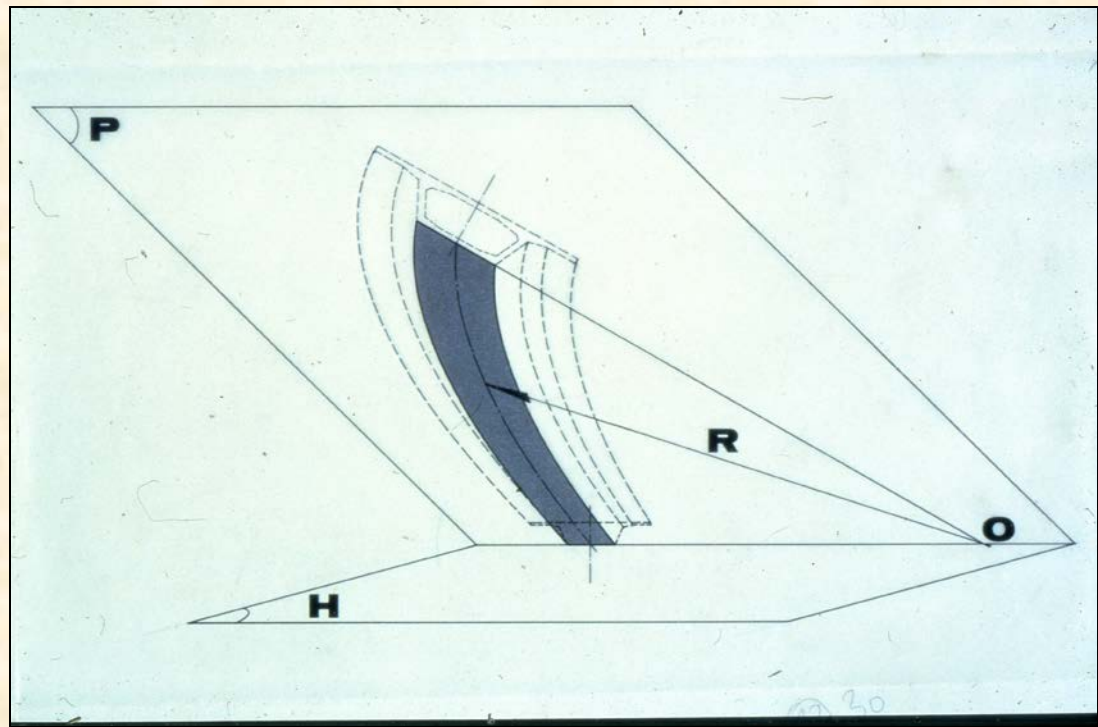
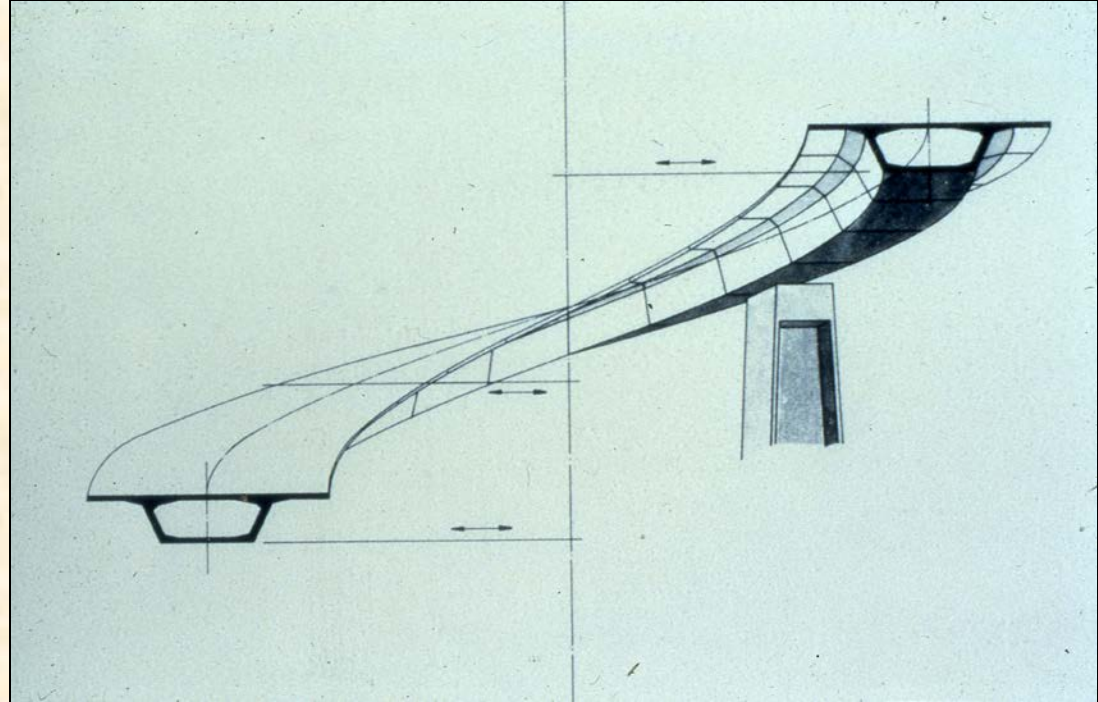


# Les ponts poussés

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé**
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage
- 4 . Dispositifs de poussage
- 5 . Franchissement de la travée avant en console  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication
- 7 . Principes de câblage

Possibilités géométriques de  
poussage en dehors des  
combinaisons droite / cercle :

- . inscrit suivant une hélice
- . un cercle dans un plan incliné

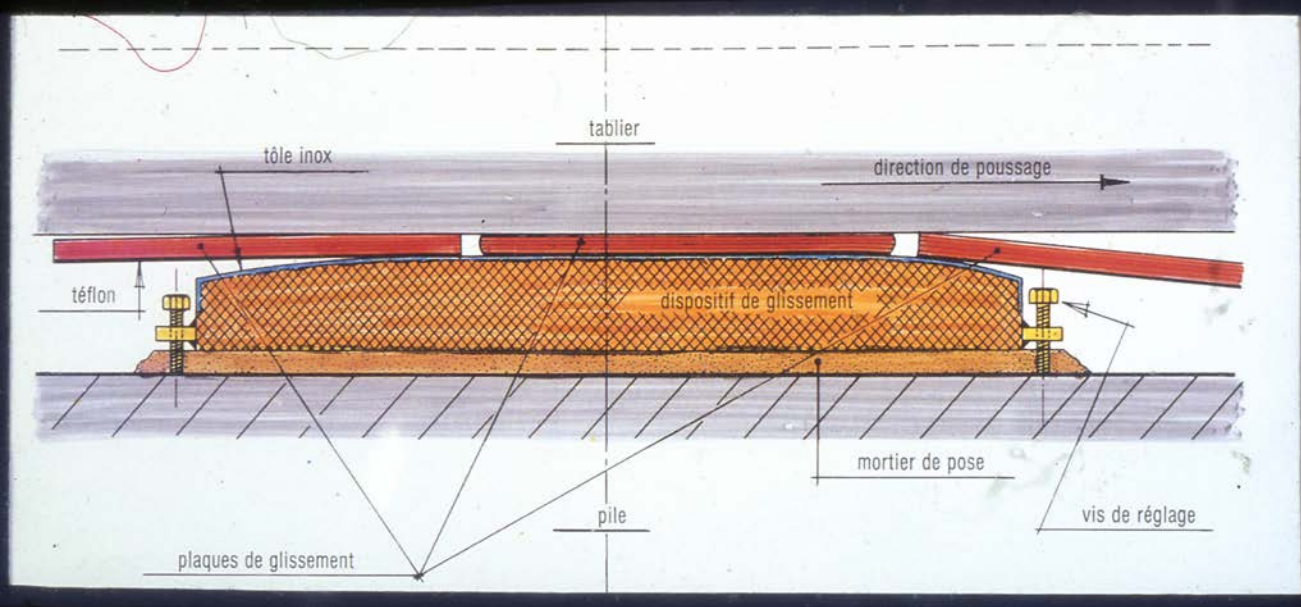






# Les ponts poussés

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage**
- 4 . Dispositifs de poussage
- 5 . Franchissement de la travée avant en console  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication
- 7 . Principes de câblage



Selle de glissement en  
acier inoxydable poli







Dispositif de guidage

Guidage simple, passif,  
pour pont droit



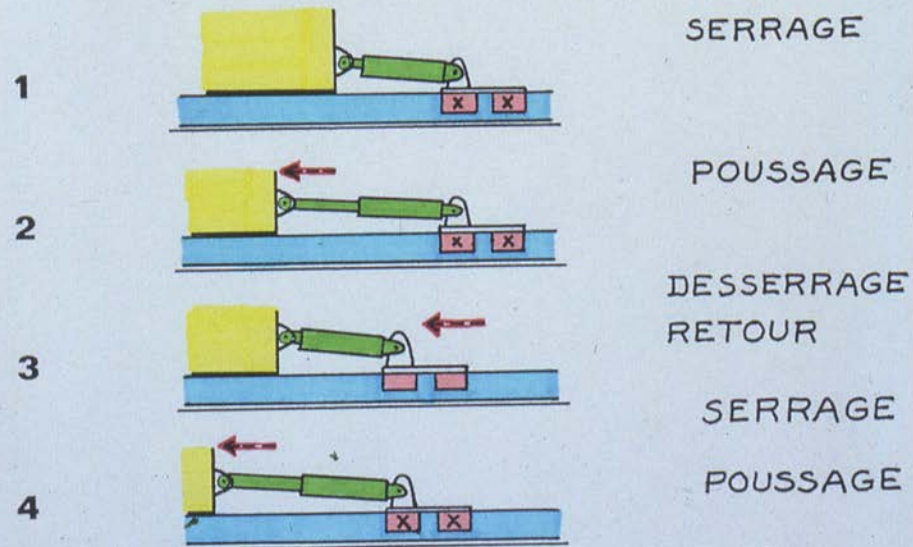
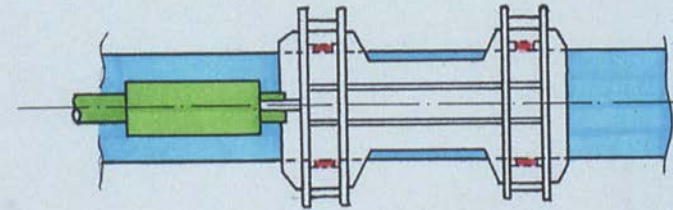
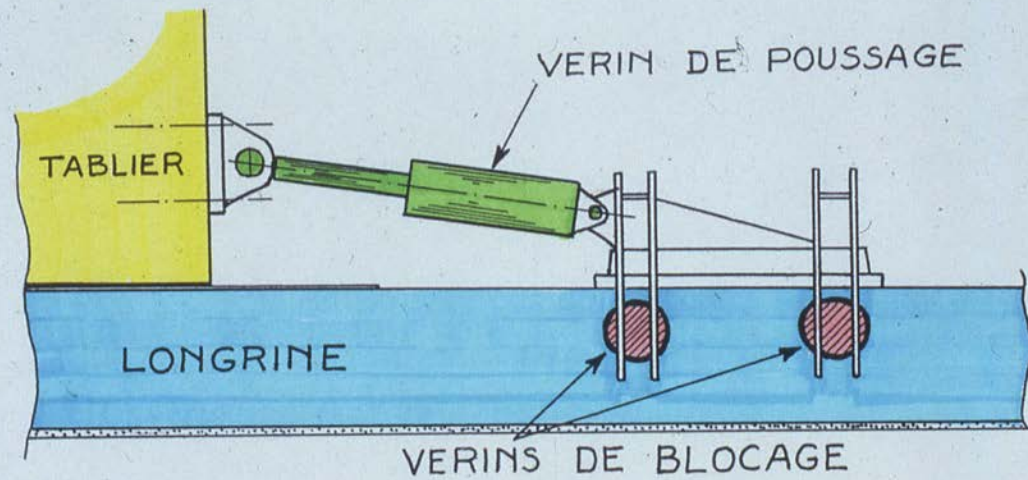
Guidage actif pour pont  
courbe ou très long



# Les ponts poussés

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage
- 4 . Dispositifs de poussage**
- 5 . Franchissement de la travée avant en console  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication
- 7 . Principes de câblage

# Principe du Vérin pousseur

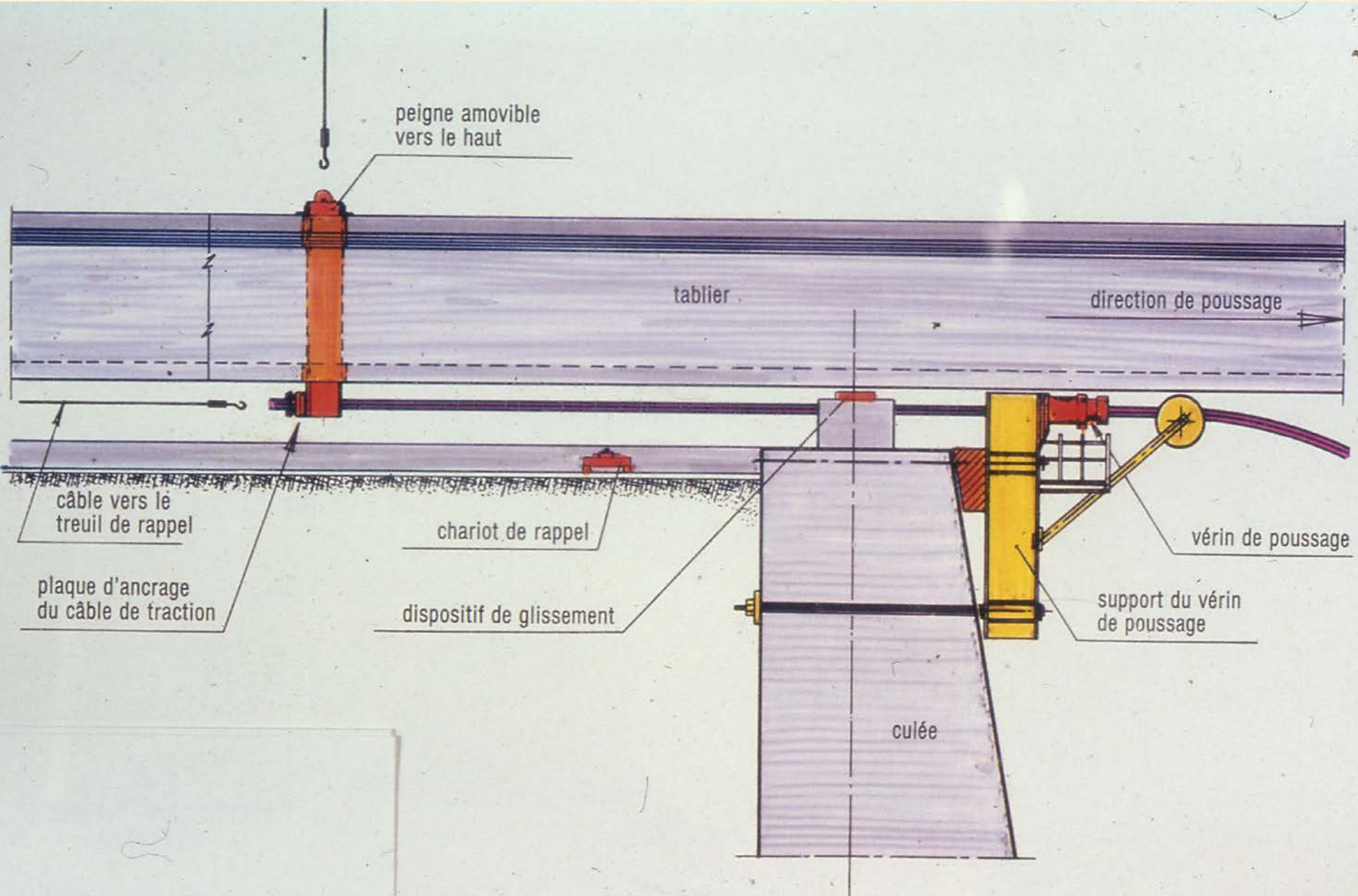








# Principe du poussage par câble de traction



rs

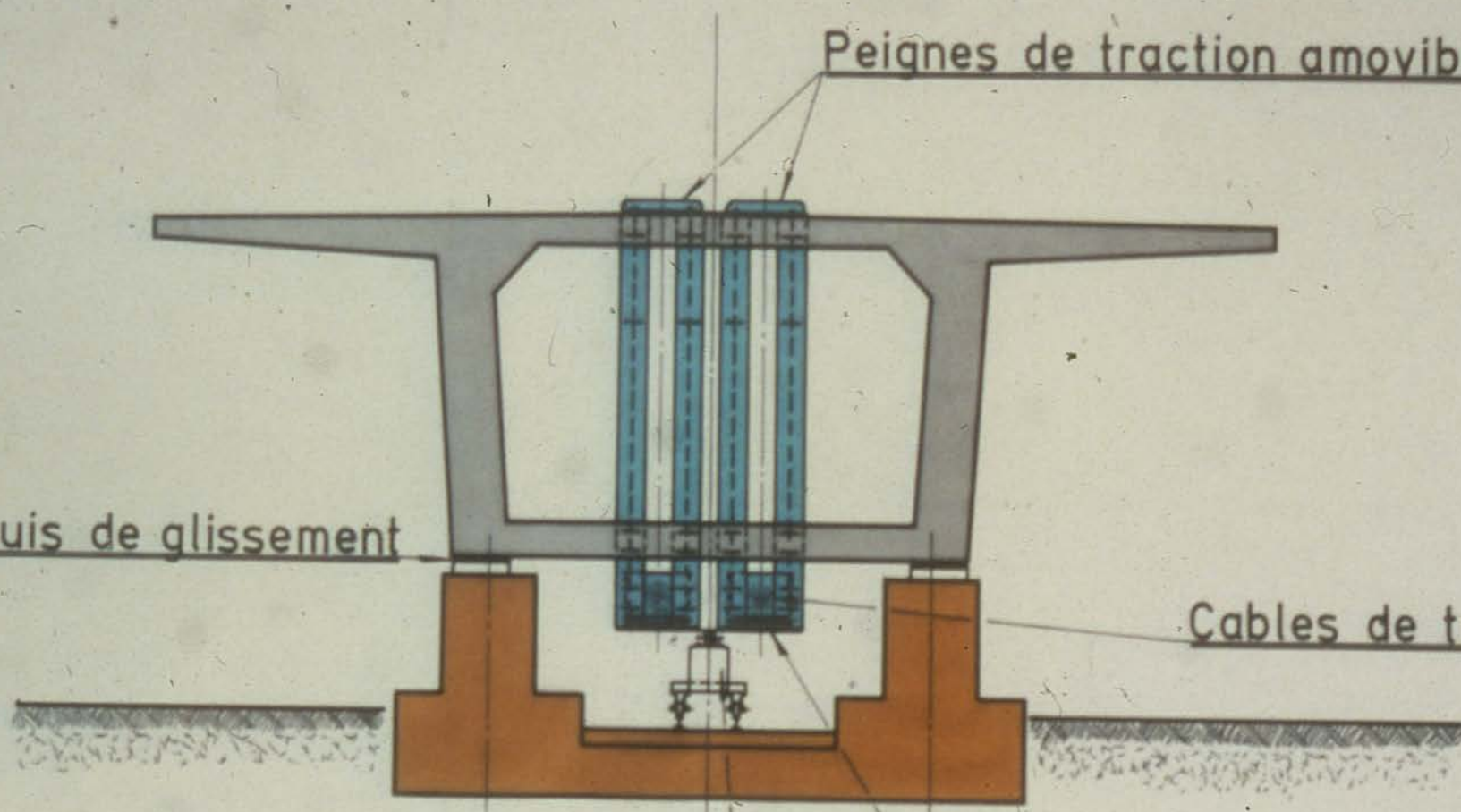
Peignes de traction amovibles

Appuis de glissement

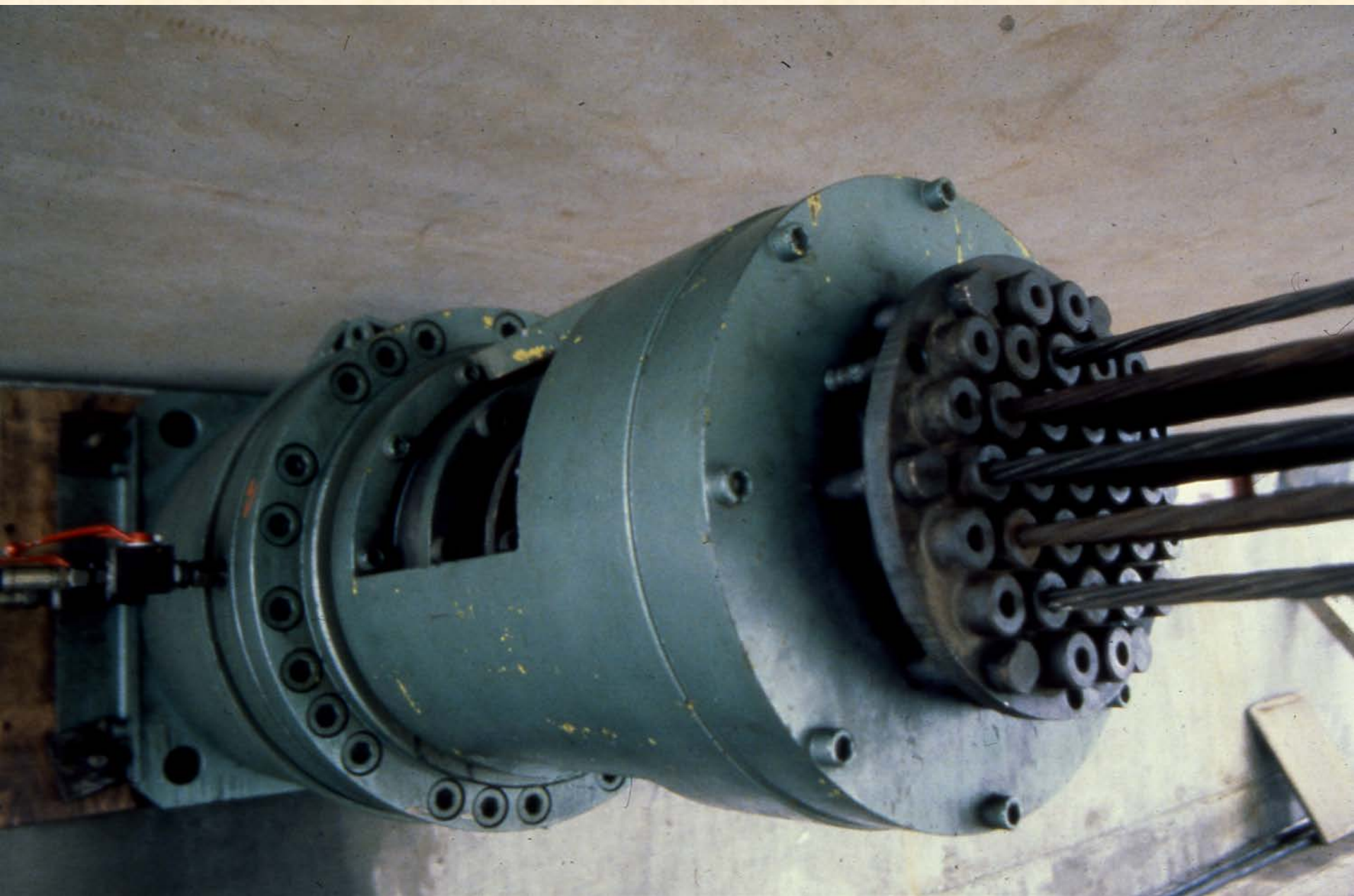
Cables de traction

Chariot de rappel  
des cables de traction

Dispositifs d'accrochage  
des cables de traction

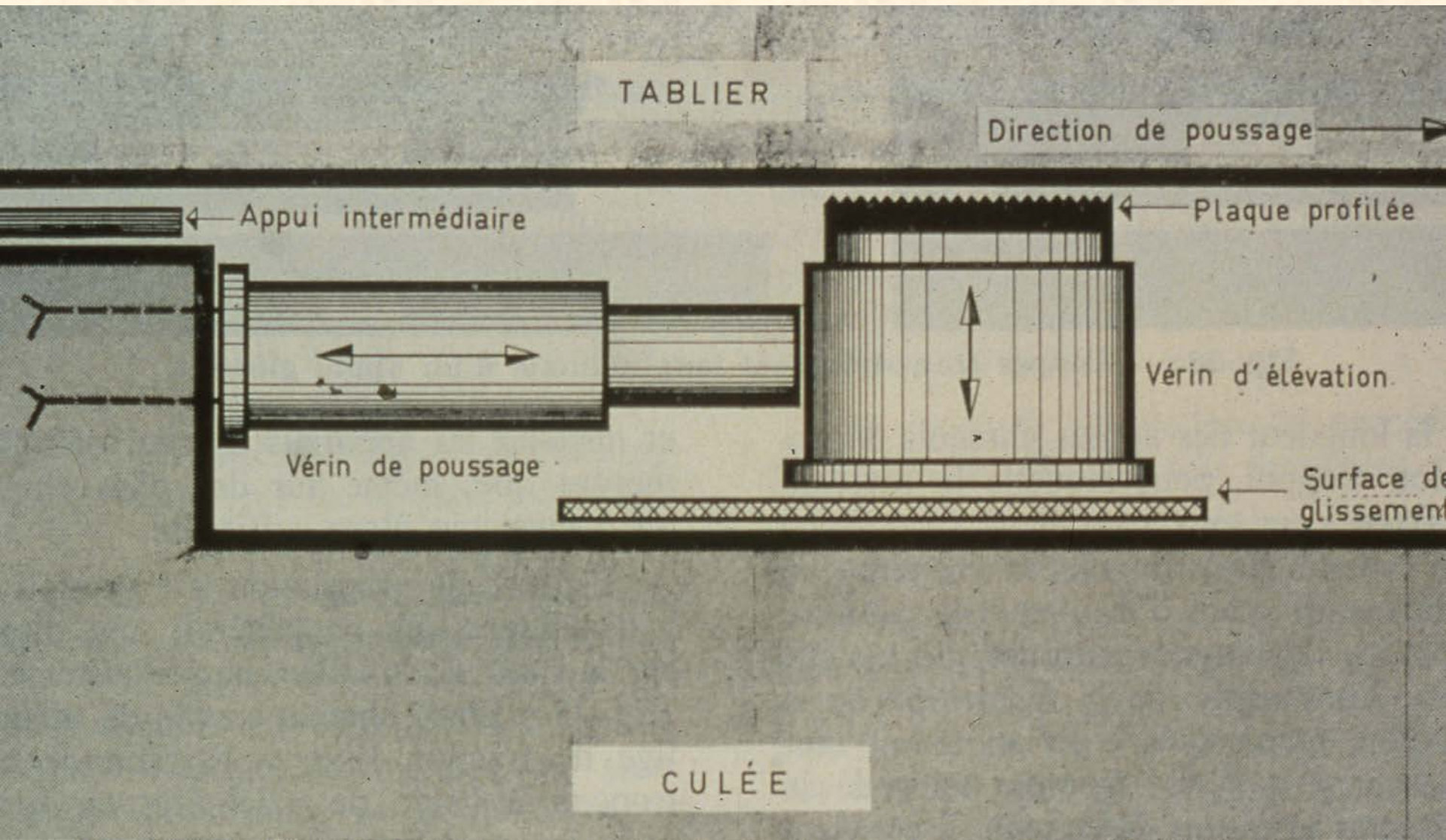


Vérin de traction 31T15 à double plateau de 650 t de force utile

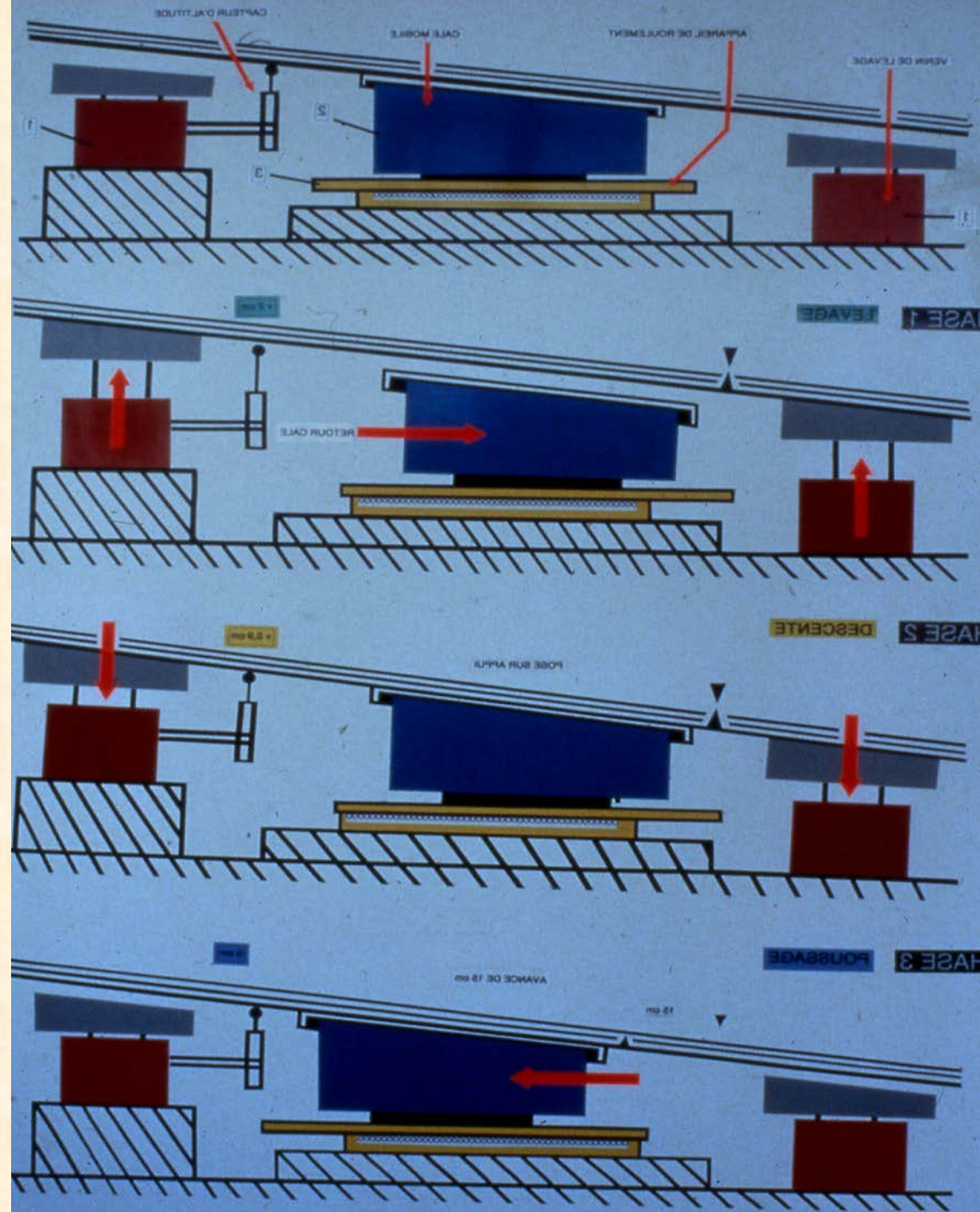




# Dispositif de poussage type « Eberspächer »



Dispositif spécifique de  
poussage pour pont à  
très forte pente longitudinale  
mis en œuvre pour  
les viaducs d'accès au  
Pont de Normandie (6%)

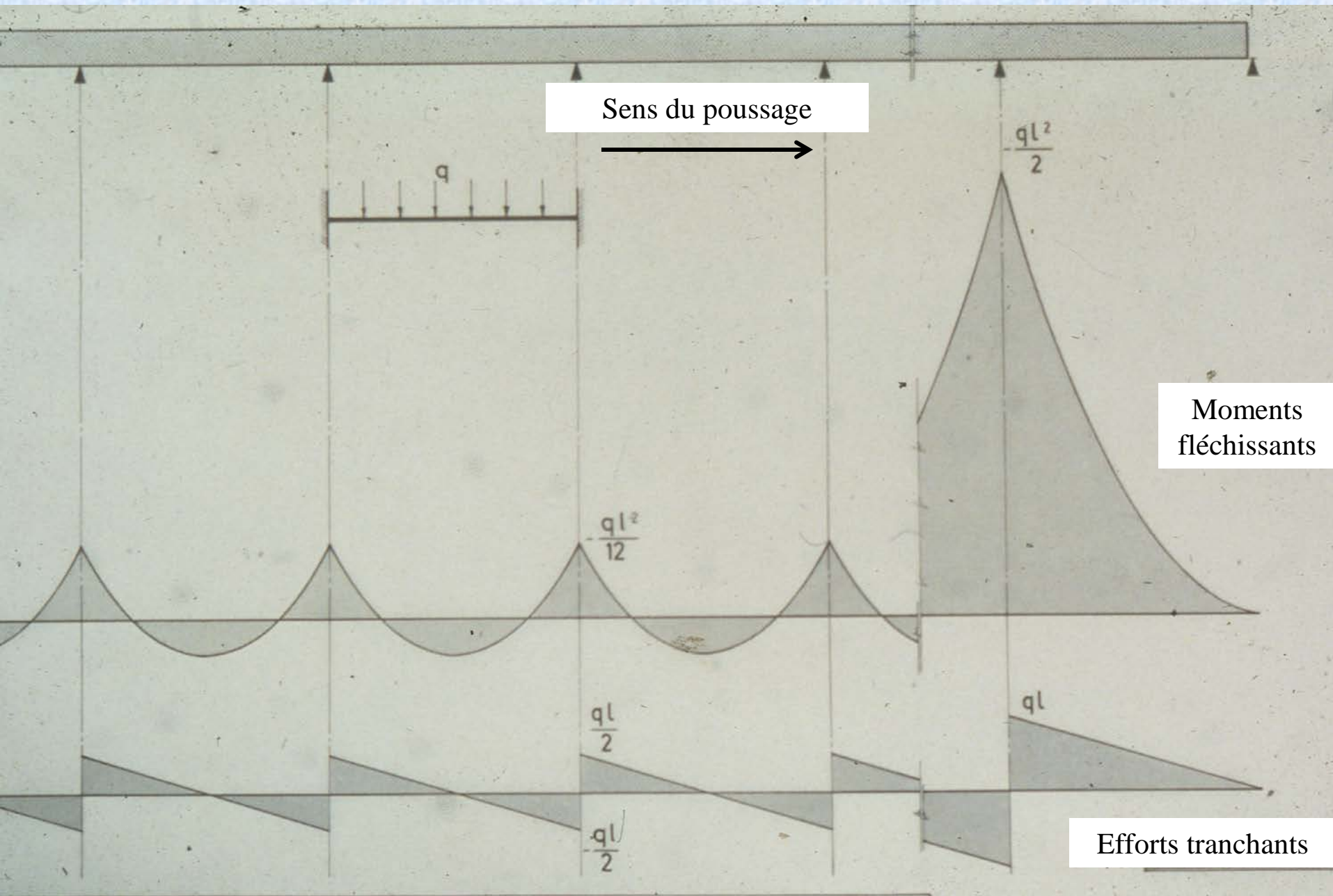


# Les ponts poussés

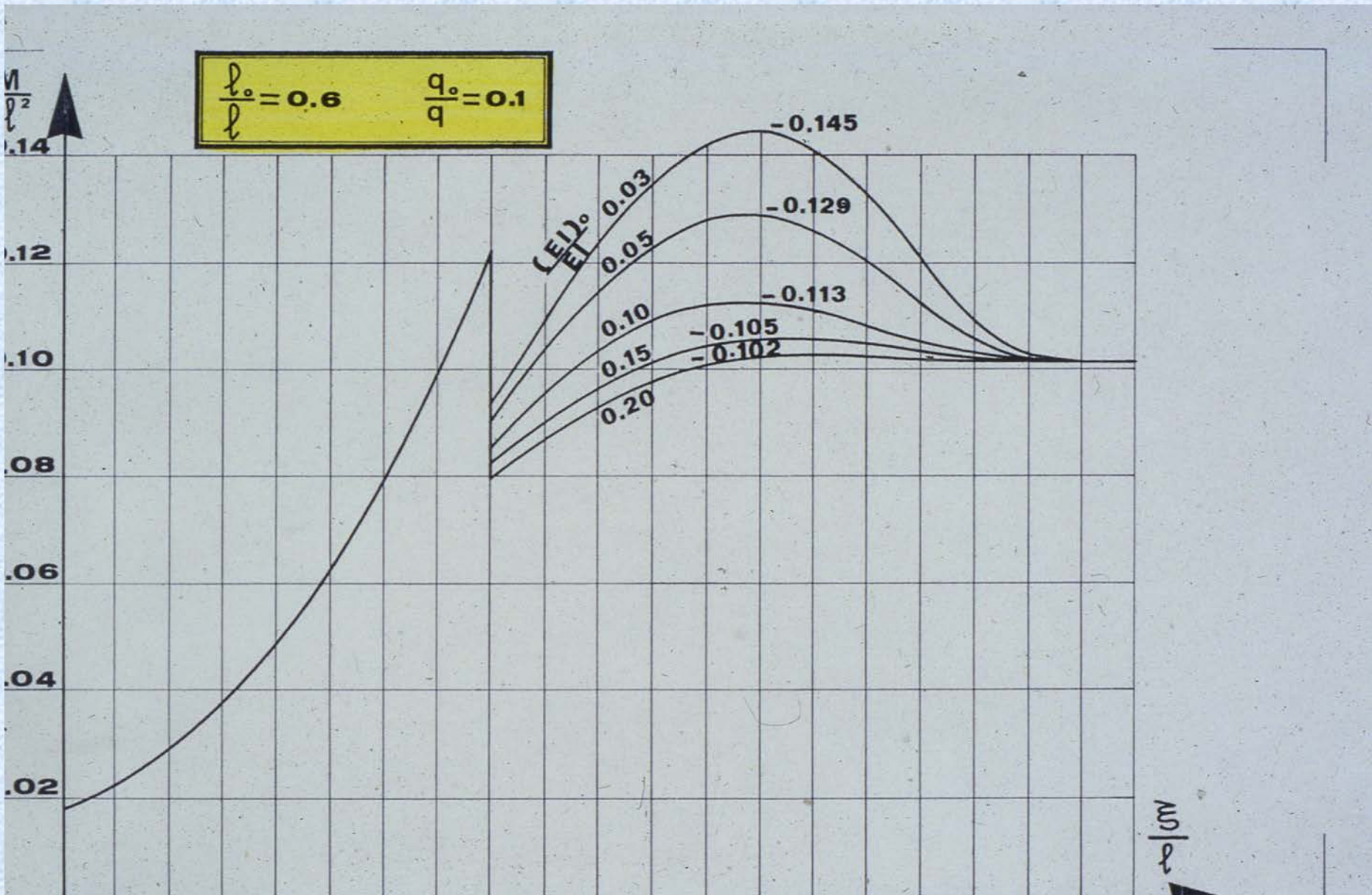
- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage
- 4 . Dispositifs de poussage
- 5 . Franchissement de la travée avant en console**  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication
- 7 . Principes de câblage



# Distribution des efforts dans la structure en cours de poussage



# Influence de la rigidité de l'avant-bec sur les moments dans le tablier













RAZEL

RAZEL

RAZEL









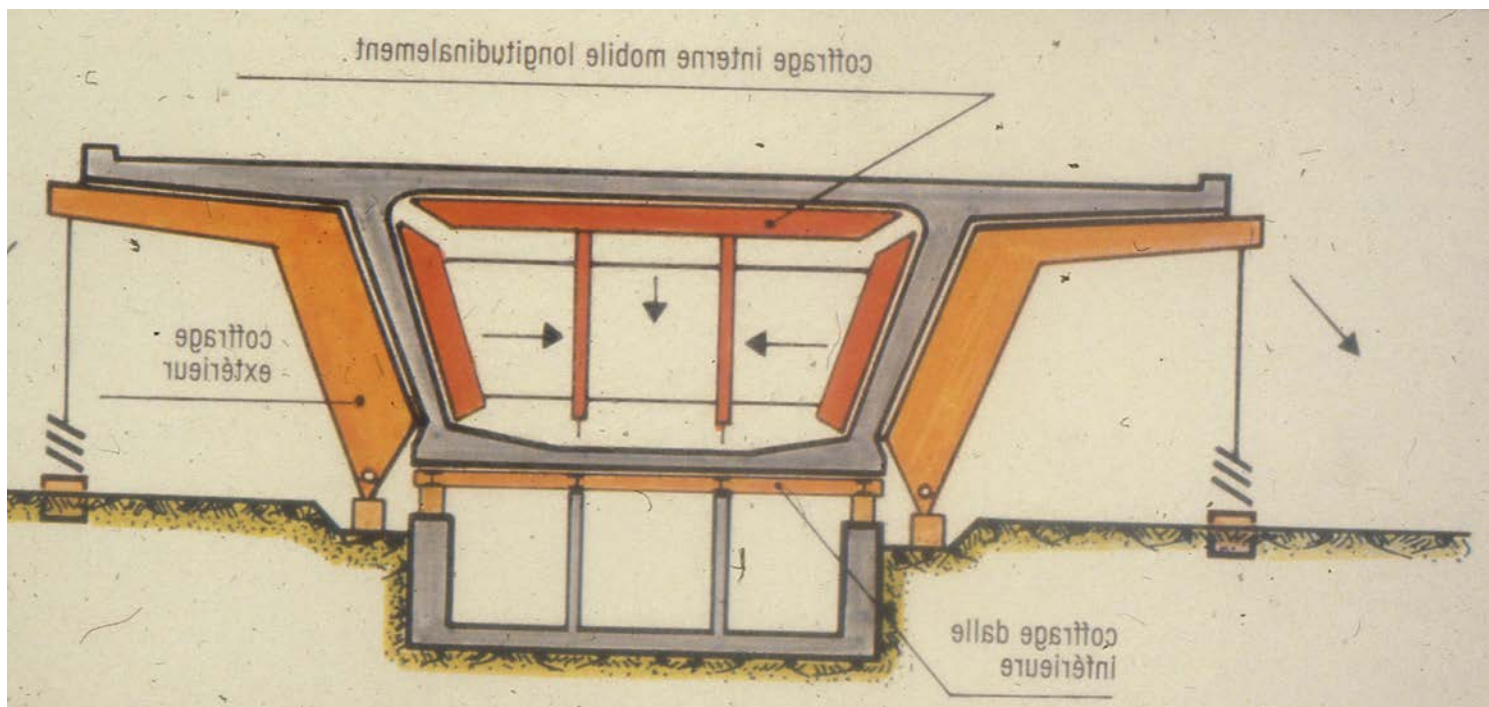
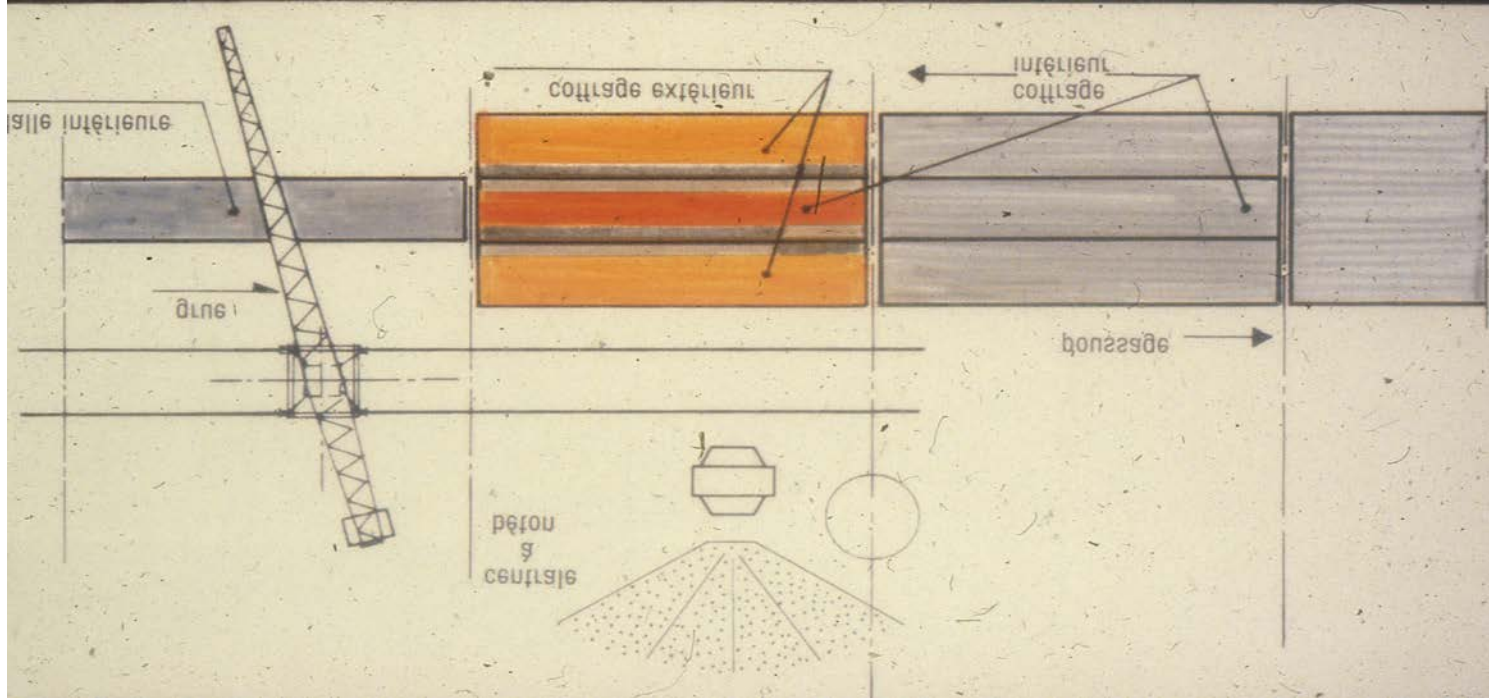


# Les ponts poussés

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage
- 4 . Dispositifs de poussage
- 5 . Franchissement de la travée avant en console  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication**
- 7 . Principes de câblage

















# Les ponts poussés

- 1 . Principes généraux – types de ponts poussés – domaine d’application
- 2 . Contraintes spécifiques et limites du procédé
- 3 . Dispositifs de glissement et de guidage
- 4 . Dispositifs de poussage
- 5 . Franchissement de la travée avant en console  
(avant bec, palée provisoire, mât de haubanage)
- 6 . Aire de préfabrication
- 7 . Principes de câblage**



# Avantages et limites de la méthode de poussage

## **Avantages de la méthode :**

- . absence d'étaie et de tout appui au sol
- . sécurité pour le personnel et pour les usagers
- . conditions optimales de travail (travail à poste fixe)
- . matériels spécifiques peu coûteux, faciles à transporter et réutiliser
- . rendement de main d'œuvre élevé (grande répétitivité des tâches)
- . rapidité d'exécution
- . garantie de bonne qualité notamment géométrique

## **Limites de la méthode :**

- . contraintes et spécificités propres (géométrie, portées)
- . consommation de matière en béton et précontrainte
- . exigence de qualité, de respect des tolérances et de contrôles minutieux

## Chapitre 3

---

# Les ouvrages mis en place par déplacement

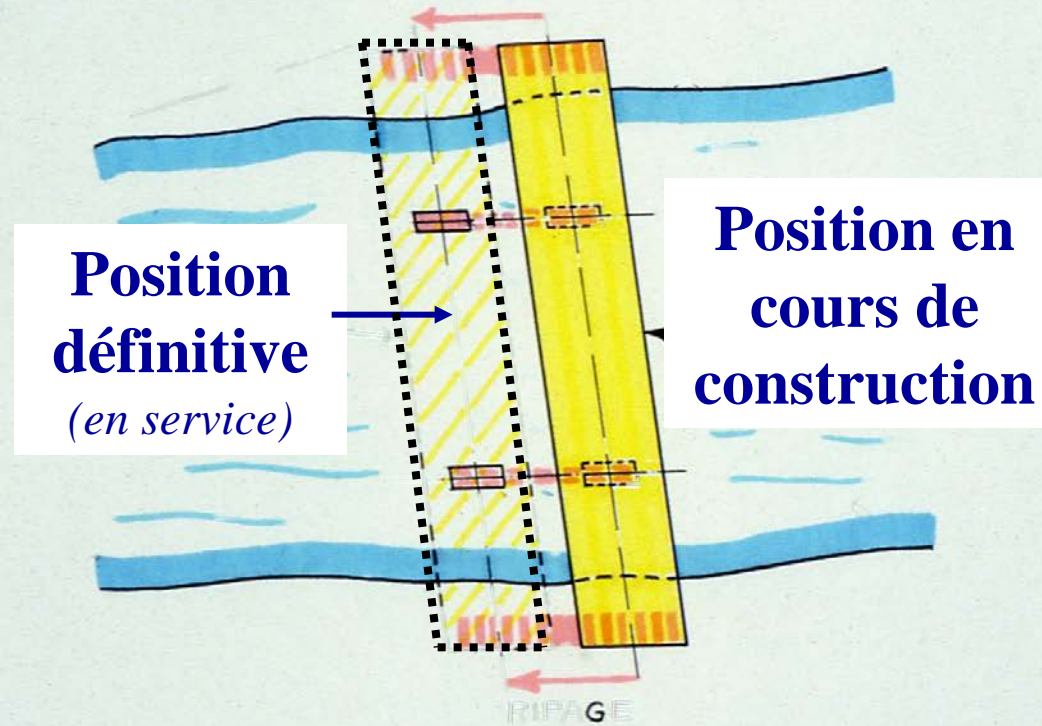


- . Principe général
  - . Les ponts poussés
  - . **Les ponts ripés transversalement**
  - . Les structures levées
- 
- . Les ponts mis en place par rotation
  - . Les opérations de basculement

# le ripage transversal

Le principe du  
ripage consiste à  
translater l'ouvrage  
suivant un axe  
sensiblement  
perpendiculaire à  
son axe longitudinal

## PRINCIPE

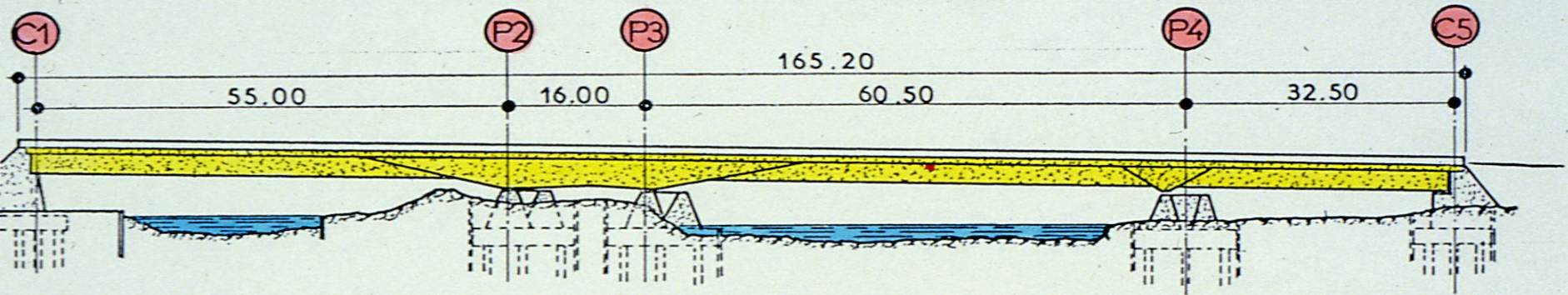


LORS DU RIPAGE LA POSITION  
DES APPUIS RESTE CONSTANTE  
PAR RAPPORT A LA STRUCTURE

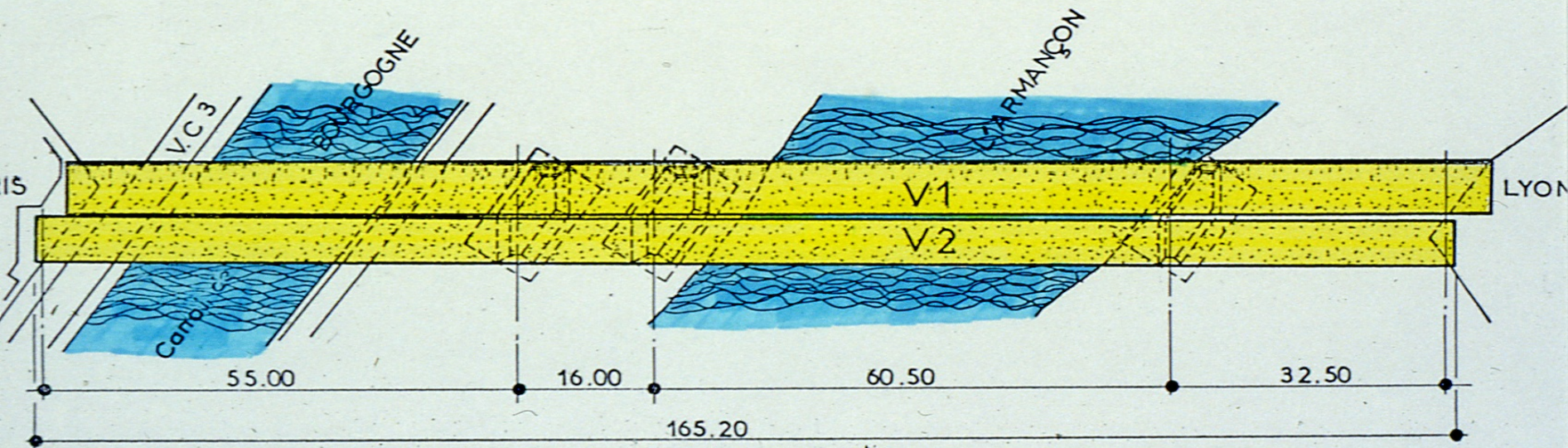


# Premier exemple : le Pont sur l'Armançon du TGV Sud-Est

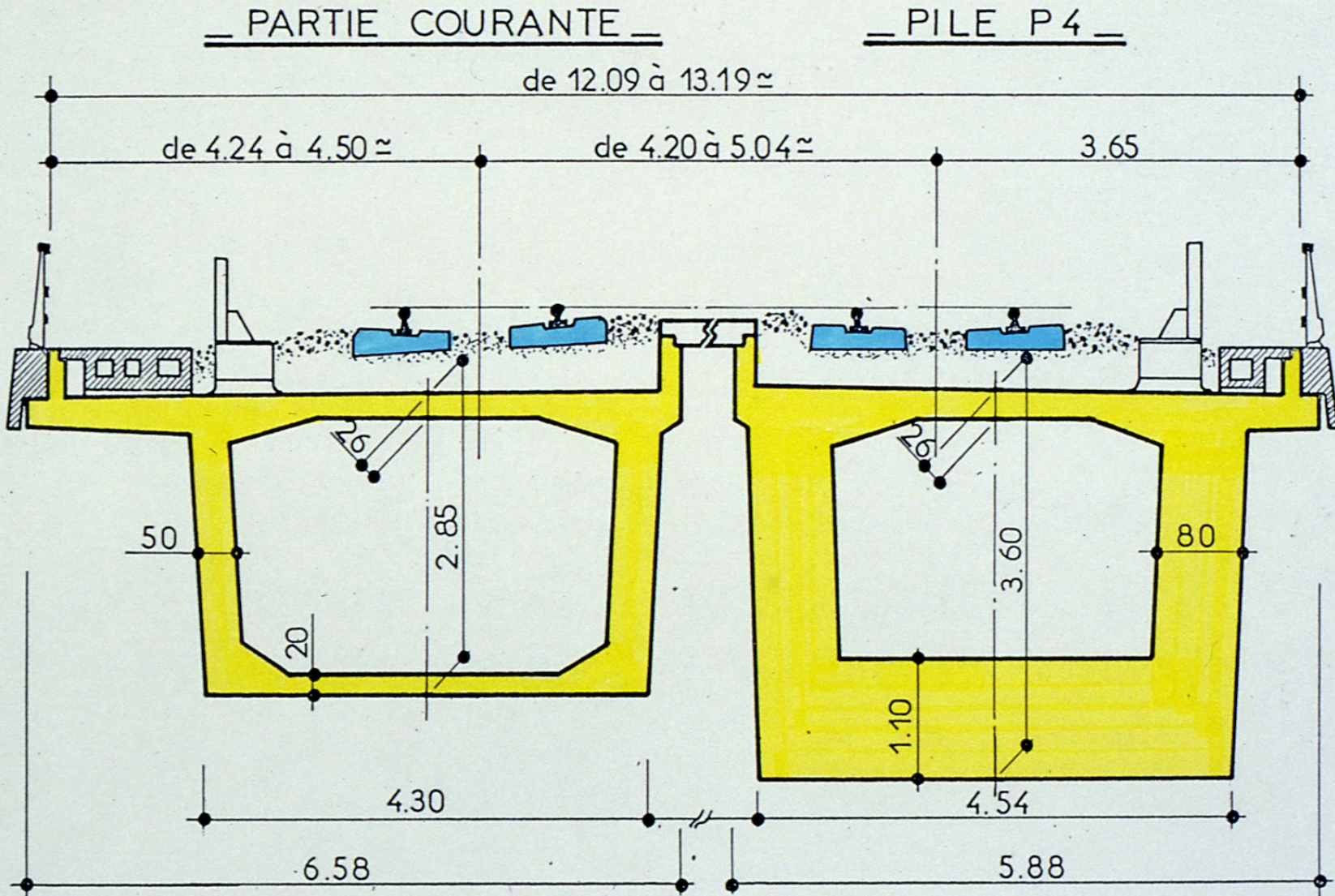
ELEVATION



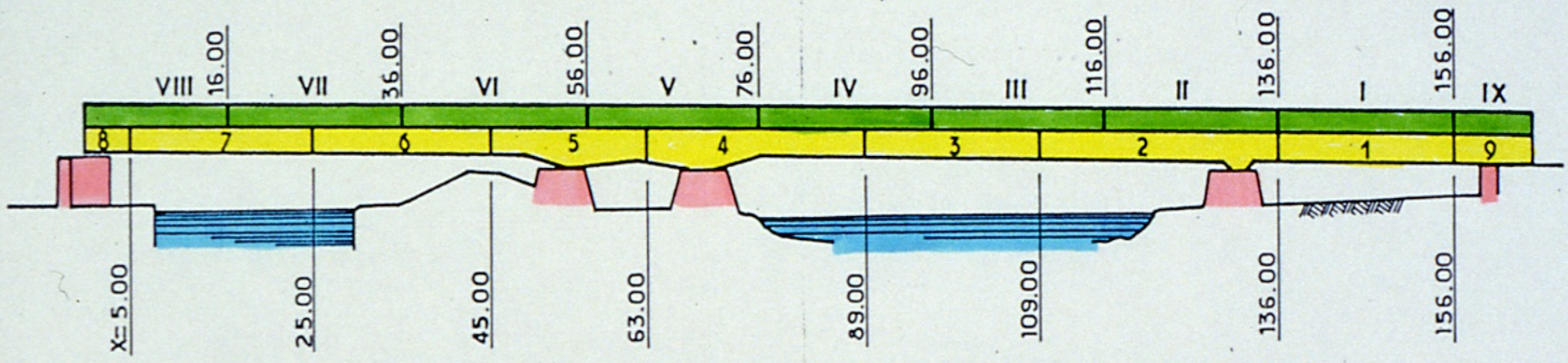
VUE EN PLAN



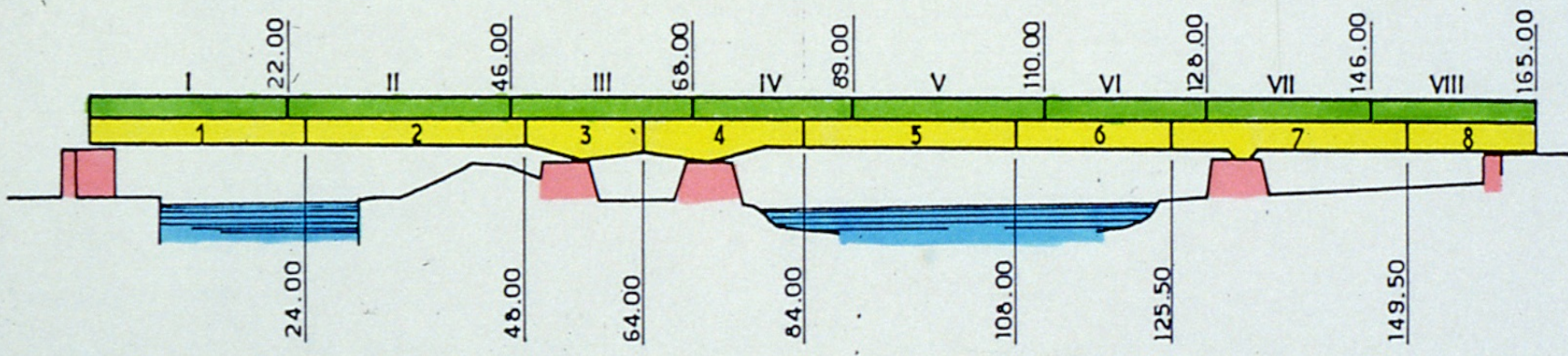
# Coupes transversales du tablier du Pont sur l'Armançon



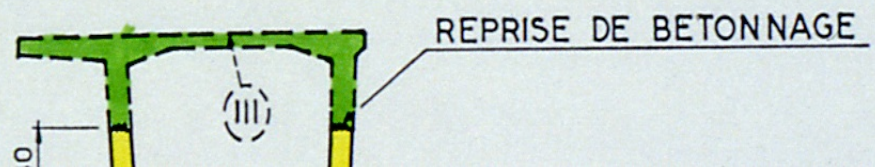
# PHASES de BETONNAGE du TABLIER V 2



# PHASES de BETONNAGE du TABLIER V1



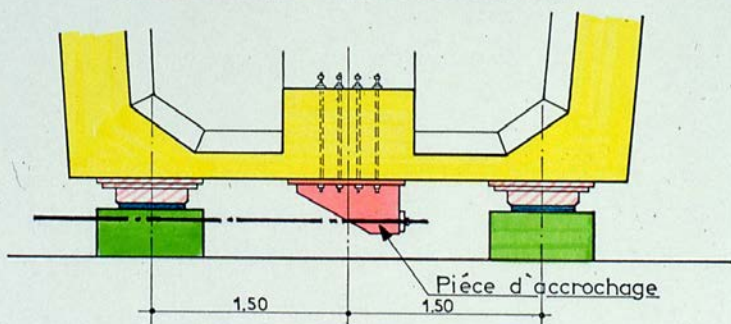
# COUPE TRANSVERSALE



# Dispositif et spécificités du ripage

## — RIPAGE —

### — COUPE TRANSVERSALE —



## — DETAIL D'UN APPAREIL DE GLISSEMENT —

Plaque de fixation de l'appui définitif scellé au Tablier par Douilles (800x800x30)

Plaque solidaire du plot béton (740x740x20)

Douilles de fixation

TABLIER

DESSOUS TABLIER

ALVEOFLON 300 x 500 ep.17 - TEFLON dessus.

Plot béton 800x800x350

Plaque inox ep.12 POLIMIROIR

Protection de l'inox avant pose sur TEFLON par film plastique.

APPUI

C5=564  
C1=588

Possibilité de VERIN de 500 t. pour levage éventuel.

Axe Tablier V1

Massif pour positionnement en longueur.

Axe Tablier V2

Charpente support de Verin

VERIN

SENS DU RIPAGE

DALLETTES Préfa. 50x50

Pièce d'accrochage du tablier

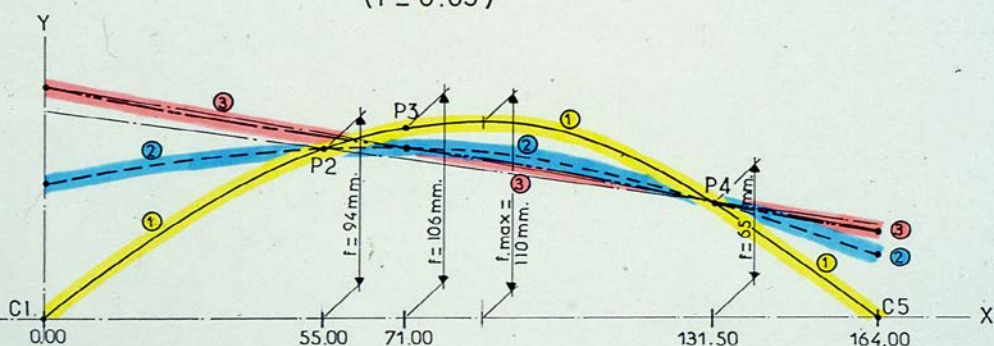
Axe barre DYWIDAG Nervurée Ø 36 - Long 12.00

Longrines ép.35 coulées sur papier KRAFT.

## — DISPOSITION DE RIPAGE — — SUR CULEE C1 —

## — FLECHES DU TABLIER LORS DU RIPAGE —

(f = 0.05)

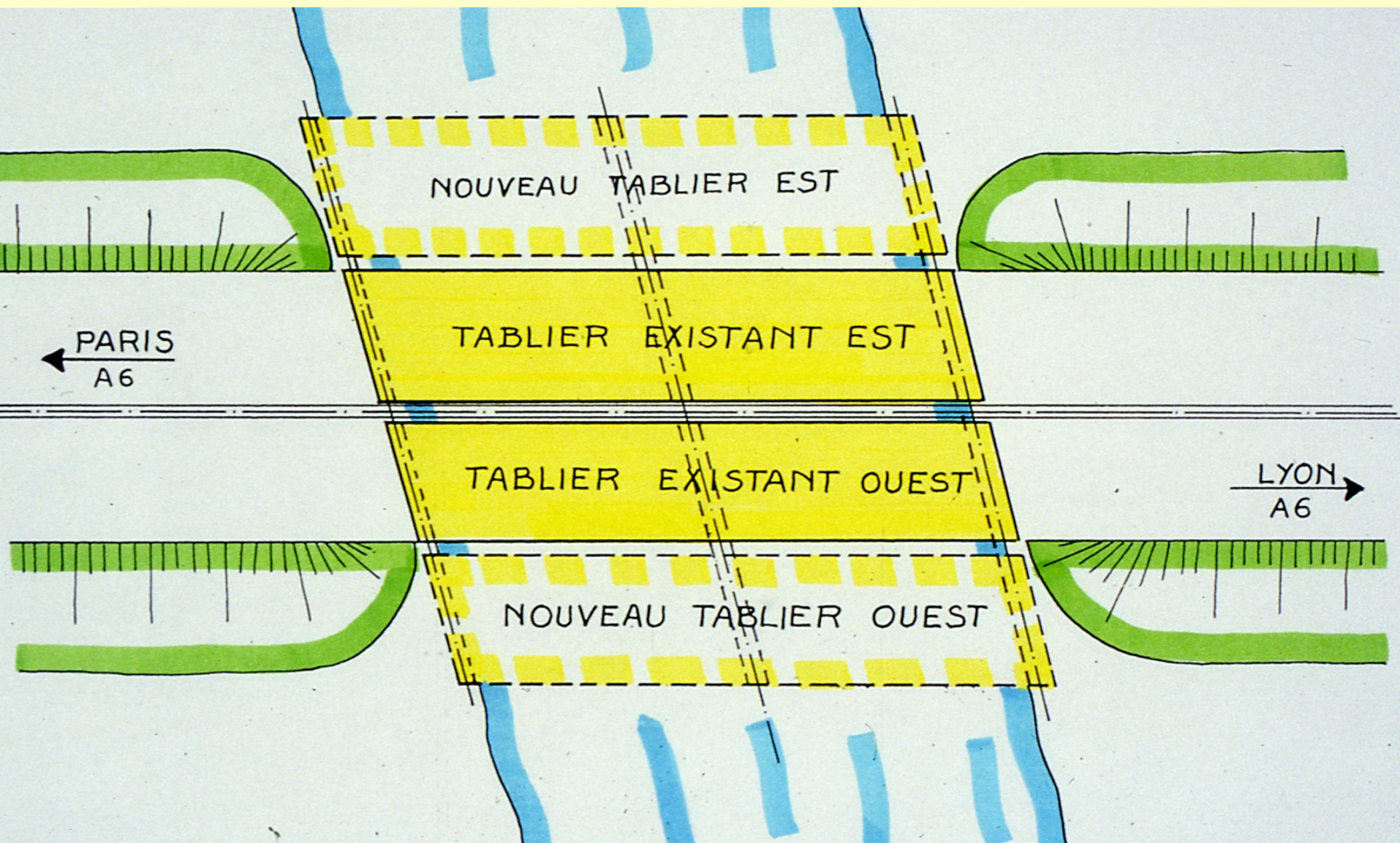


① EN FIN DE RIPAGE

② APRES SUPPRESSION DES EFFORTS DANS LES VERINS DE TRACTION DES CULEES

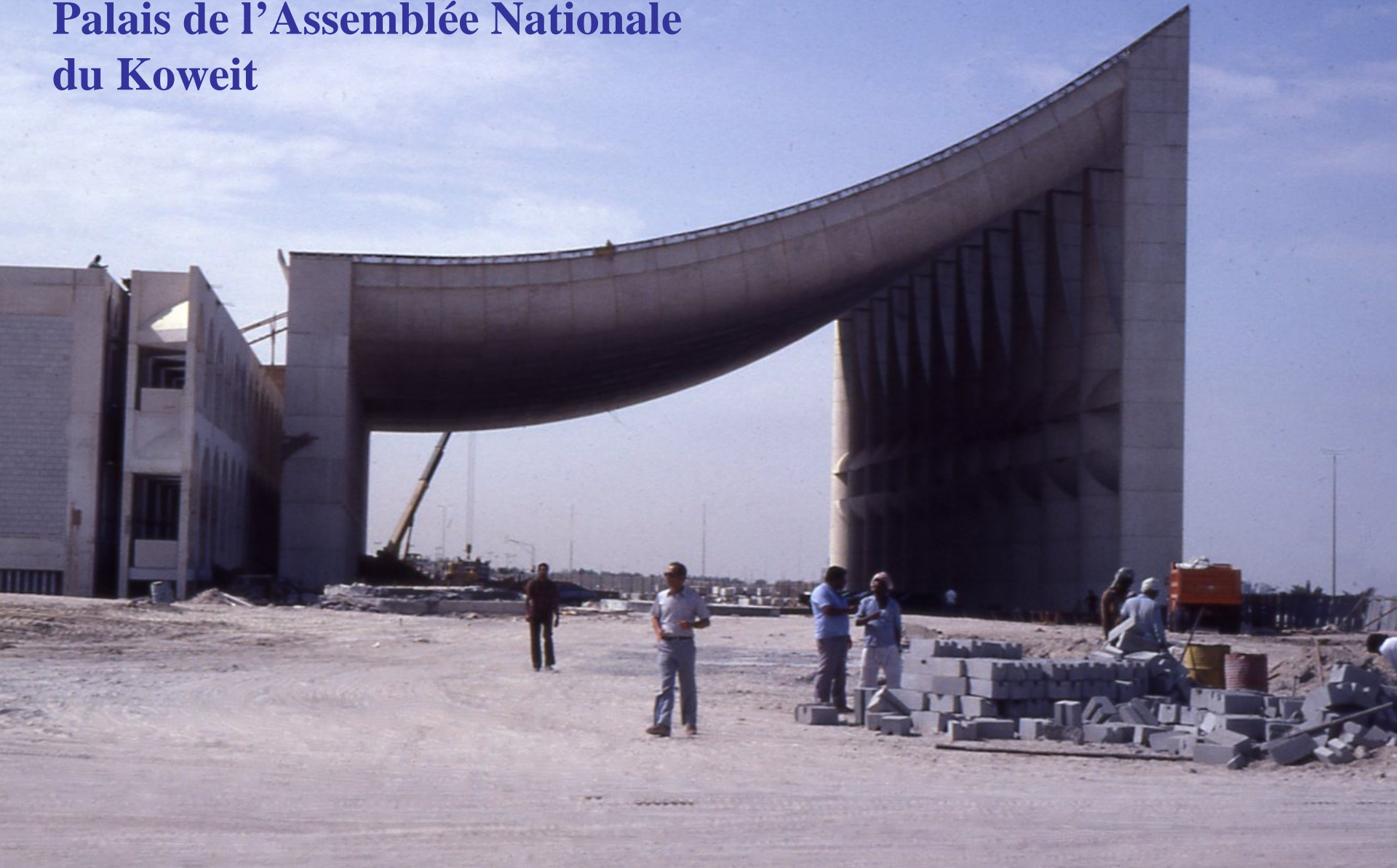
③ A LA FIN DU CONTRE-RIPAGE

## 2<sup>ème</sup> exemple : le remplacement des ponts sur l'Azergues pour l'autoroute A6 au nord de Lyon



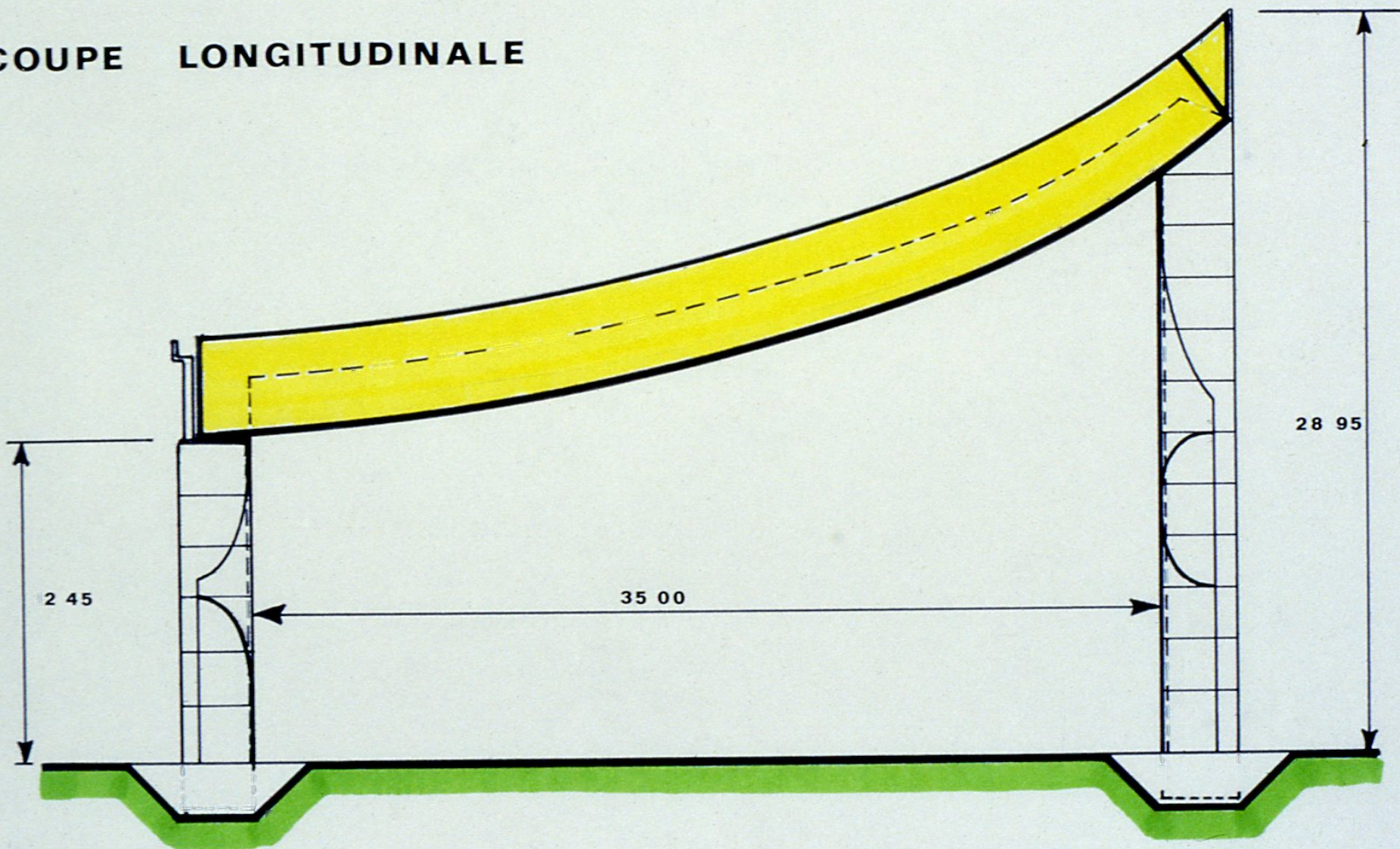


**3<sup>ème</sup> exemple : les couvertures du  
Palais de l'Assemblée Nationale  
du Koweït**



# ASSEMBLEE NATIONALE DU KOWEIT

COUPE LONGITUDINALE



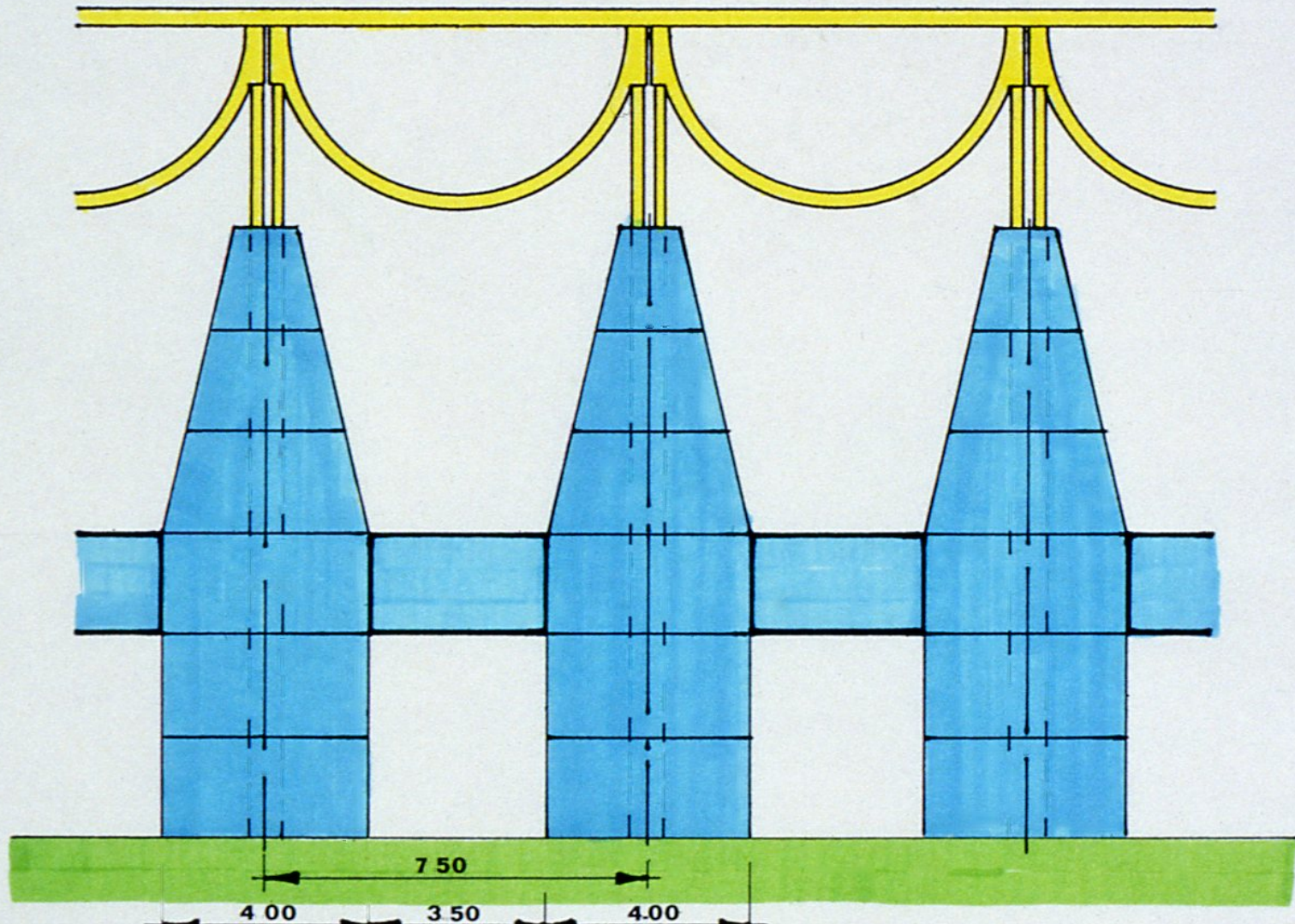


**Détails de la couverture de  
cet auvent fini**

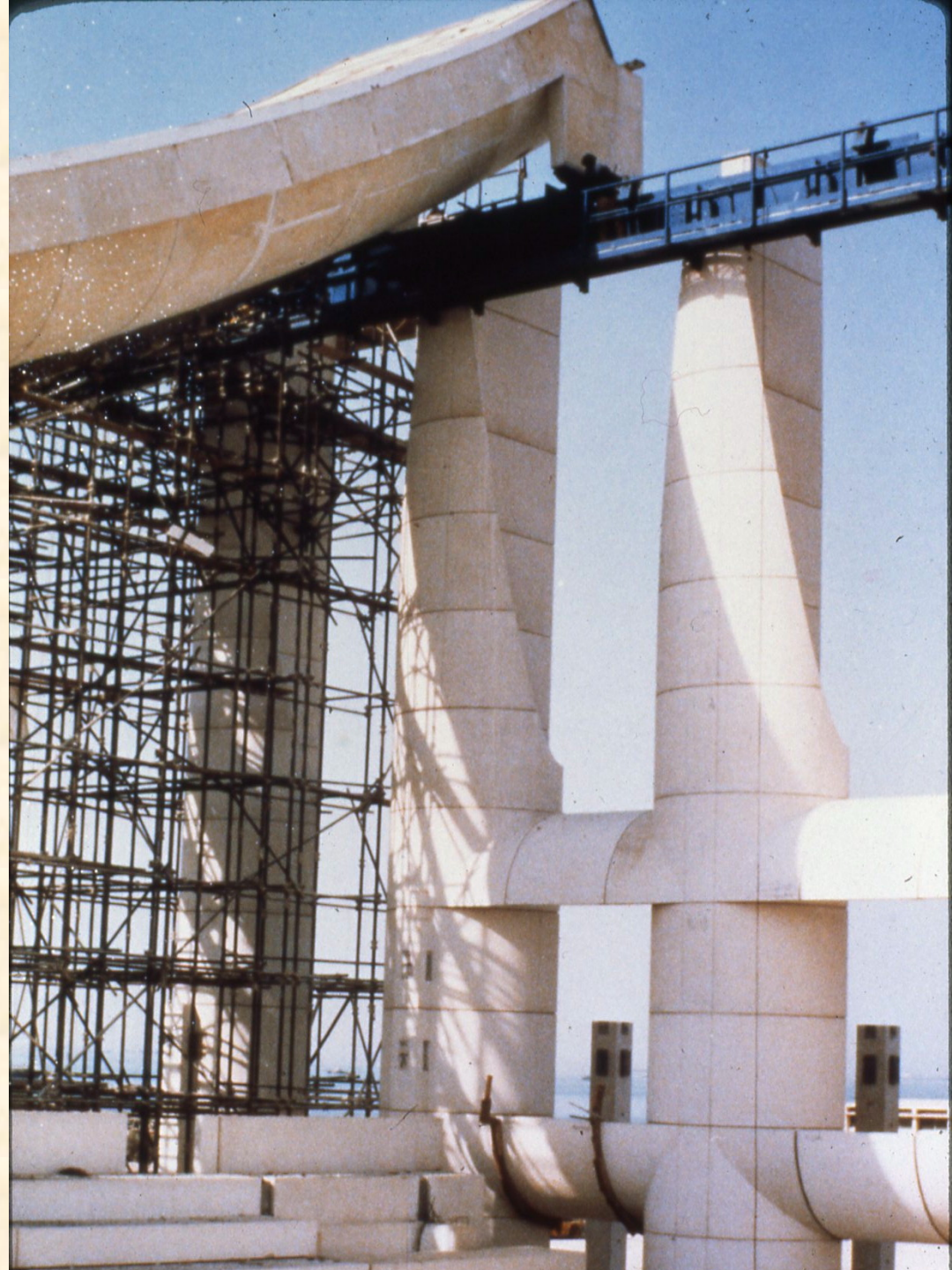


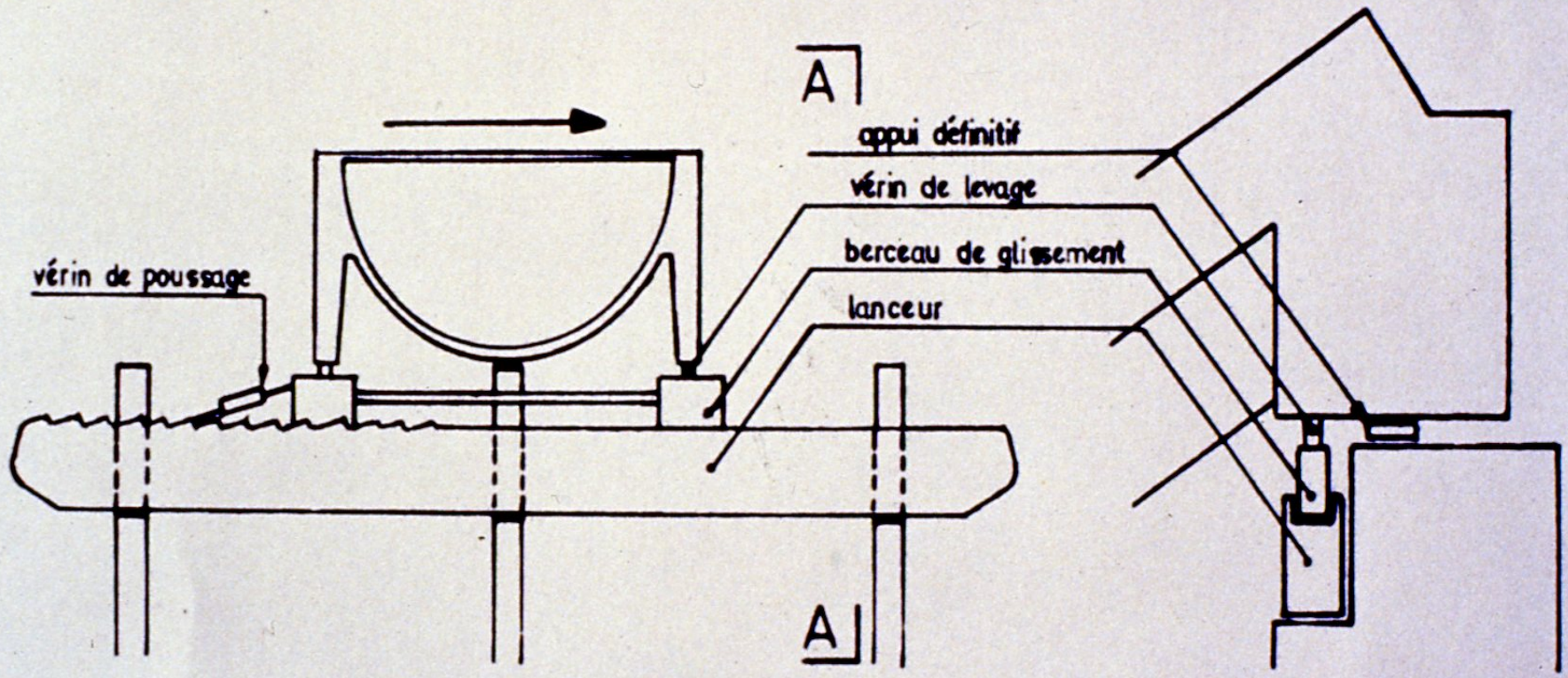
# ASSEMBLEE NATIONALE DU KOWEIT

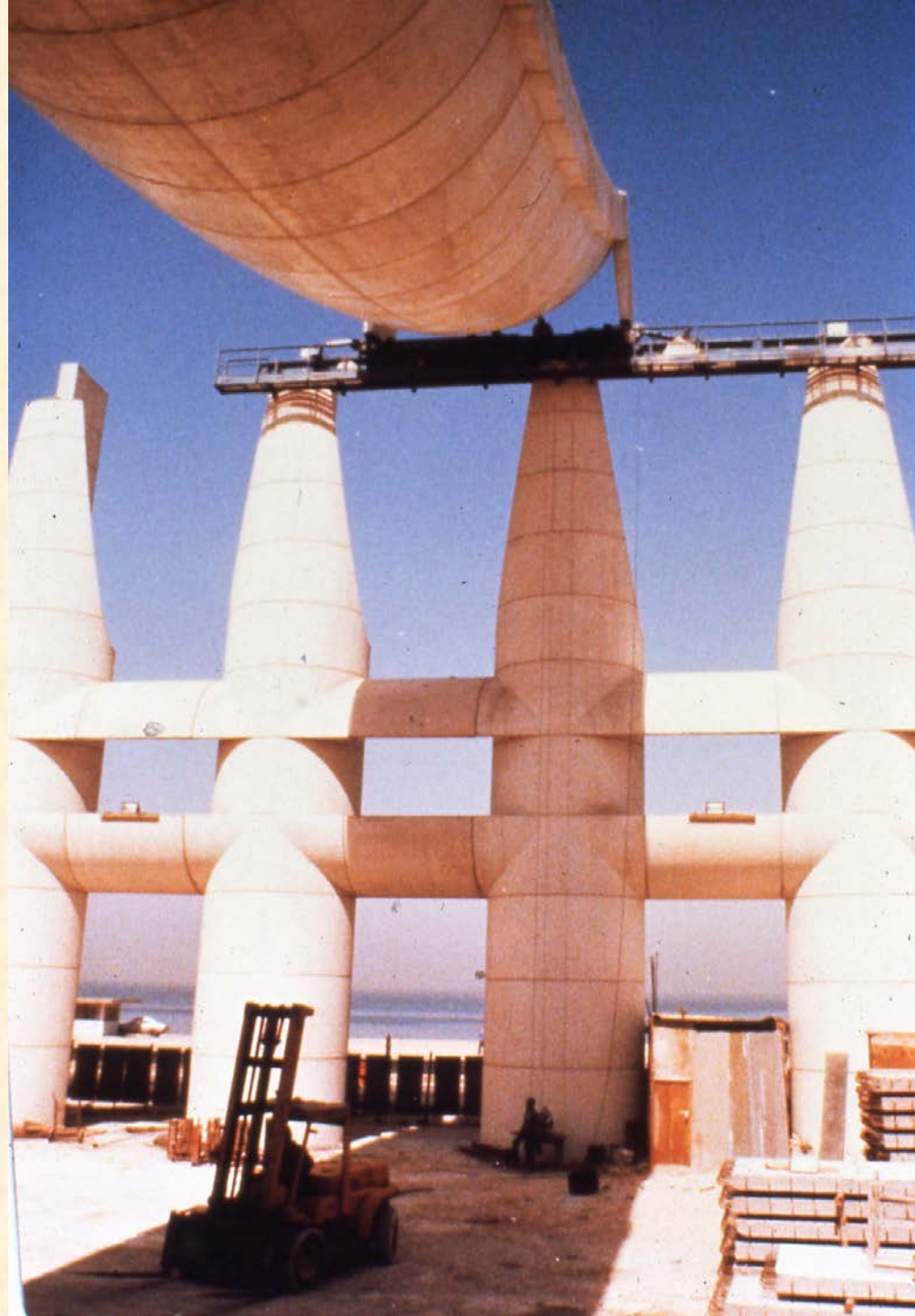
## COUP TRANSVERSALE DE L'AUVENT PRINCIPAL



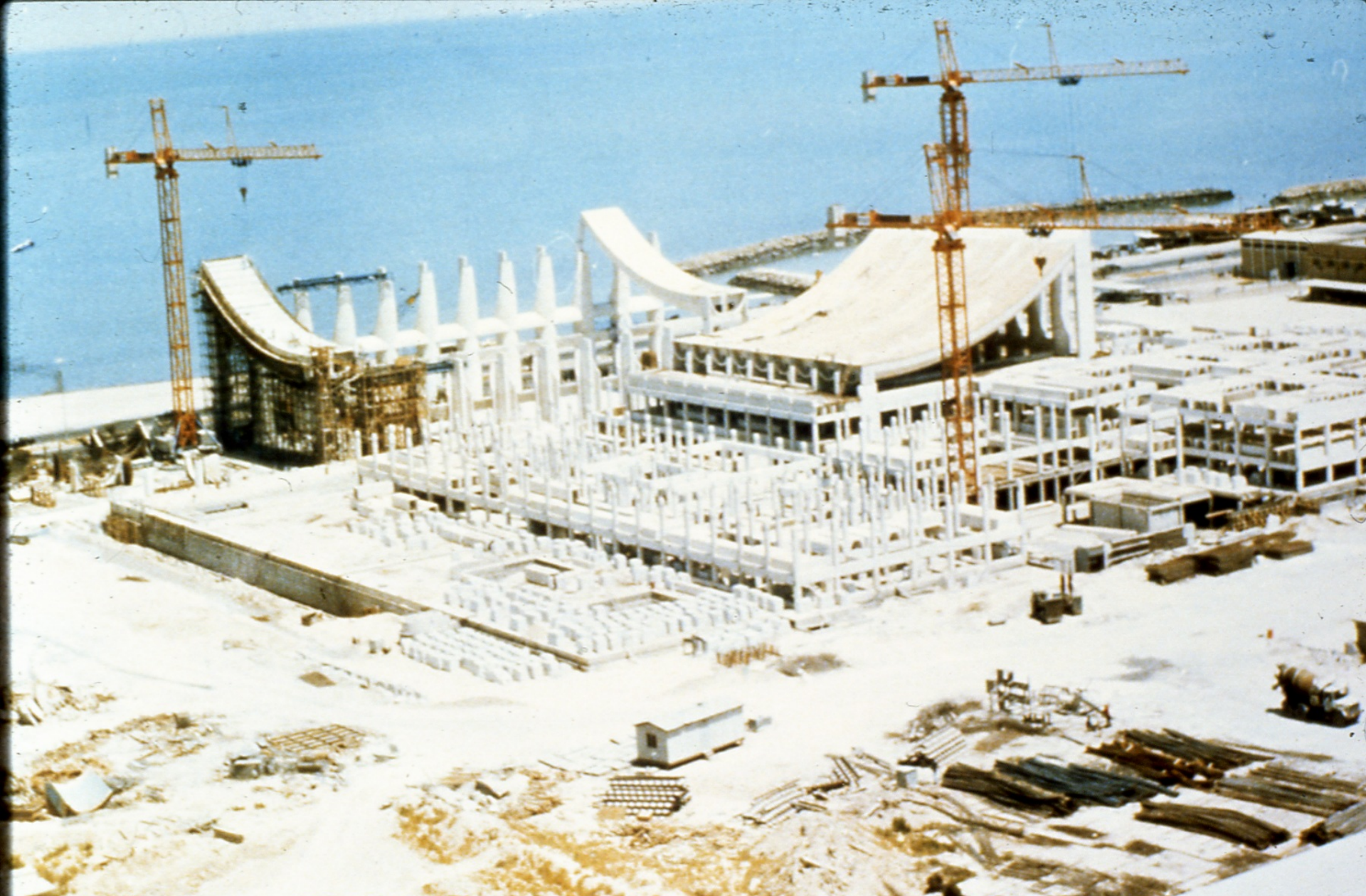
**A l'about du chantier,  
l'étaielement constituant le  
berceau de pose sur  
lequel sont placés les  
voussoirs préfabriqués  
constituant chaque  
poutre de la couverture**











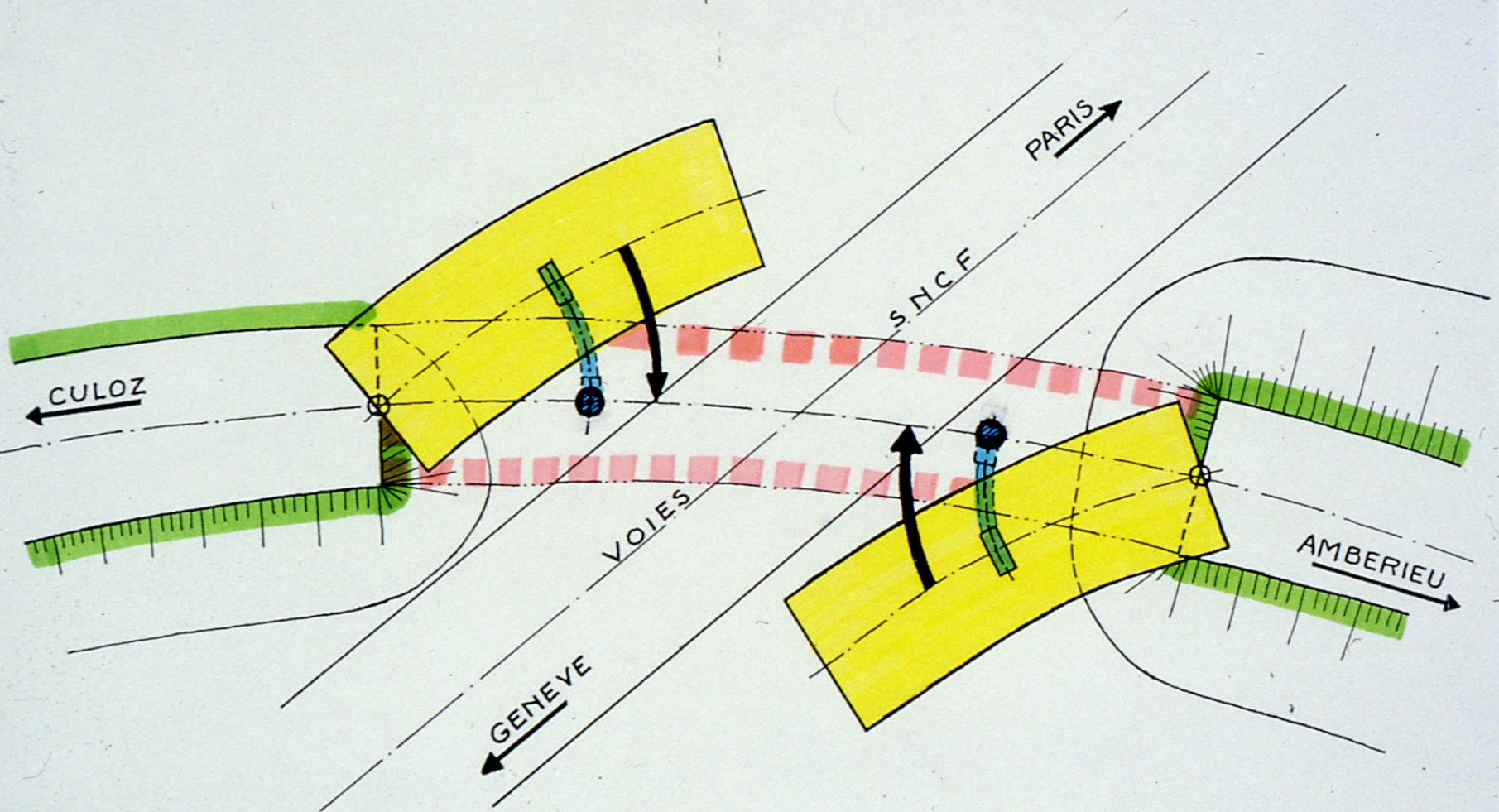
**KUWAIT NATIONAL ASSEMBLY COMPLEX PROJECT**

**1 . 7 . 81**

**Le ripage transversal peut s'effectuer suivant une trajectoire non pas droite mais circulaire sans pour autant être une rotation, dès l'instant où l'appui portant la charge principale ne tourne pas sur un axe fixe mais se translate**

**Ce fut le cas du Pont de Rossillon dans l'Ain, qui permet à la RN 504 de franchir la voie ferrée Paris - Genève**





**Compte tenu de la géométrie et de la configuration de l'ouvrage et de son biais par rapport aux voies, le ripage de chaque fléau s'effectua suivant une trajectoire circulaire dont le centre était l'axe d'appui sur la culée**

**Pont de la RN 504  
sur les voies  
ferrées à Rossillon  
dans l'Ain**



↑ 1

**Coulage sur étaie-  
ment du  
premier fléau sur une rive  
et du second fléau sur  
l'autre rive de la voie ferrée**

→  
2





**Pont de la RN 504  
sur les voies  
ferrées à Rossillon  
dans l'Ain**



**après ripage  
du 1<sup>er</sup> fléau**

**en cours de ripage  
du 2<sup>ème</sup> fléau**





**Un procédé breveté  
intéressant,  
l'autoripage  
(procédé JMB)  
destiné à réduire le  
temps d'intervention  
sur le site**



.... procédé d'autoripage® qui a permis, dans le cas présent, de n'interrompre le trafic sur la voie ferrée que le temps d'un week-end



## Chapitre 3

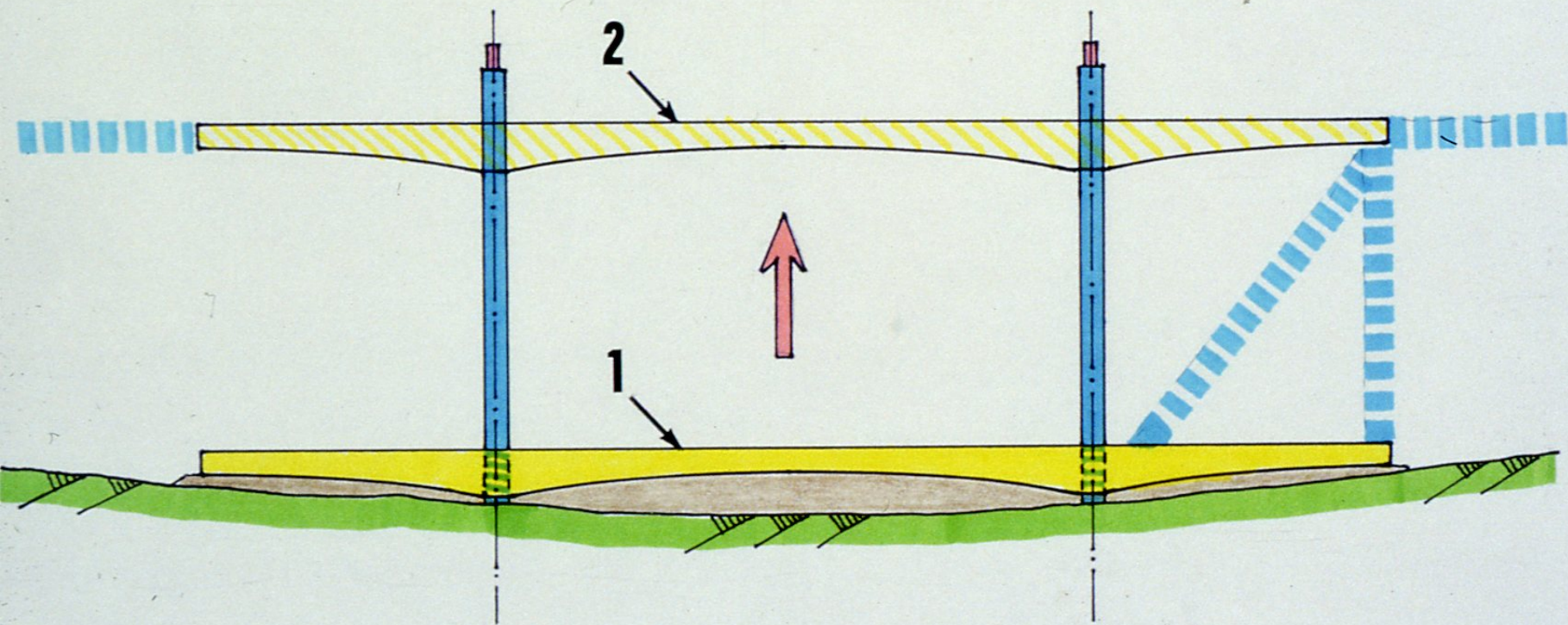
---

# Les ouvrages mis en place par déplacement



- . Principe général
  - . Les ponts poussés
  - . Les ponts ripés transversalement
  - . **Les structures levées**
- 
- . Les ponts mis en place par rotation
  - . Les opérations de basculement

# PRINCIPE DE LA CONSTRUCTION AVEC LEVAGE

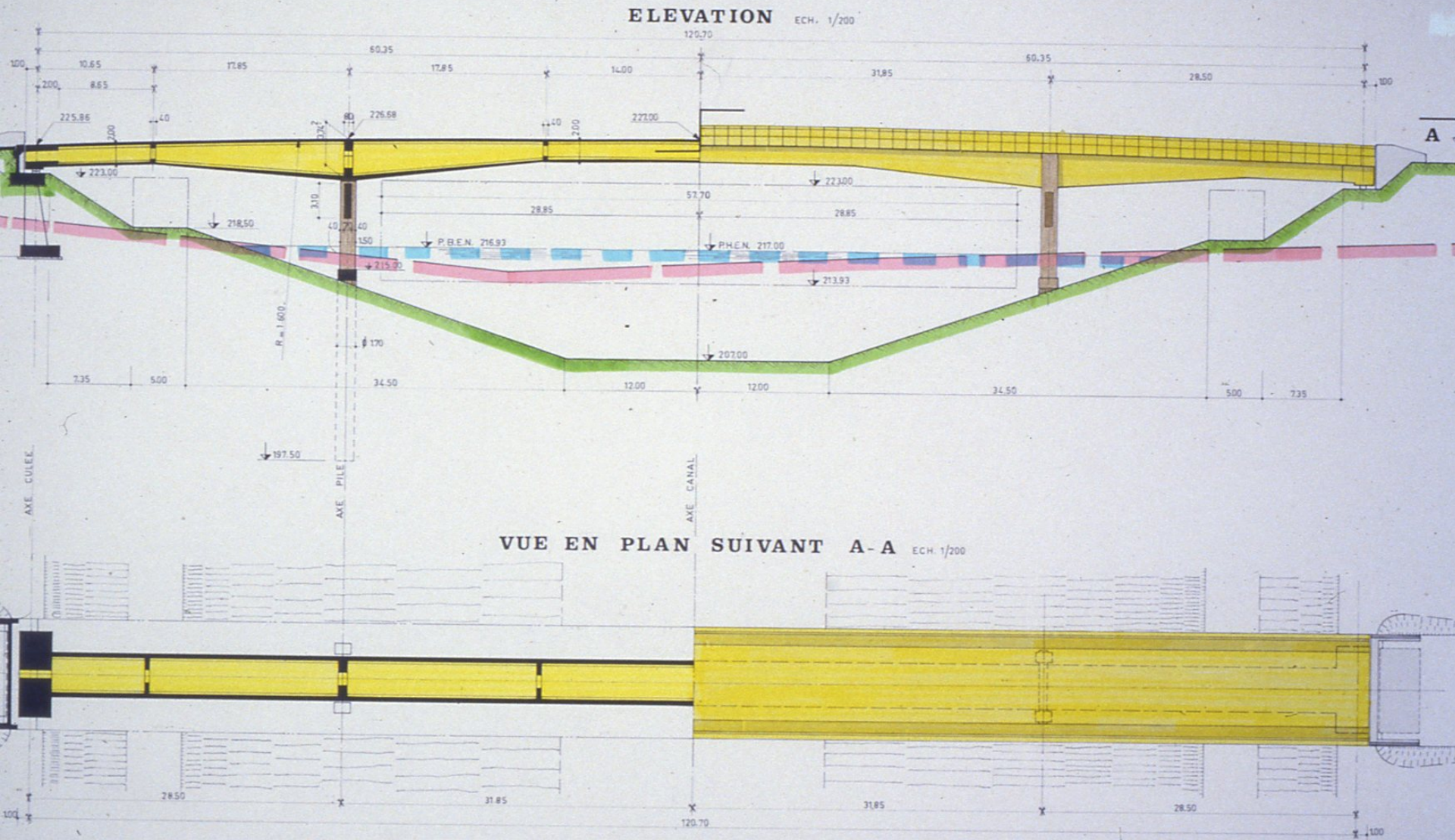


**Cette technique est très utilisée, et depuis longtemps,  
en construction métallique, notamment en offshore,  
(levage de derricks, de cheminées ou de tours de raffinage)  
ou pour le levage de charpente de toiture  
(toitures de l'usine de Airbus A 380 à Toulouse),  
mais elle peut être intéressante aussi pour la construction  
de ponts ou d'ouvrages similaires de génie civil,  
notamment des grandes structures de couverture  
de halls, de stades ou de bâtiments industriels**

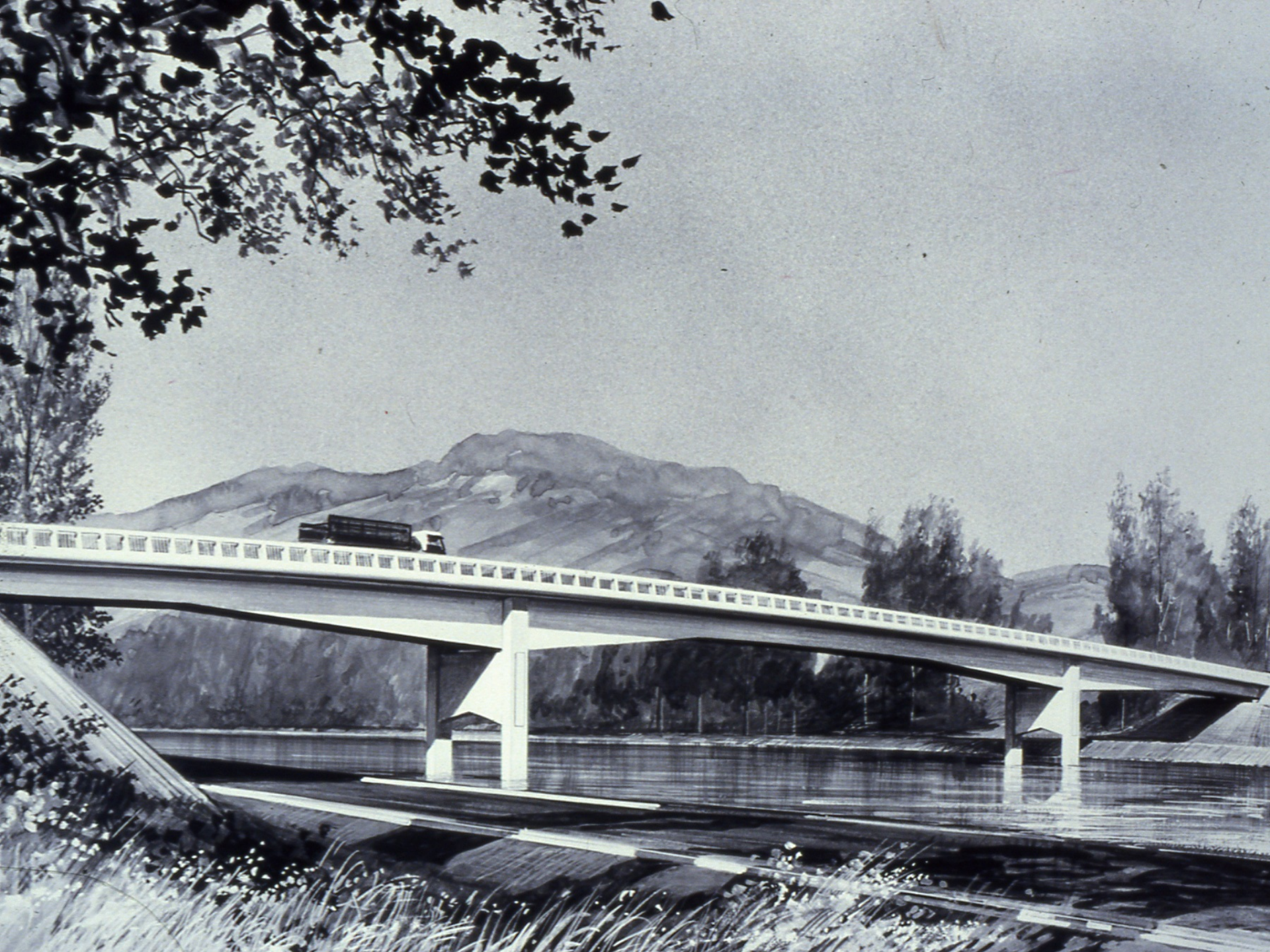
**Deux exemples intéressants :**

- . un projet de pont sur un futur canal**
- . la couverture des aéroports 2A, 2B, 2C et 2D de Roissy**



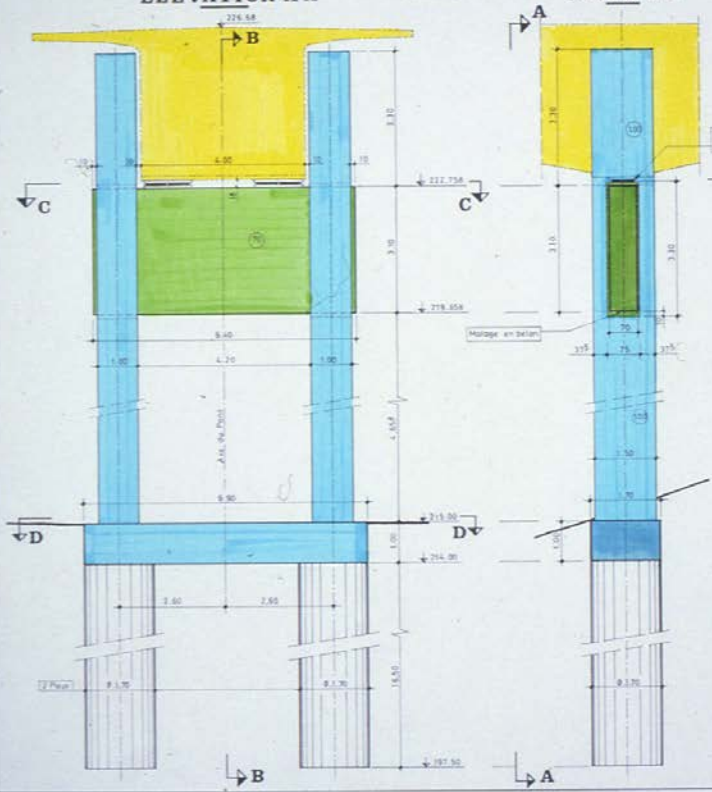


**Pont à trois travées sur le futur canal de Brégnier Cordon  
(projet étudié mais non réalisé)**

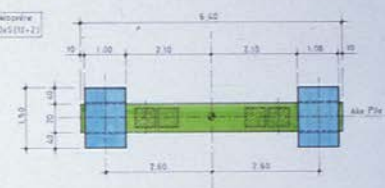


ELEVATION A-A

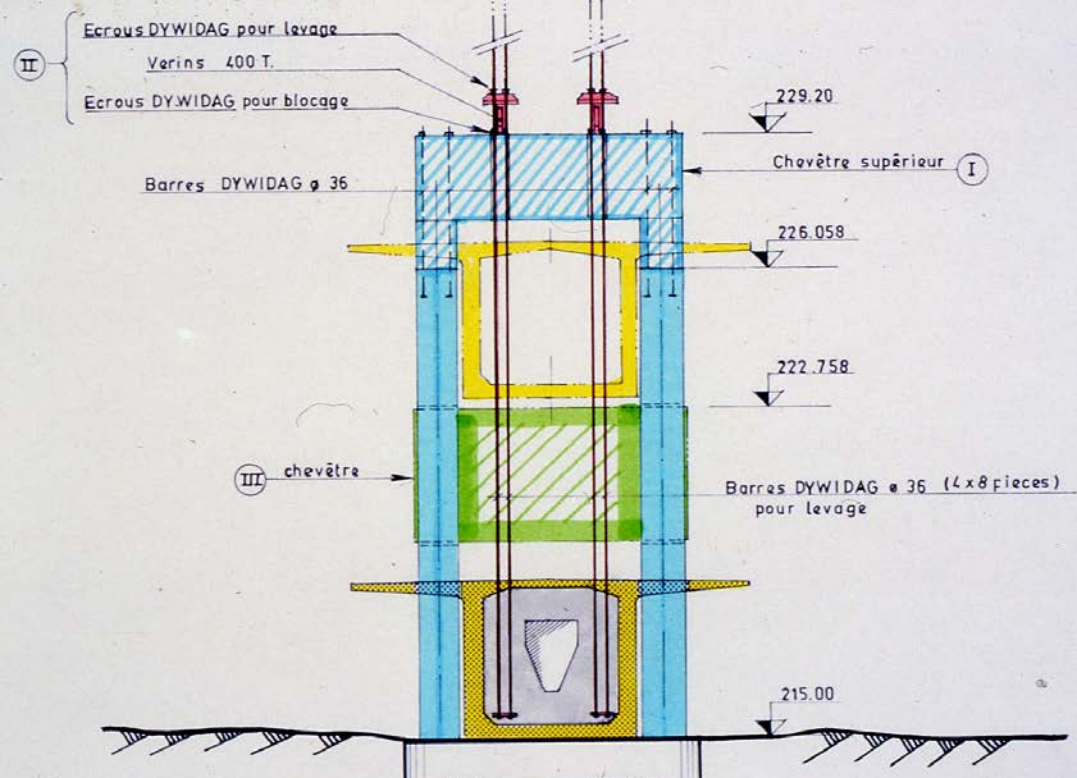
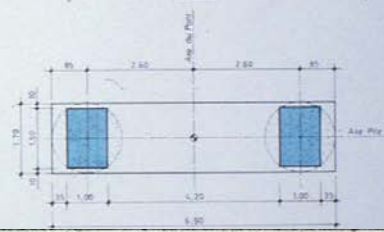
Ech. 1/50



COUPE C.C



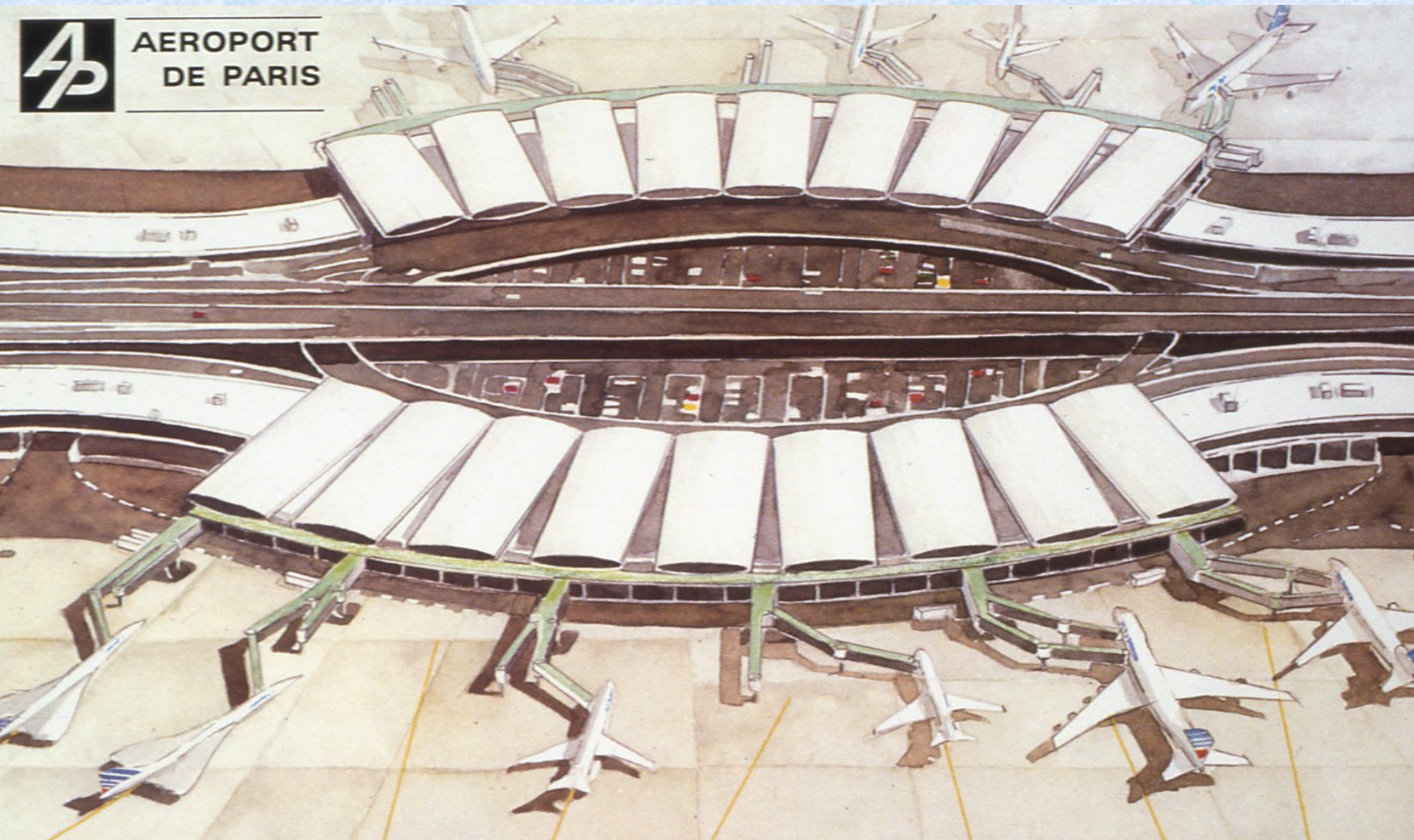
COUPE D.D



# Aérogares 2A 2B 2C et 2D de ROISSY Charles de Gaulle



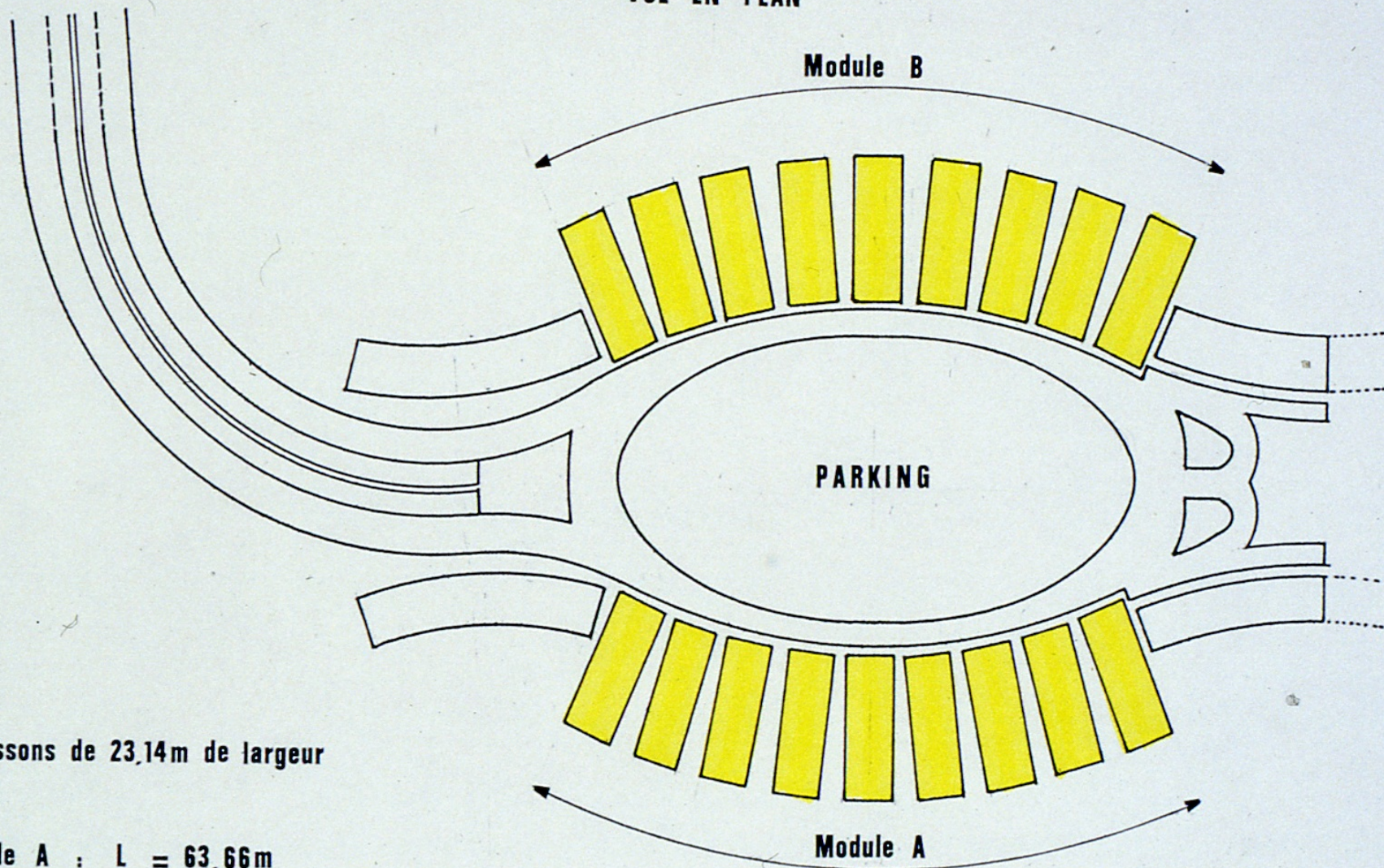
AÉROPORT  
DE PARIS



Aéroport Charles de Gaulle : aérogare 2

# AEROGARE N° 2 DE ROISSY

VUE EN PLAN

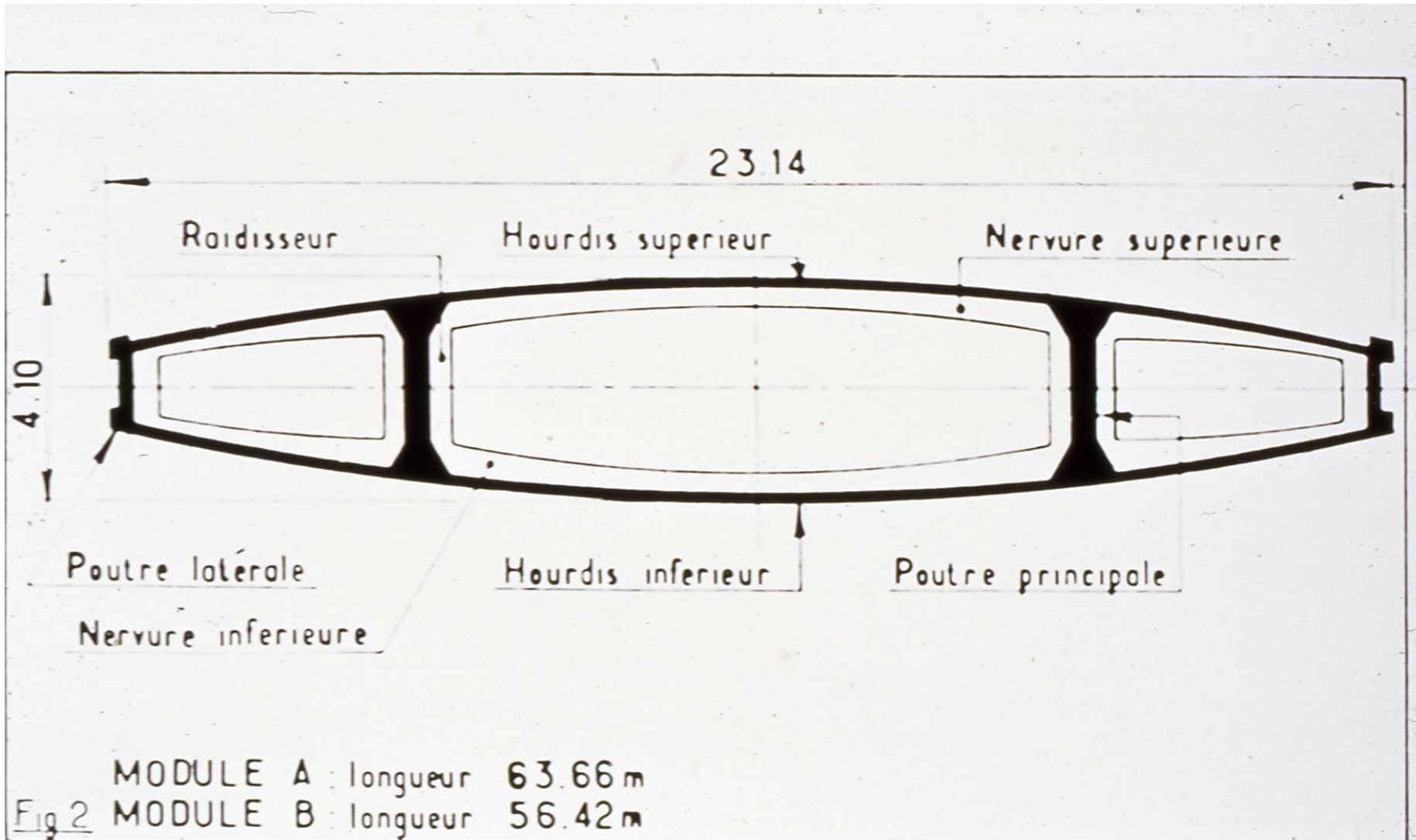


9 caissons de 23,14m de largeur

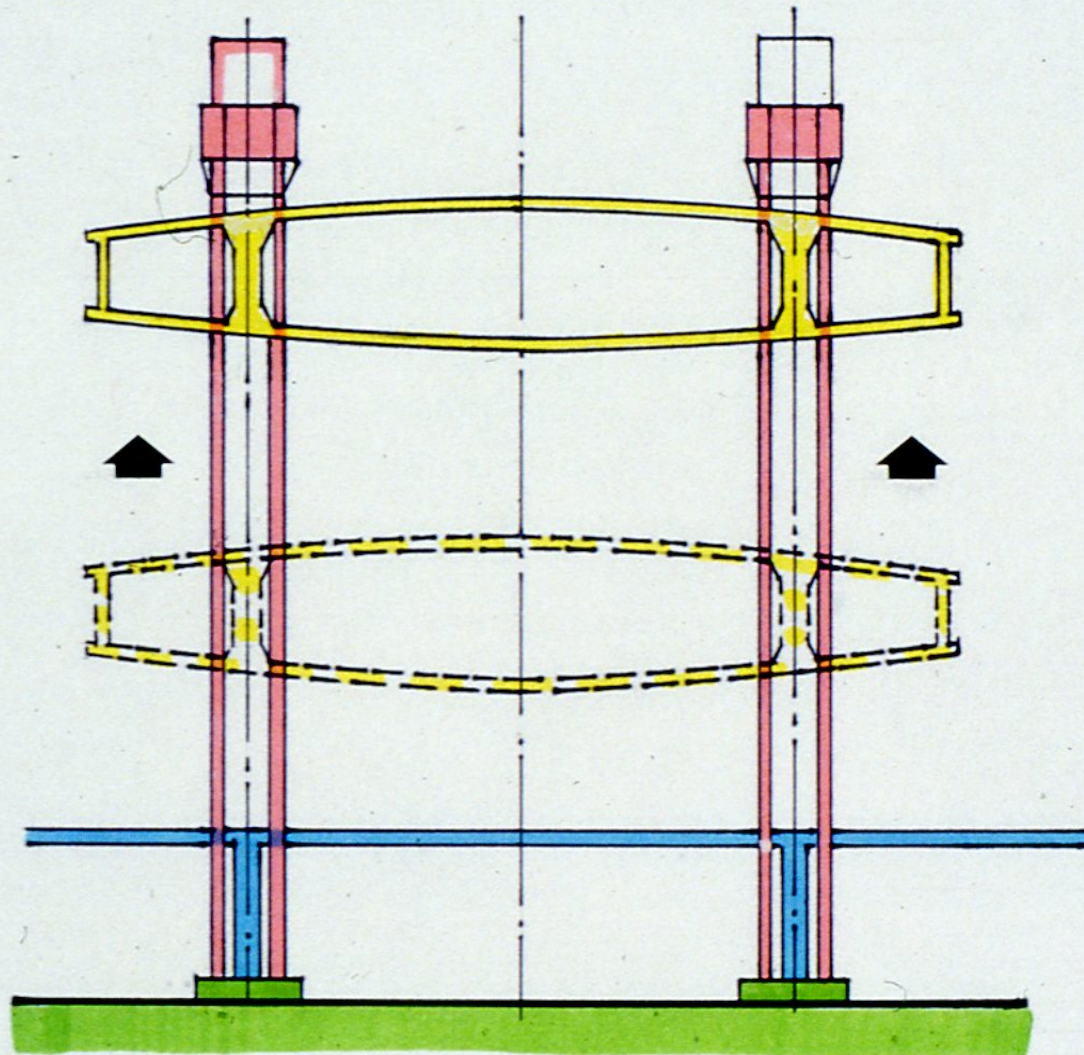
Module A : L = 63,66m

Module B : L = 56,42m

# Section transversale des poutres formant coque de couverture



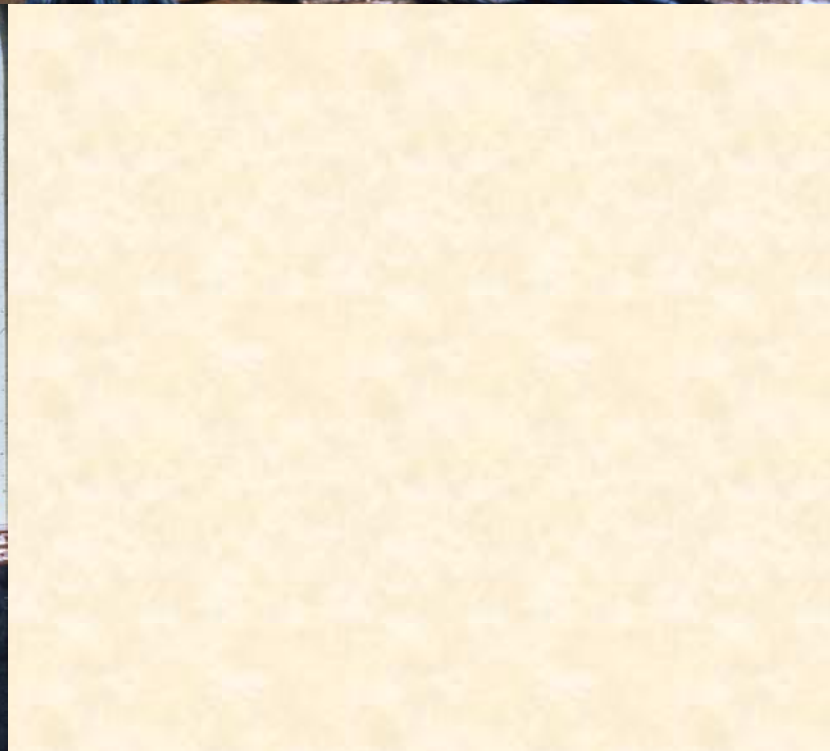
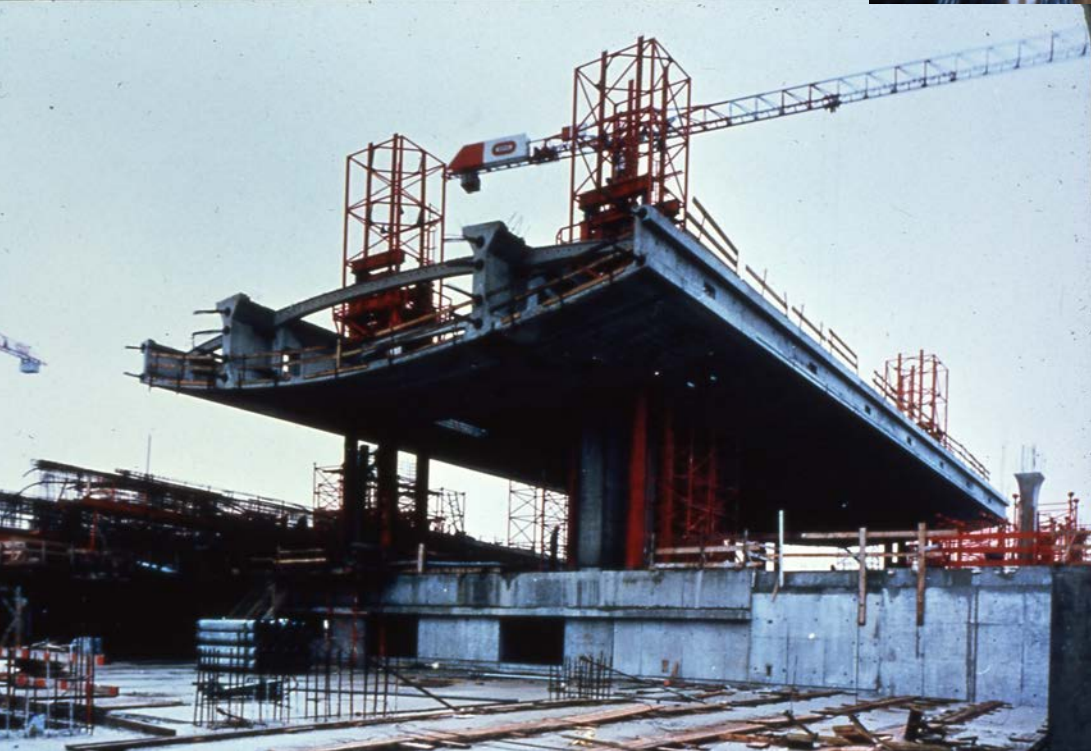
SCHEMA DE LEVAGE



niveau plancher de  
préfabrication des caissons

niveau de fondation

**Vues d'ensemble et  
de détail du levage  
d'une poutre**





# Vues d'ensemble du chantier des aérogares 2A et 2B



## Chapitre 3

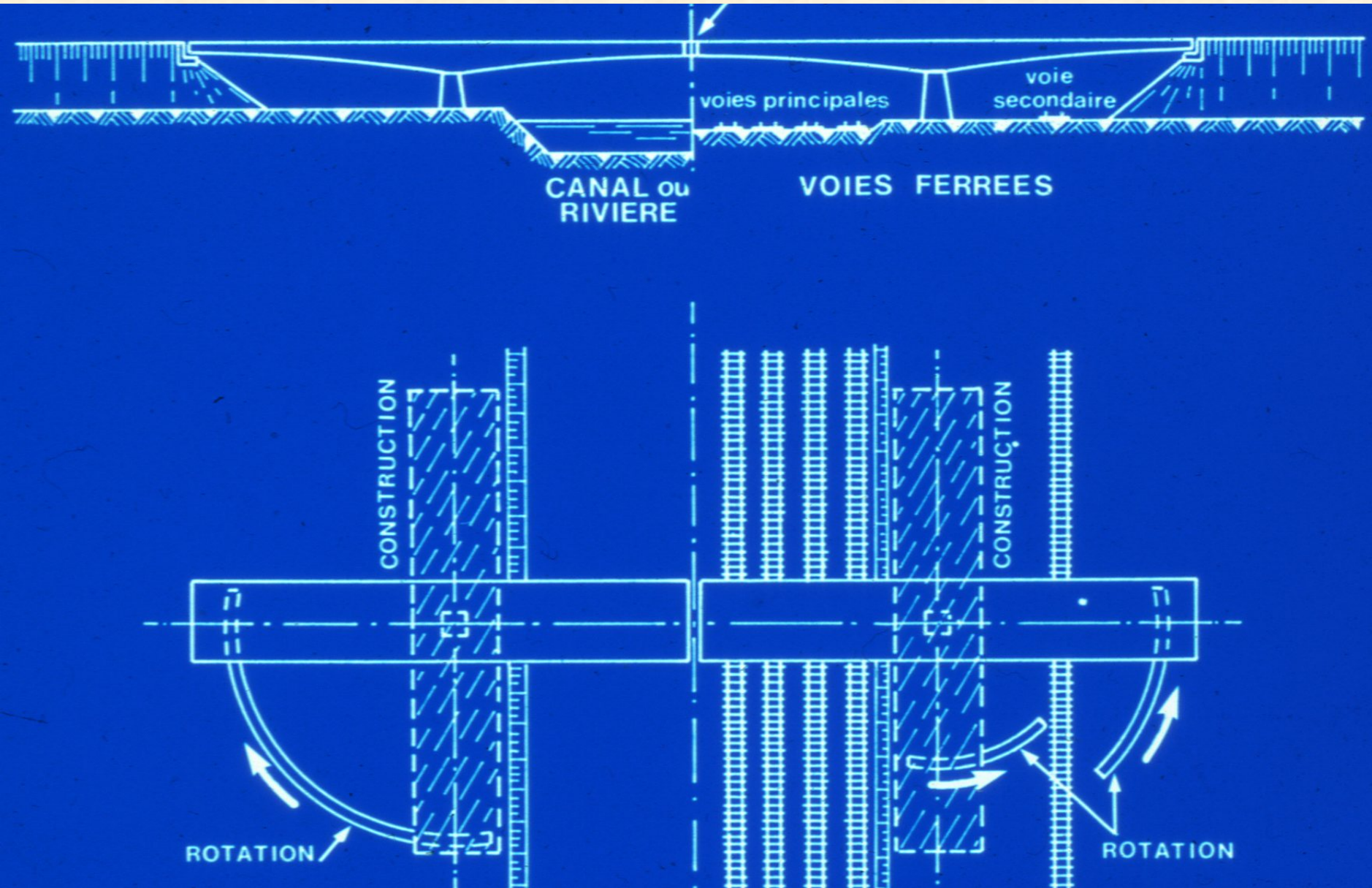
---

# Les ouvrages mis en place par déplacement



- . Principe général
  - . Les ponts poussés
  - . Les ponts ripés transversalement
  - . Les structures levées
- 
- . **Les ponts mis en place par rotation**
  - . Les opérations de basculement

# 3<sup>ème</sup> mouvement : la mise en place par rotation



# **METHODE DE CONSTRUCTION**

avec

# **MISE EN PLACE PAR ROTATION**

## **PRINCIPE GENERAL**

Préfabriquer la structure, ou une partie de la structure, sur le coté de la brèche à franchir, puis l'amener dans sa position définitive par une rotation autour d'un axe vertical passant par un de ses appuis.

## **DOMAINE PRIVILEGIE D'APPLICATION**

- 1.** Cas d'une brèche importante, inutilisable ou inaccessible, soit unique, soit différente du reste de la structure ( recours à des matériels spécifiques )
- 2.** Cas du franchissement d'une voie routière ou ferroviaire en exploitation

## **LIMITES DU PROCEDE**

- 1.** Nécessité d'avoir la place de préfabriquer la structure sur l'une ou l'autre des rives, ou sur les deux rives, le long de la brèche
- 2.** Ouvrage dédoublé : dans le cas de deux tabliers parallèles, cette méthode n'est pas utilisable pour le second tablier

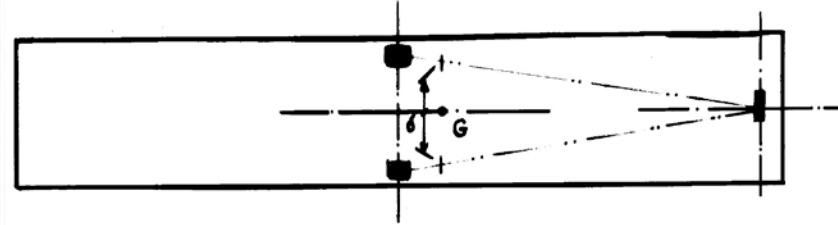
# STABILITE PENDANT LA ROTATION

## DISPOSITION 1

**Stabilité longitudinale :** appui central au pivot de rotation et une béquille arrière de stabilité

**Stabilité transversale :** deux appuis dédoublés au droit du pivot central

## DISPOSITION 1

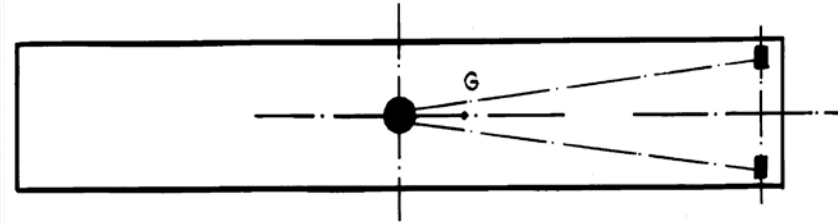


## DISPOSITION 2

**Stabilité longitudinale :** appui central au pivot de rotation et une béquille arrière de stabilité

**Stabilité transversale :** deux appuis dédoublés au droit de la béquille arrière

## DISPOSITION 2

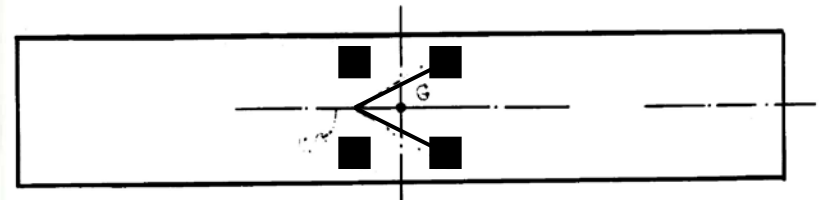


## DISPOSITION 3

**Stabilité longitudinale :** quatre appuis au droit du pivot de rotation (attention à l'isostaticité)

**et transversale :**

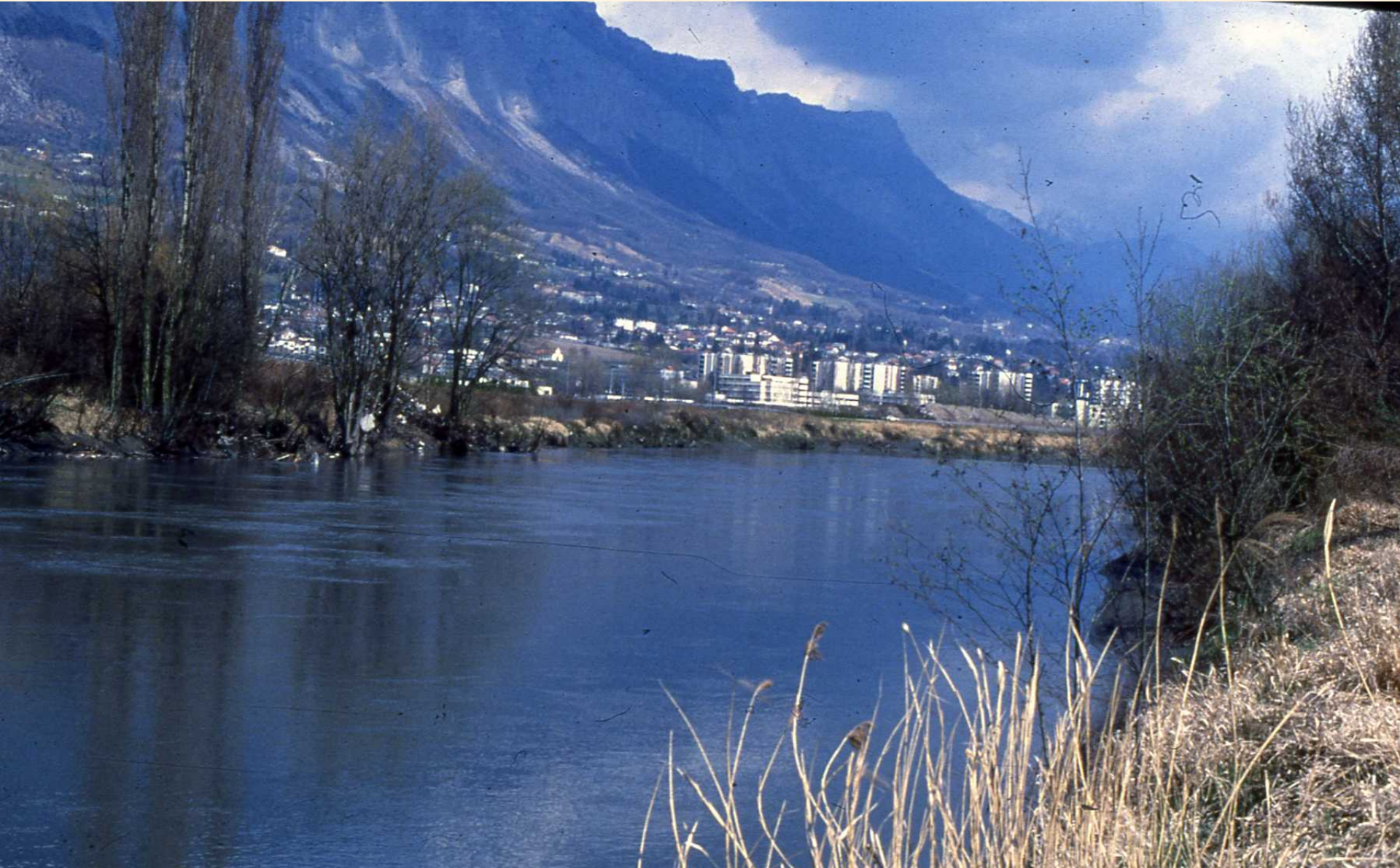
## DISPOSITION 3



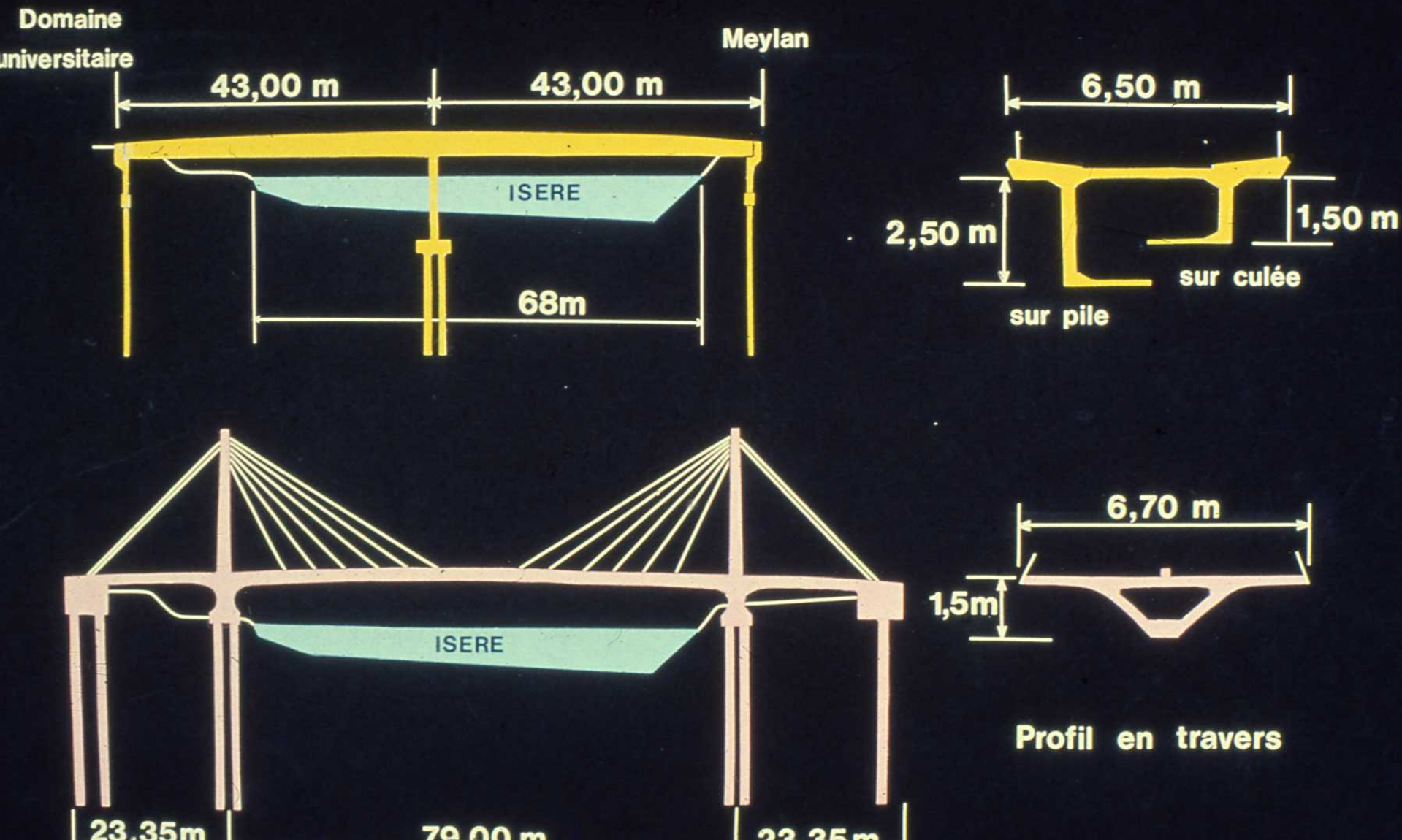
## Quelques exemples intéressants :

- ✓ La passerelle de Meylan sur l'Isère
- ✓ La passerelle de l'Illhoff à Strasbourg
- ✓ Le pont sur le Loir à La Flèche
- ✓ Le pont sur le Fier à Annecy
- ✓ La passerelle sur l'A4 à Noisy le Grand
- ✓ Le pont de Gilly-sur-Isère
- ✓ Les onze P.S. de la RN 10 entre Bordeaux et Bayonne
- ✓ Le viaduc de Ventabren du TGV Méditerranée
- ✓ Le pont sur le Var à Puget Théniers

**1<sup>er</sup> exemple : la passerelle de Meylan sur l'Isère sur le domaine  
Universitaire de Saint Martin d'Hères en amont de Grenoble**



# Coupes longitudinale et transversale du projet de base et de la variante





**Principe de  
construction de  
chaque fléau sur  
chacune des rives**

**1 . coulage du tablier sur  
étaielement**

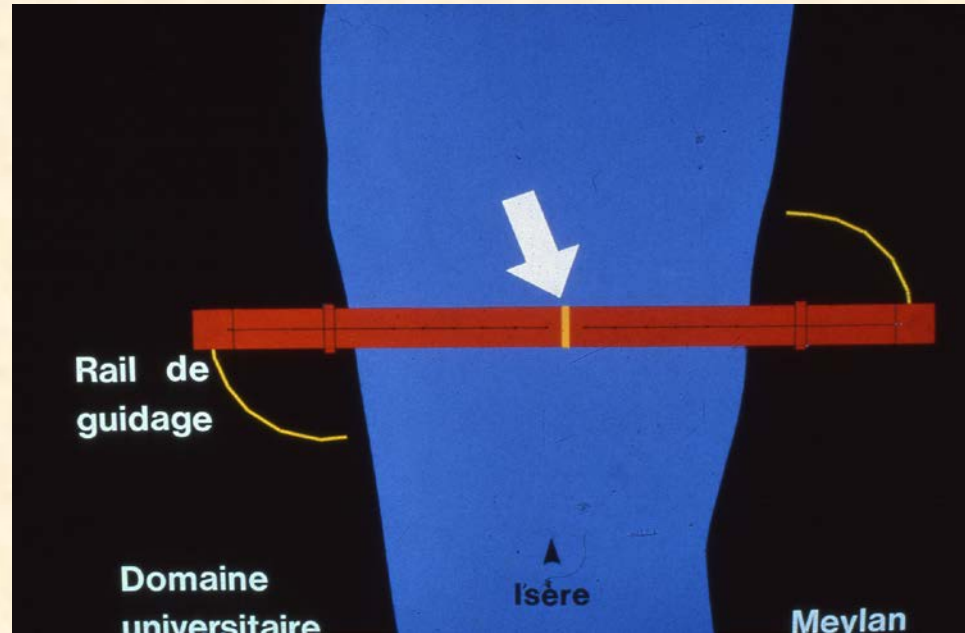
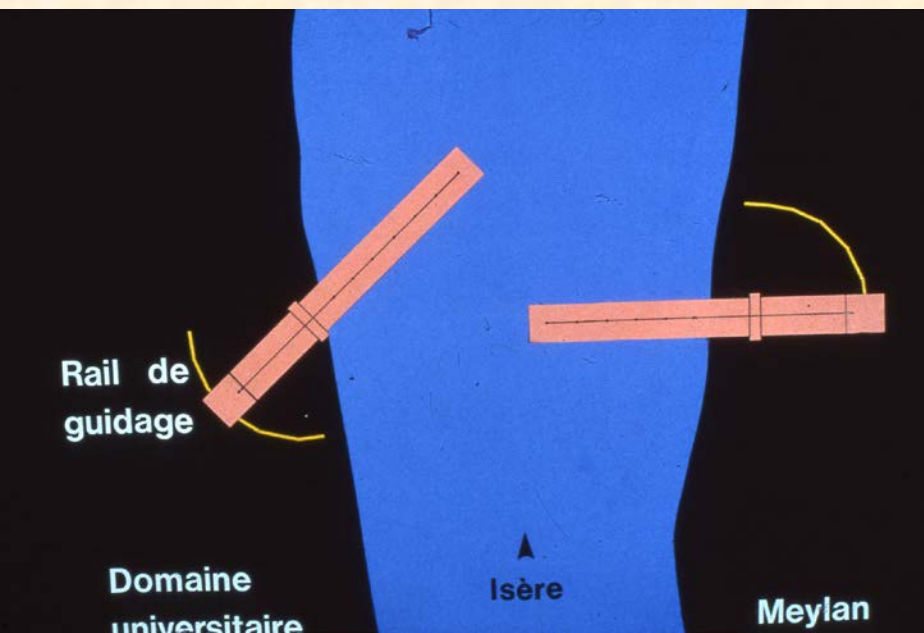
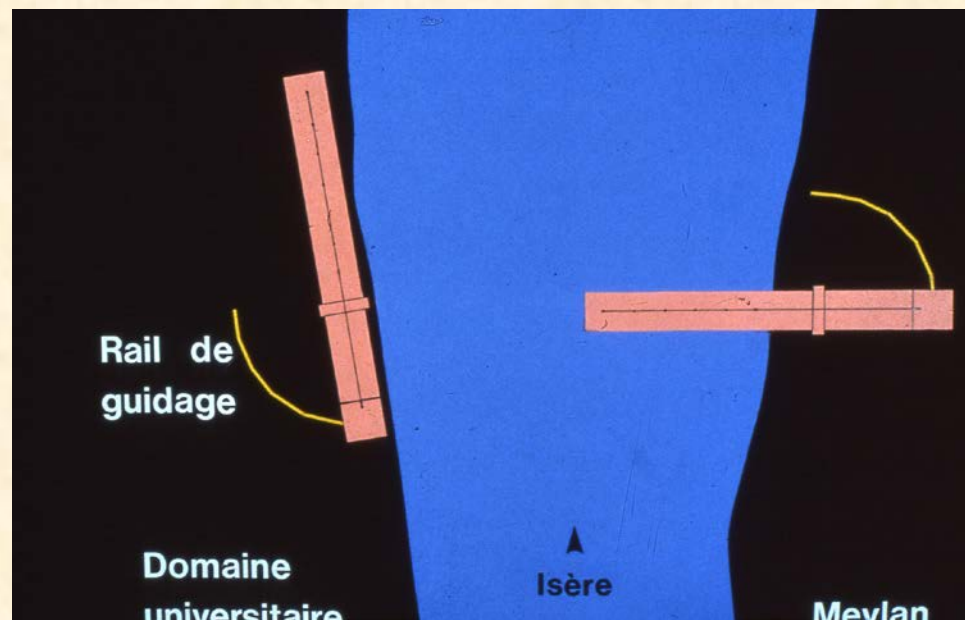
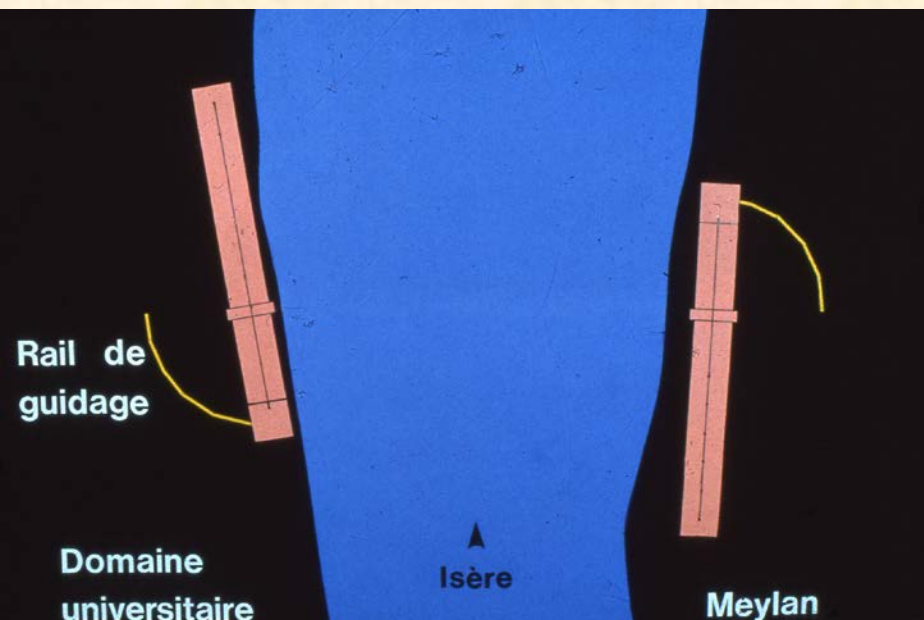
**2 . décintrement par mise  
en tension des haubans**



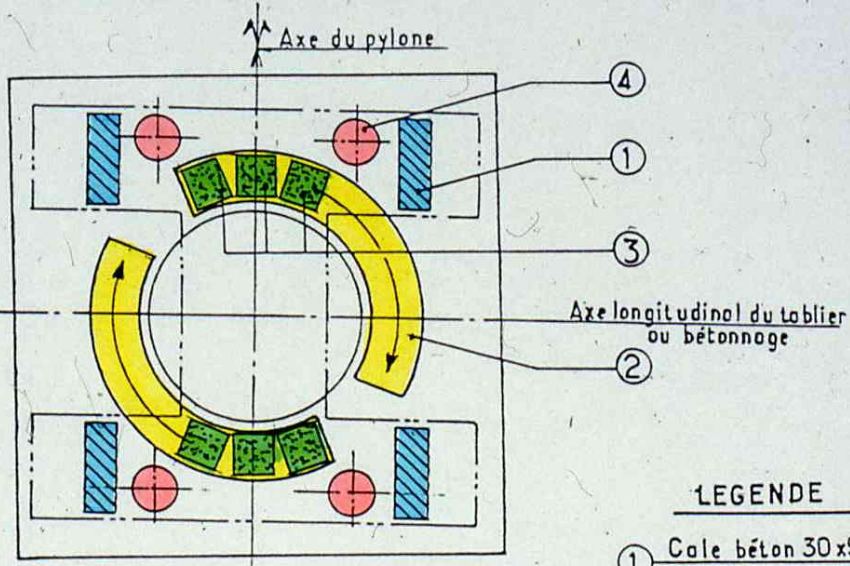
**Chaque fléau est construit sur sa rive, coulé sur étaieiment général appuyé au sol, avant que ne soient mis en tension les haubans**



## Phasage de la mise en place par rotation

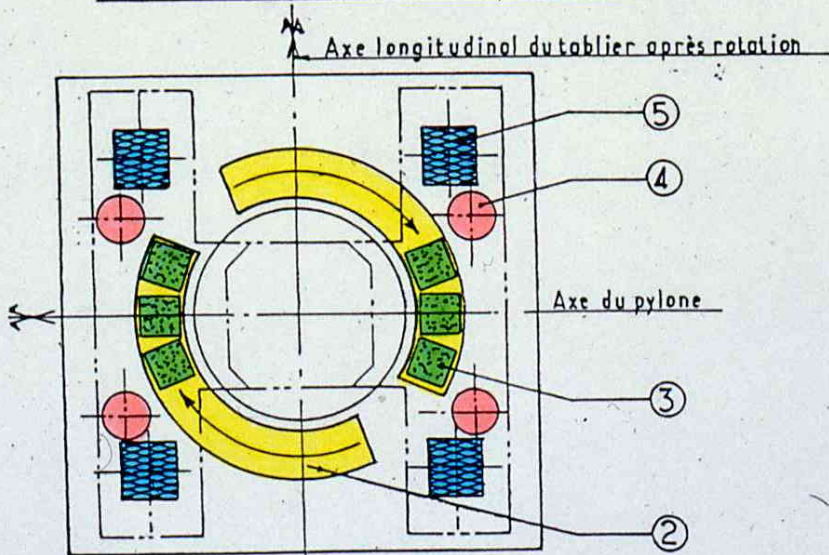


### VUE EN PLAN (avant rotation)



- LEGENDE**
- ① Cale béton 30x90
  - ② Couronne acier inox
  - ③ Néoflons 400x40
  - ④ Cale vérin
  - ⑤ Néoprène 550x55

### VUE EN PLAN (après rotation)



**Détail du dispositif de rotation sous le pylône : glissement de 2 x 3 patins en néoprène-téflon sur deux demi couronnes en acier inoxydable**



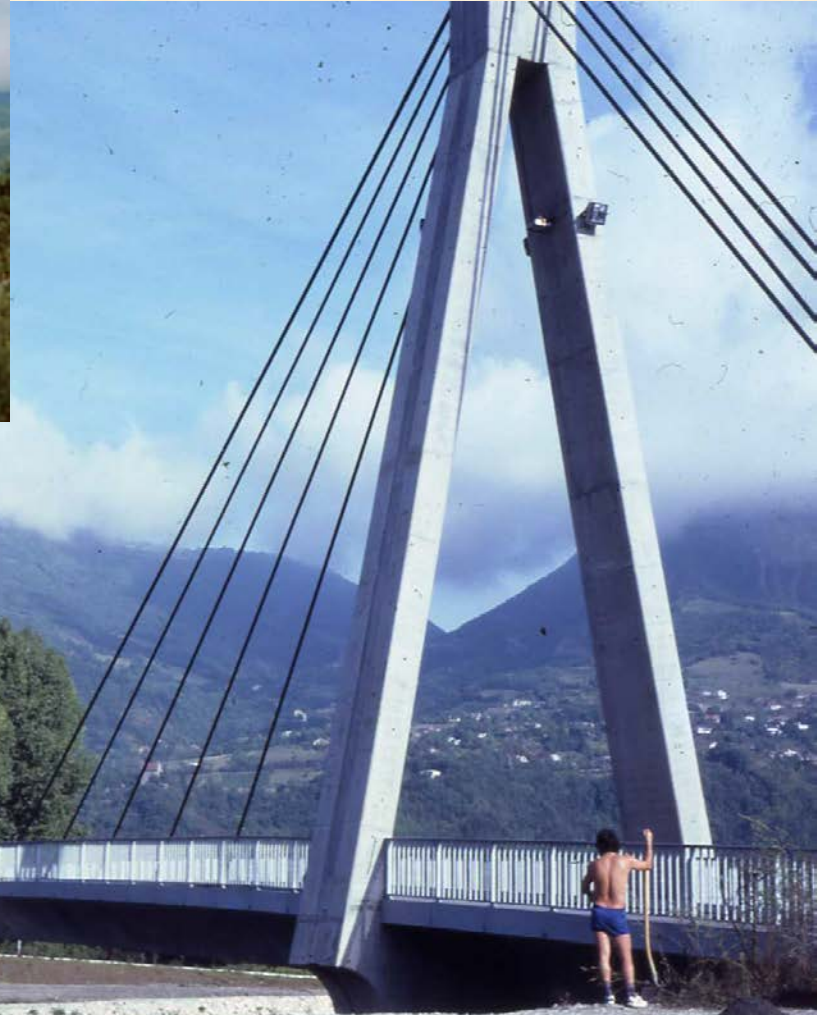




**.... et la rotation du second fléau.**



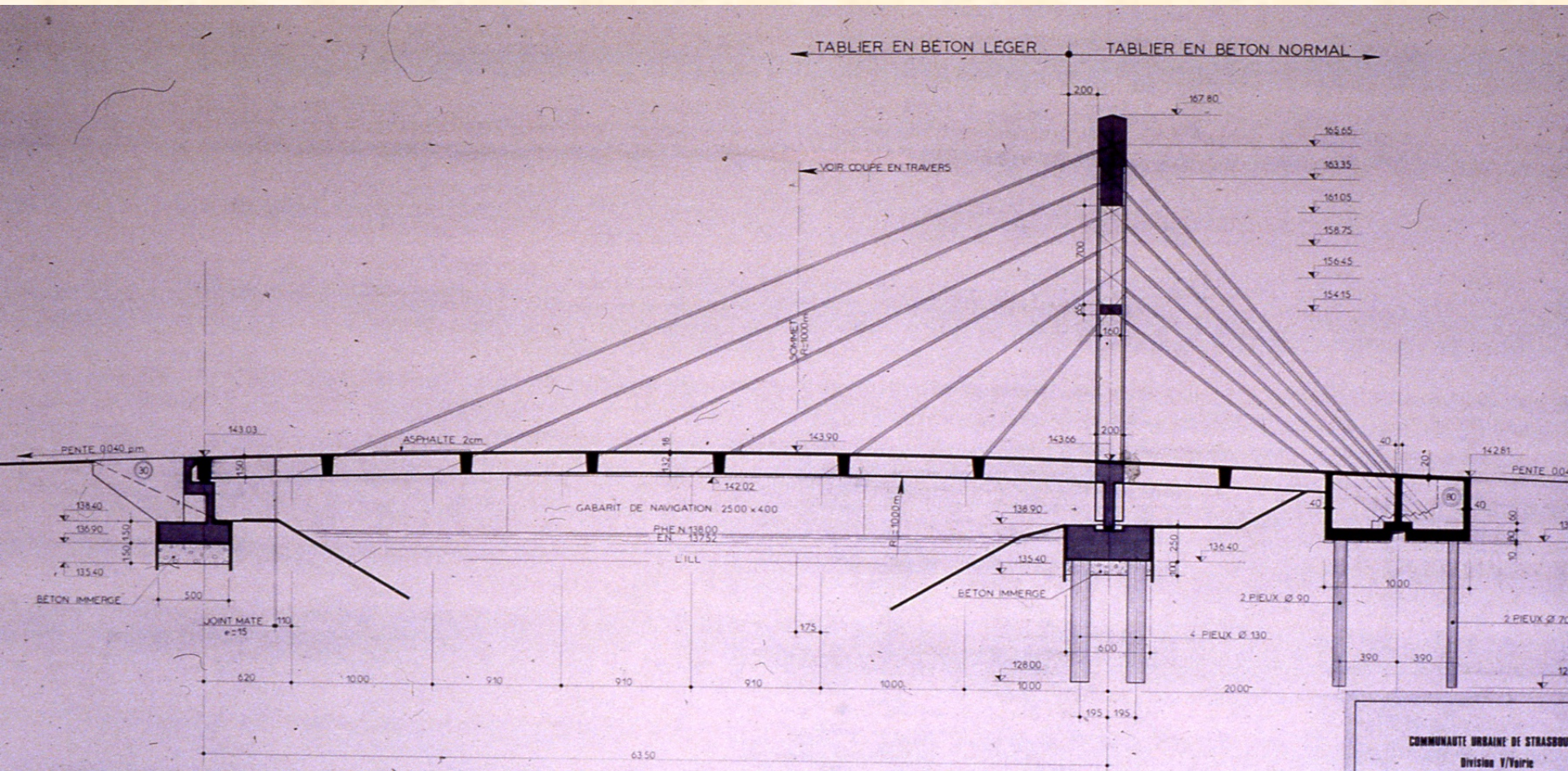
... et l'ouvrage fini tel  
qu'il apparaît  
aujourd'hui





## Second exemple : la passerelle de l'Ilhoff à Strasbourg

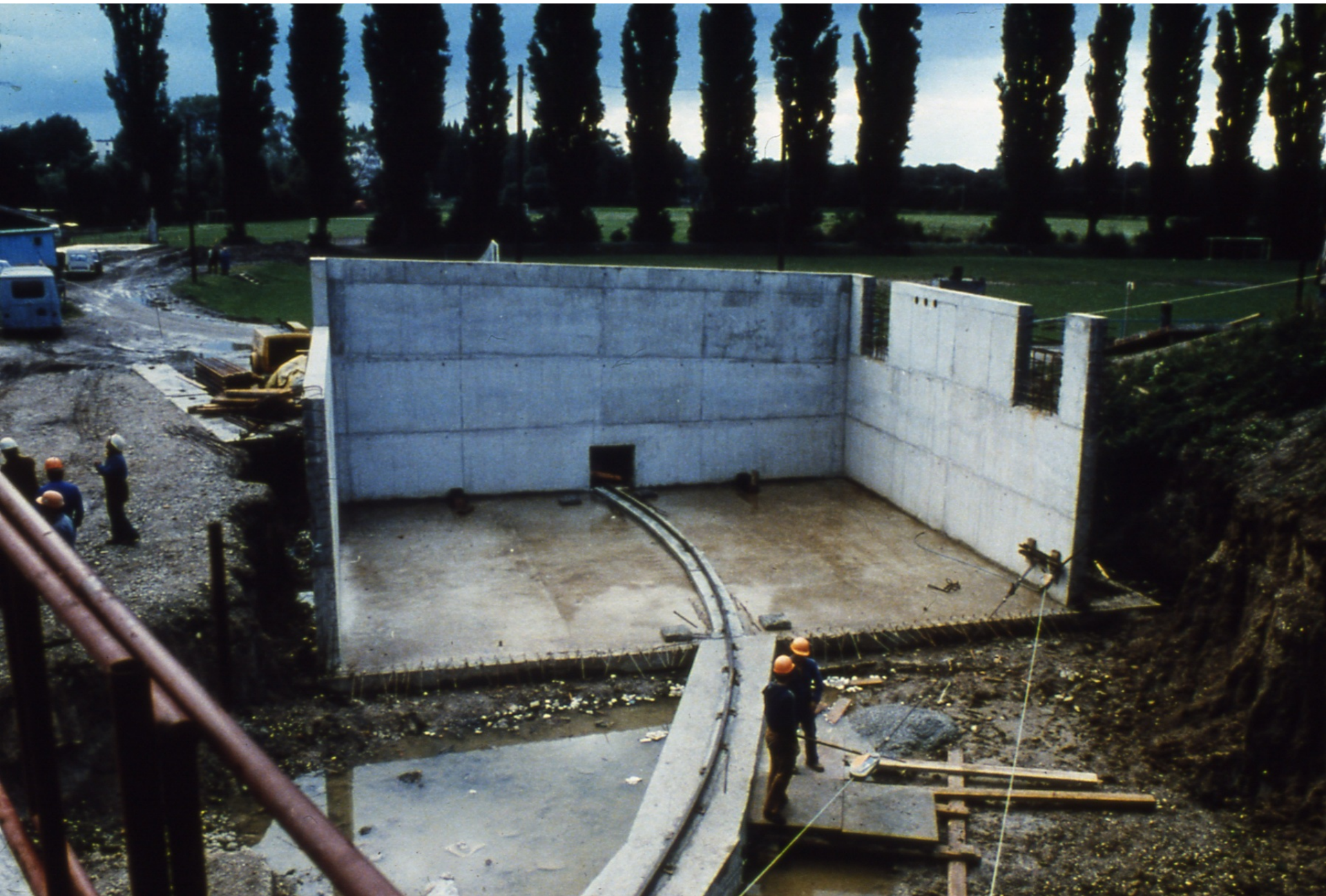




COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG  
 Division V/Voie  
 Ville de Strasbourg  
 PASSERELLE de L'ILLNO









**... et quelques vues de la rotation, le fléau haubané franchissant l'Ill**





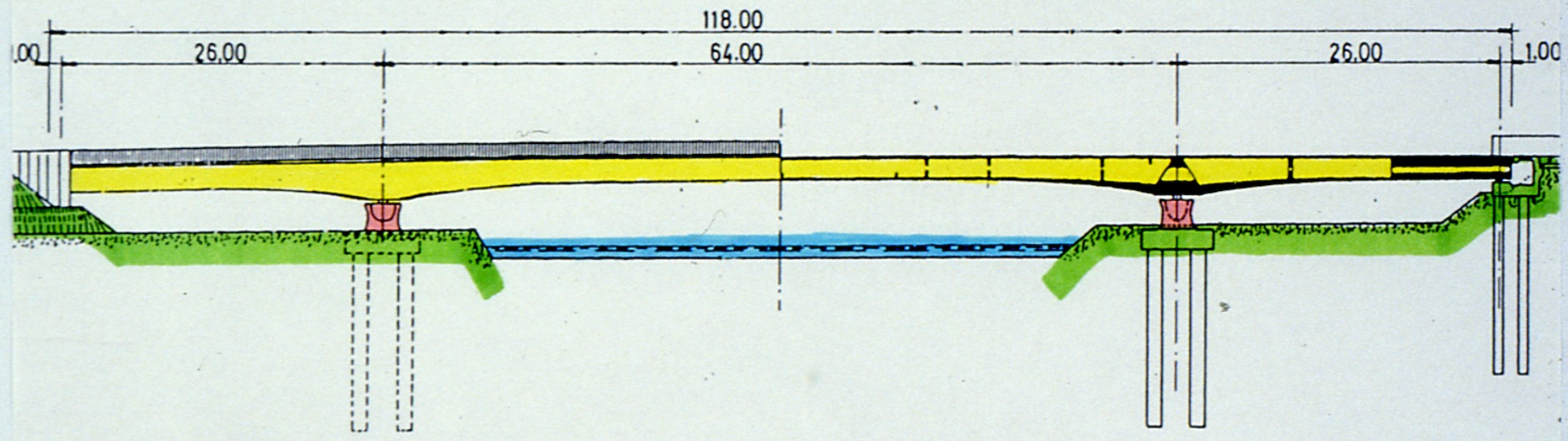
## 3<sup>ème</sup> exemple : le Pont sur le Loir à La Flèche





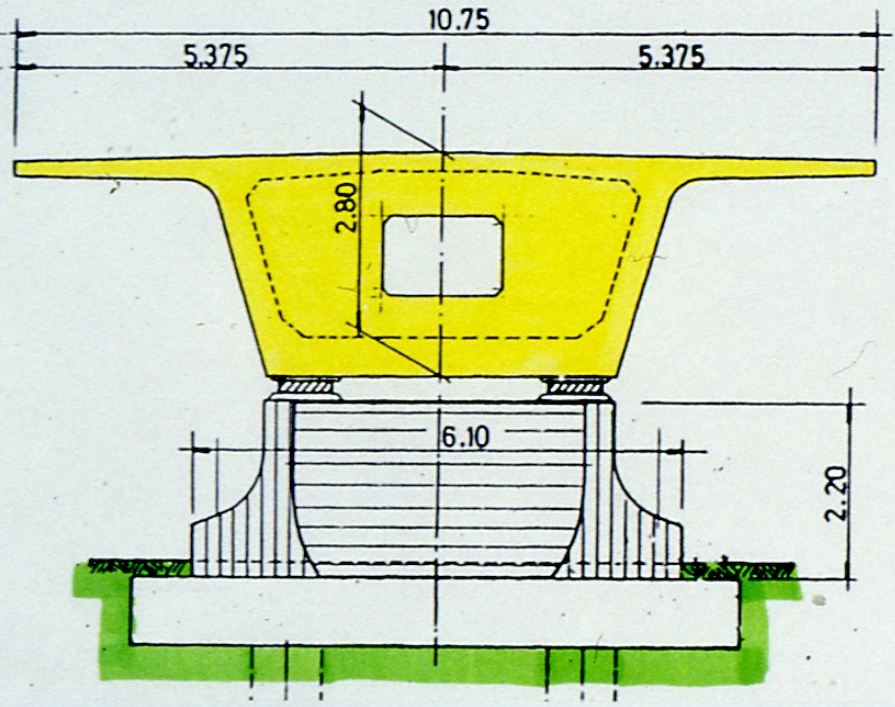
1/2 ELEVATION

1/2 COUPE LONGITUDINALE

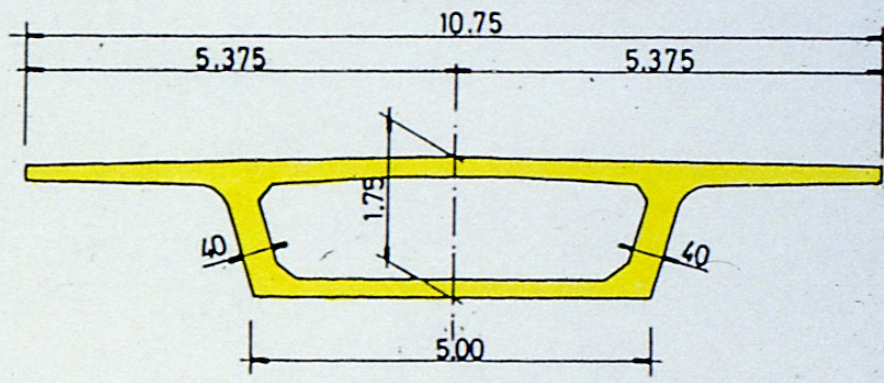


COUPES TRANSVERSALES

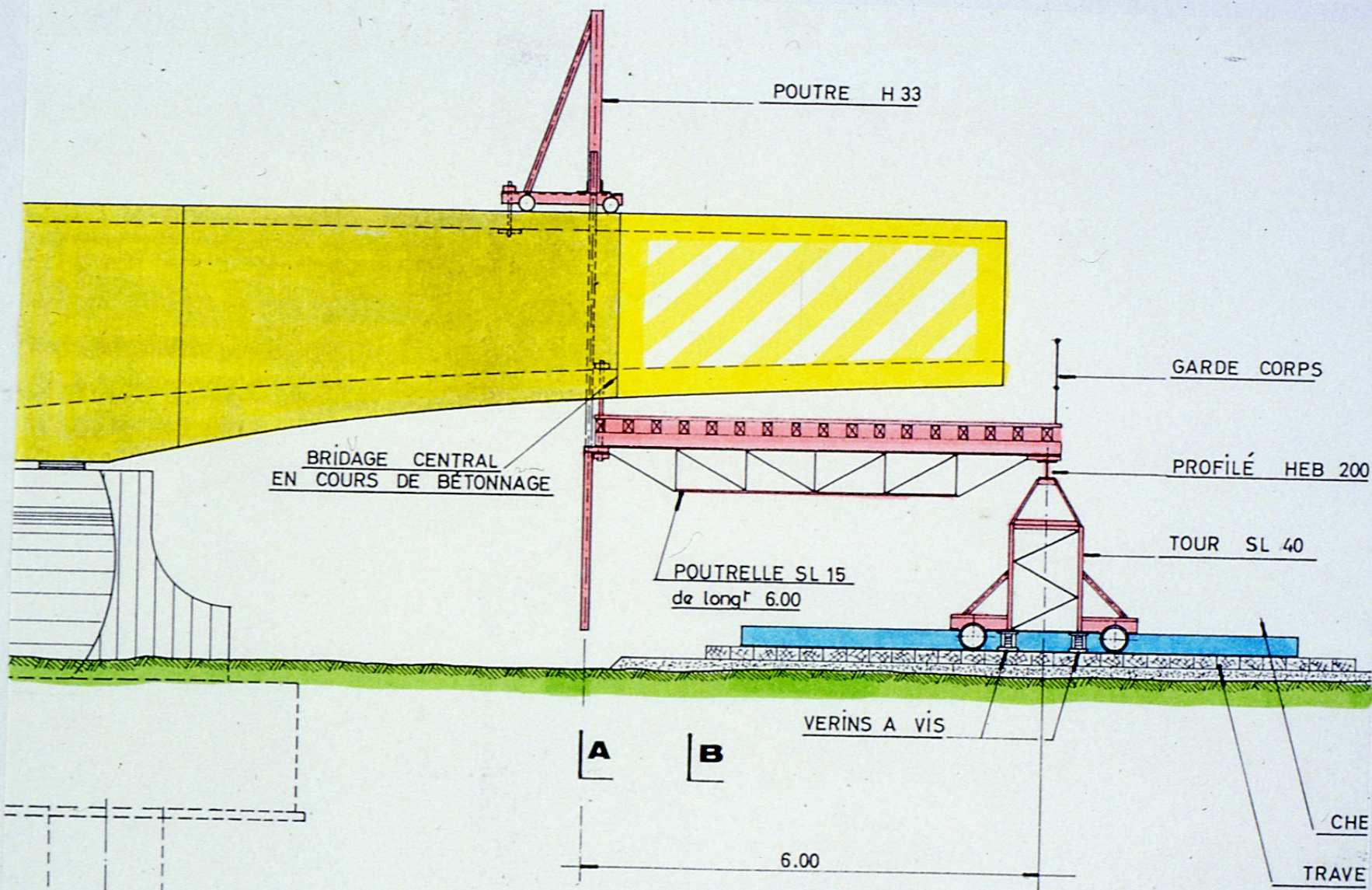
SUR PILE



EN TRAVÉE CENTRALE



# Principe de la conception de l'équipage mobile

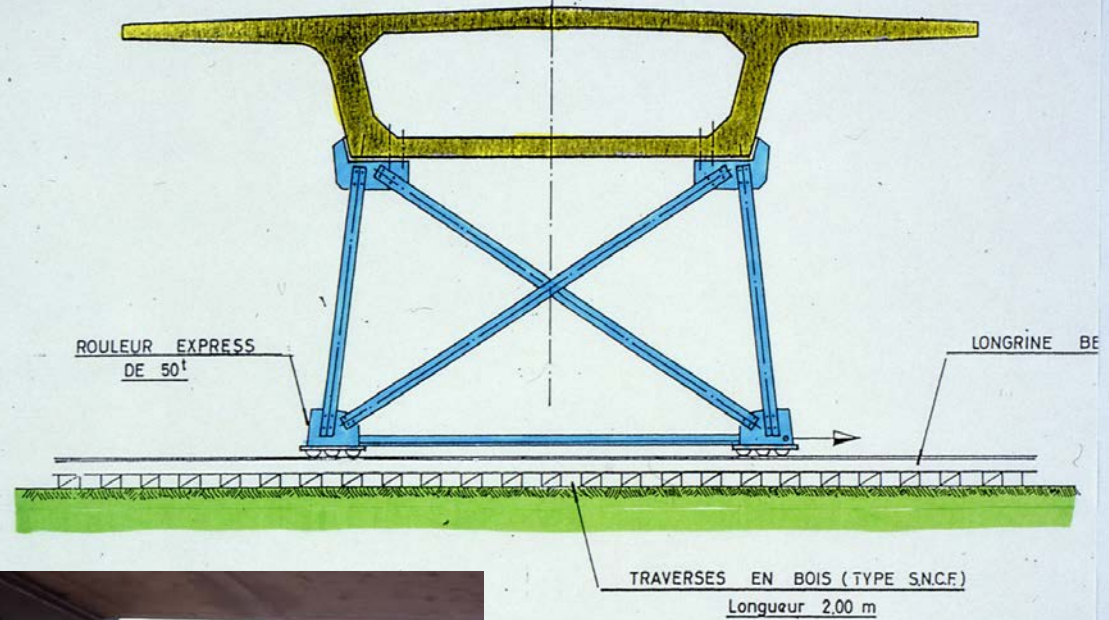


## Bétonnage des voussoirs dans un équipage mobile roulant au sol



**Rotation du fléau sur un appui central unique placé sur la pile et servant d'axe de rotation**

**et stabilisation par une béquille arrière roulant sur une longrine circulaire**



**Stabilisation longitudinale et transversale**

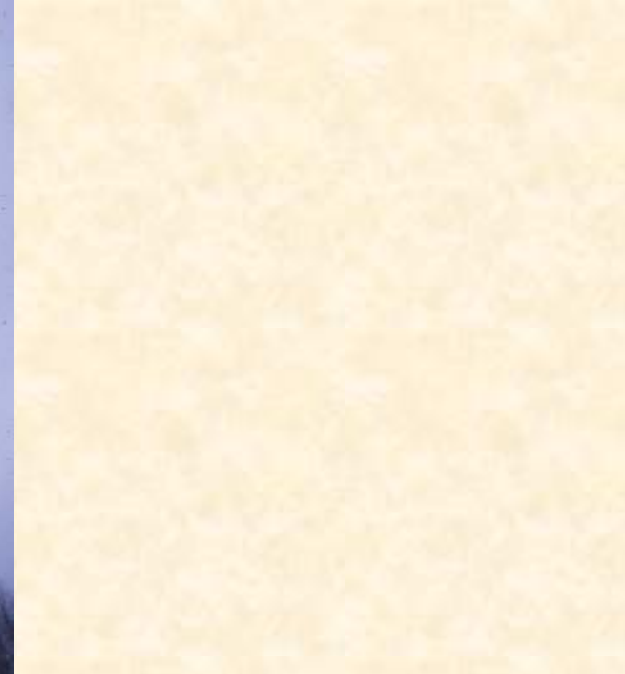


**Quelques vues de la rotation du premier fléau**



Cette même rotation vue du ciel





**.... avant la rotation du  
second fléau et le clavage**

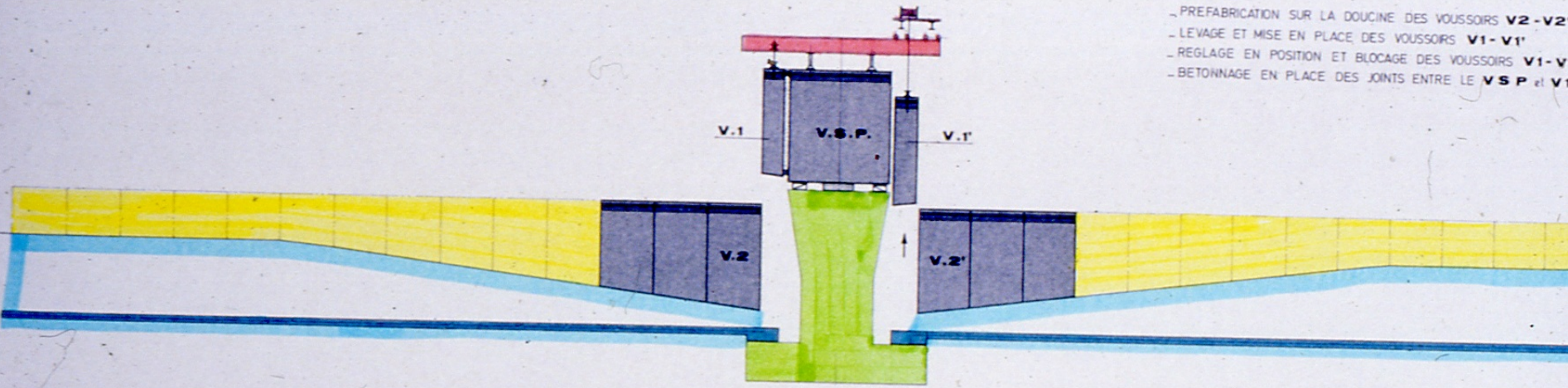


**Le Pont de Brassilly sur le Fier à Annecy :  
un pont à 3 travées de 110 m de portée**



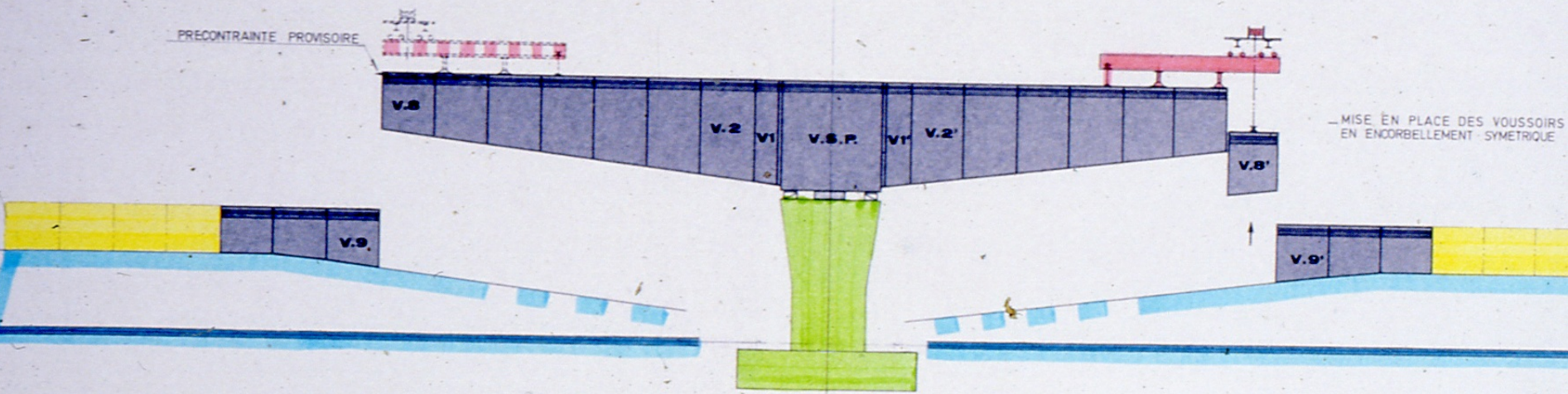
## PHASE 4

- PREFABRICATION SUR LA DOUCINE DES VOUSOIRS V2-V2'
- LEVAGE ET MISE EN PLACE DES VOUSOIRS V1-V1'
- REGLAGE EN POSITION ET BLOCAGE DES VOUSOIRS V1-V1'
- BETONNAGE EN PLACE DES JOINTS ENTRE LE V.S.P. et V1



## PHASES SUIVANTES

PRECONTRAINTE PROVISOIRE



MISE EN PLACE DES VOUSOIRS EN ENCORBELLEMENT SYMETRIQUE

Chaque fléau, de 110 m de long, formé de 30 voussoirs préfabriqués, pèse 2.700 t

**Construction d'une des deux piles, de 32 m de hauteur, en bordure du Fier et au pied du Viaduc ferroviaire**















**La passerelle piétons de Noisy, franchissant l'autoroute A4 à Noisy-le-Grand, dont les deux fléaux ont été préfabriqués le long de l'autoroute et mis en place par rotation**

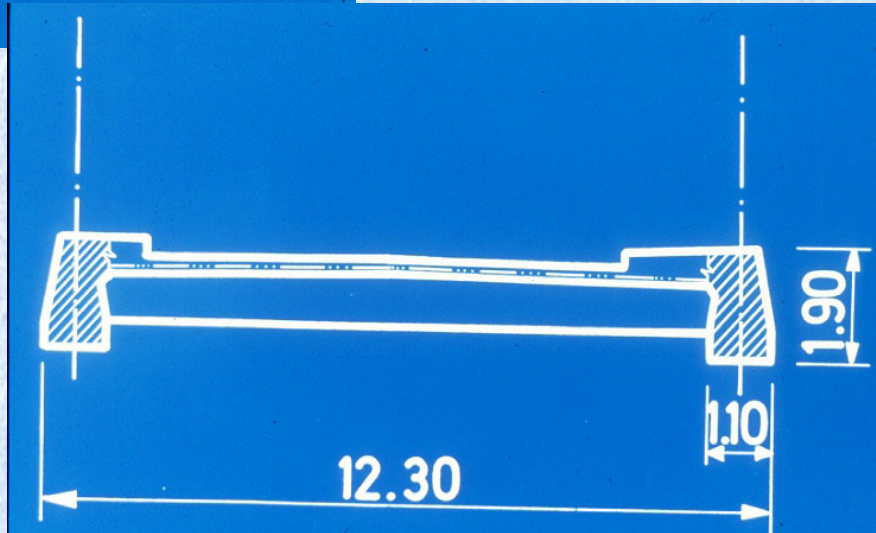
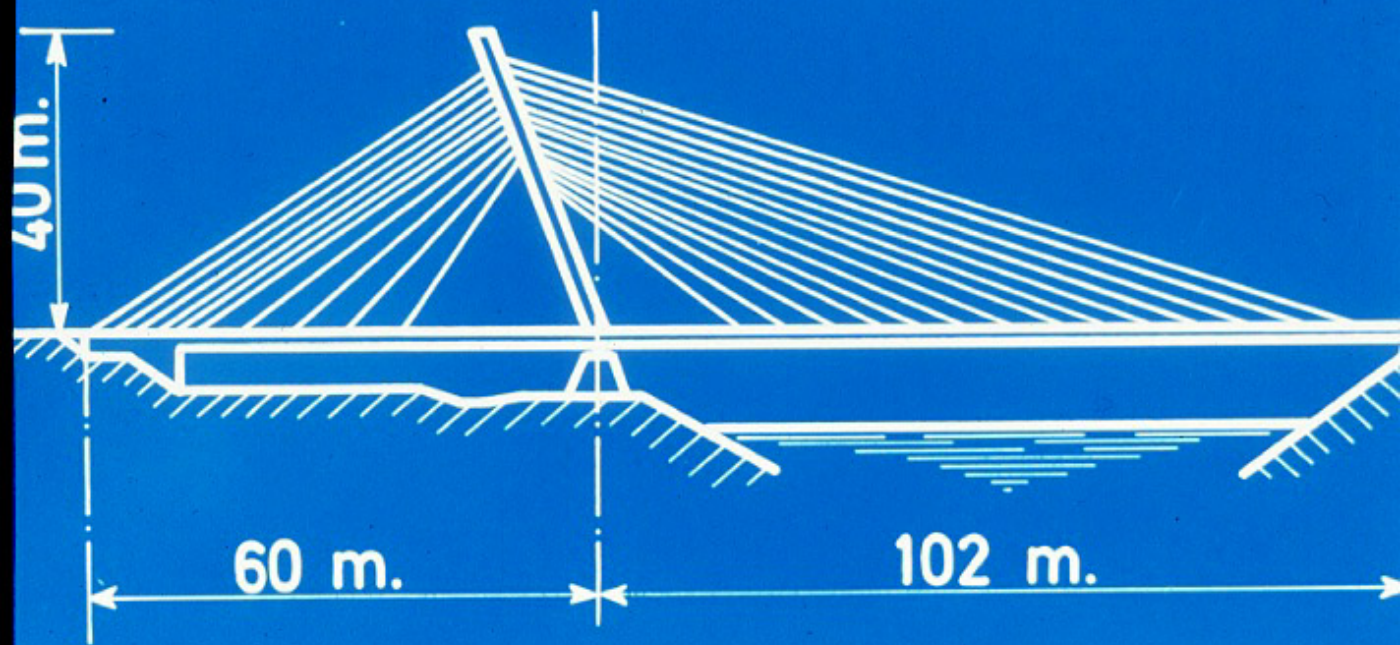


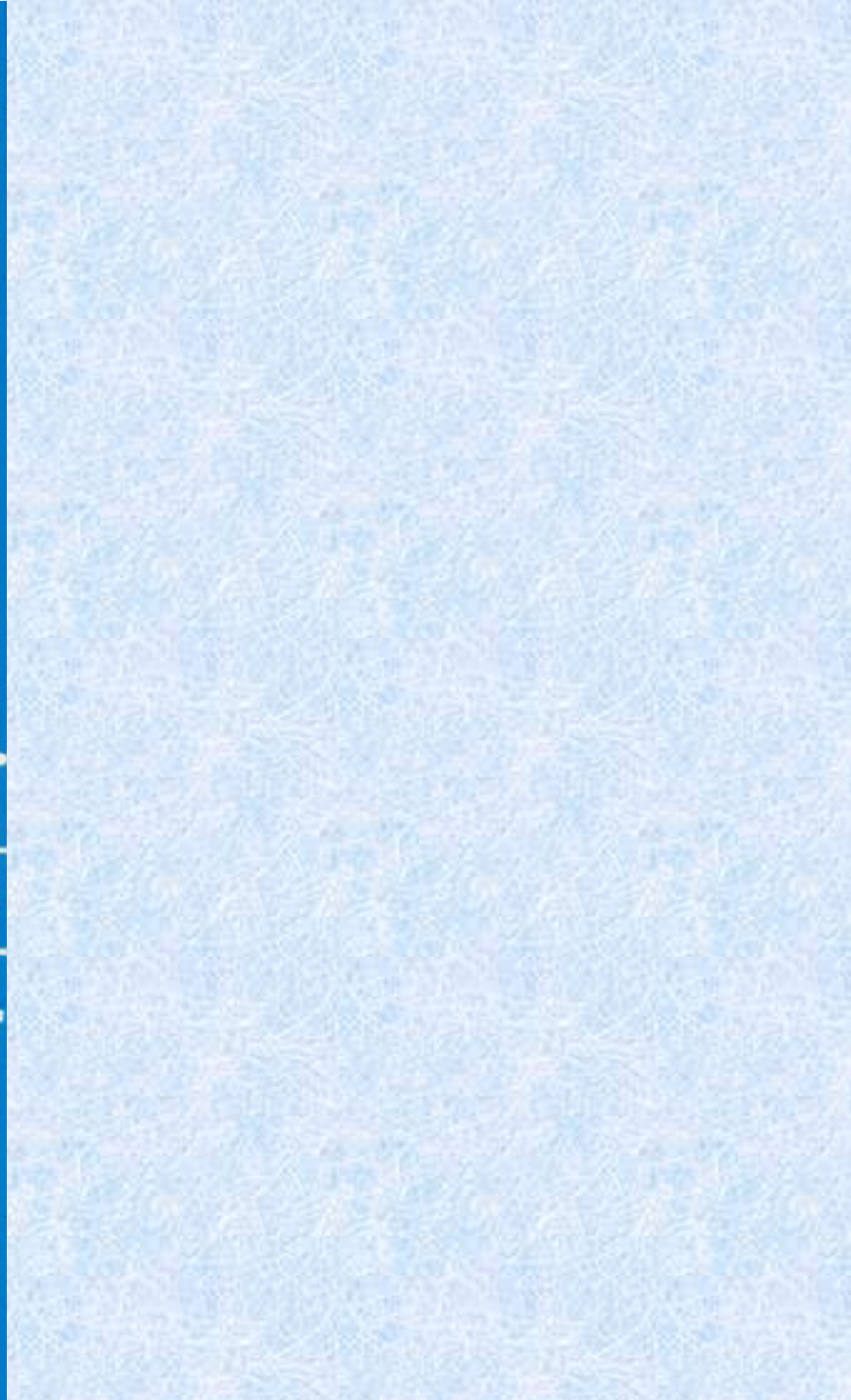
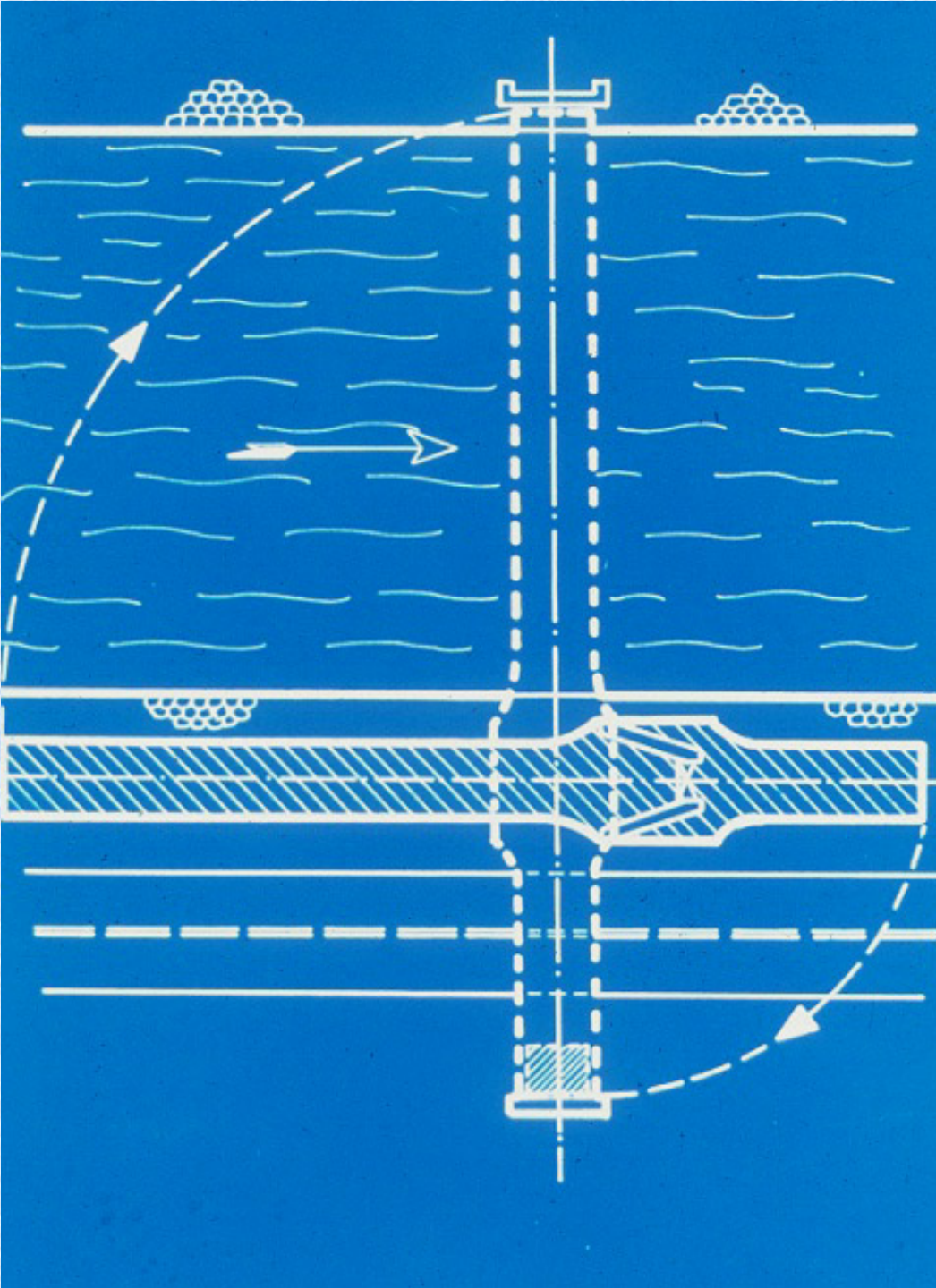
## Passerelle de Noisy : détails des têtes de pile



**autre exemple récent : le Pont de Gilly-sur-Isère,  
à l'entrée d'Albertville, en Savoie**



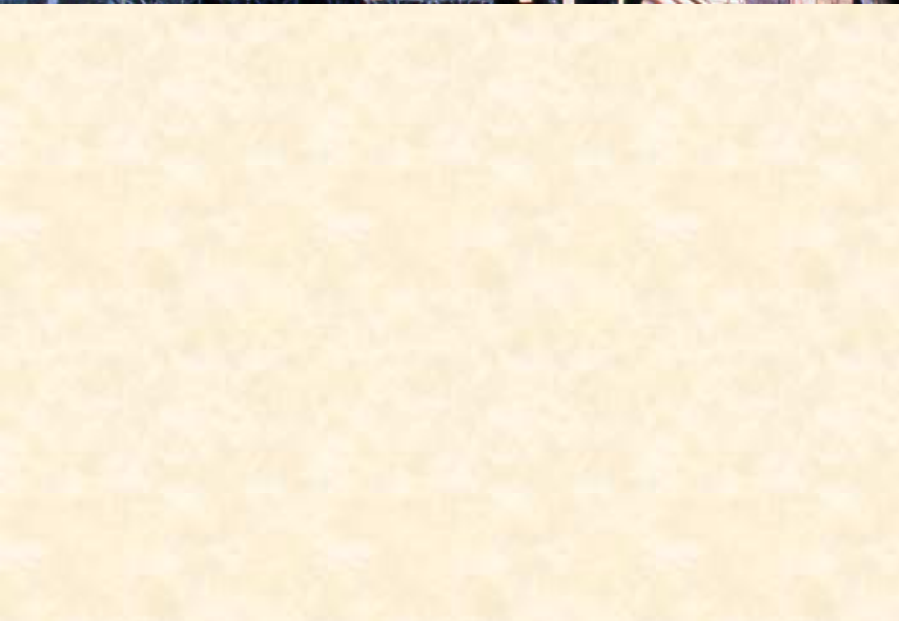






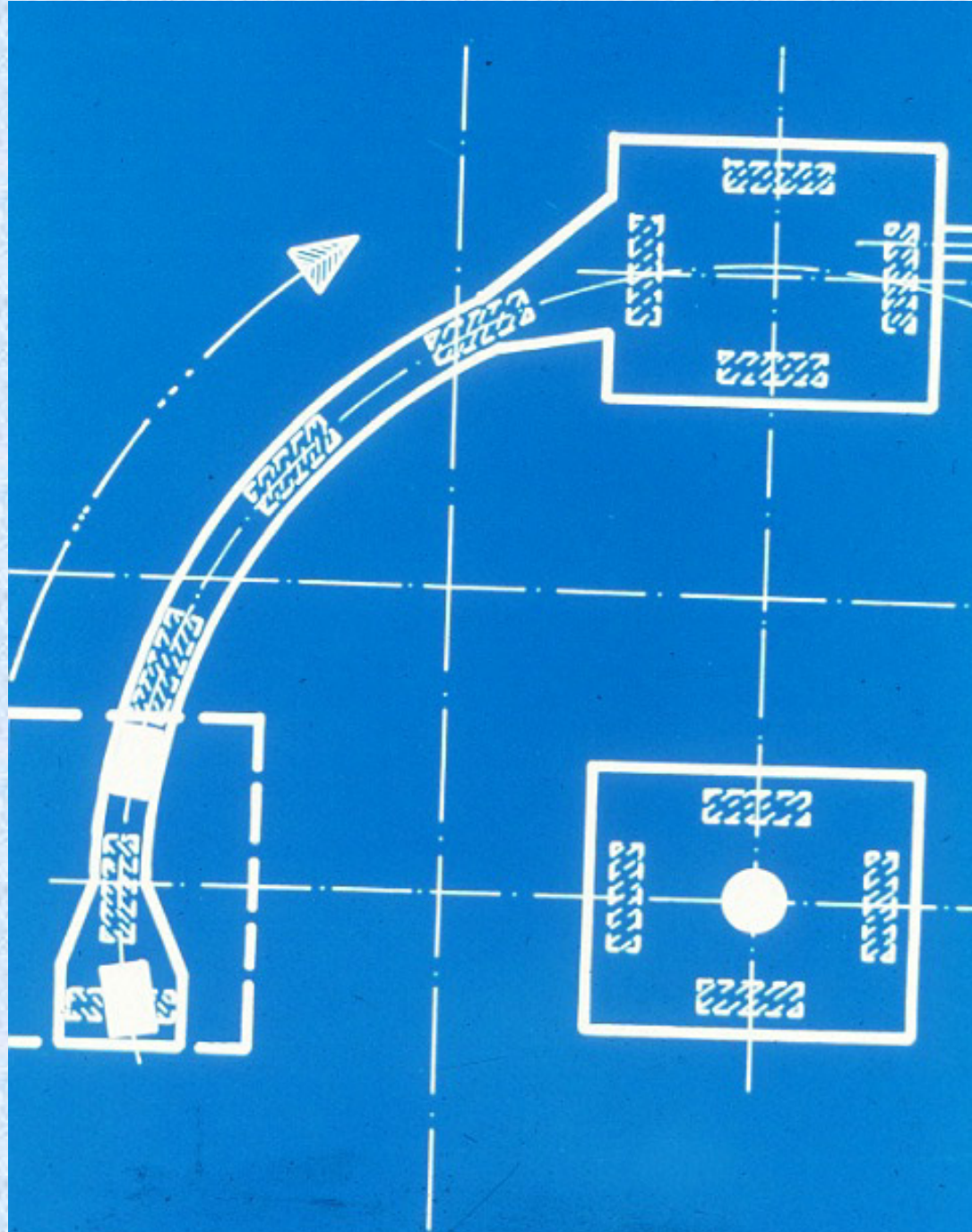
Démarrage du chantier et  
préfabrication des éléments



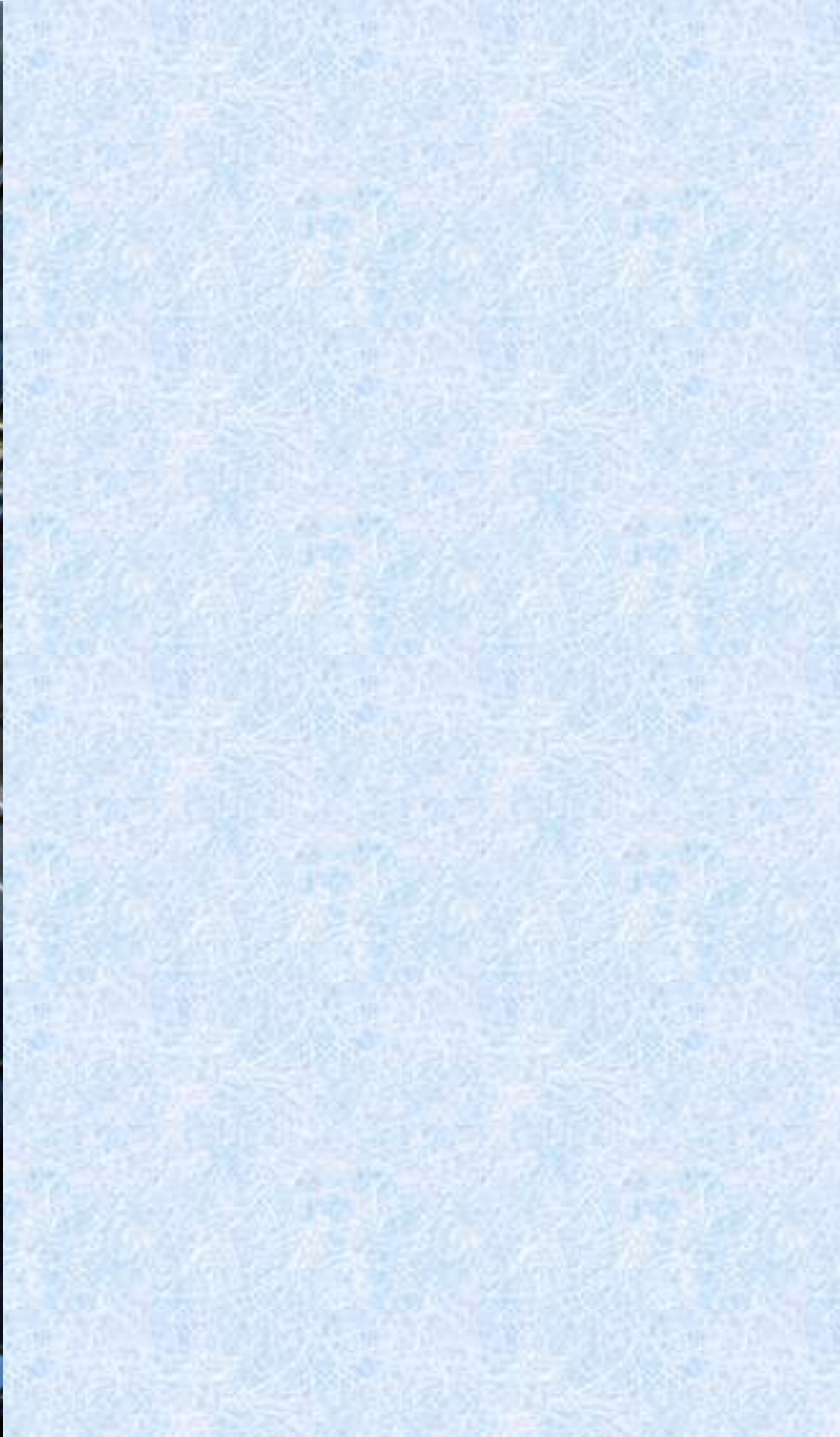








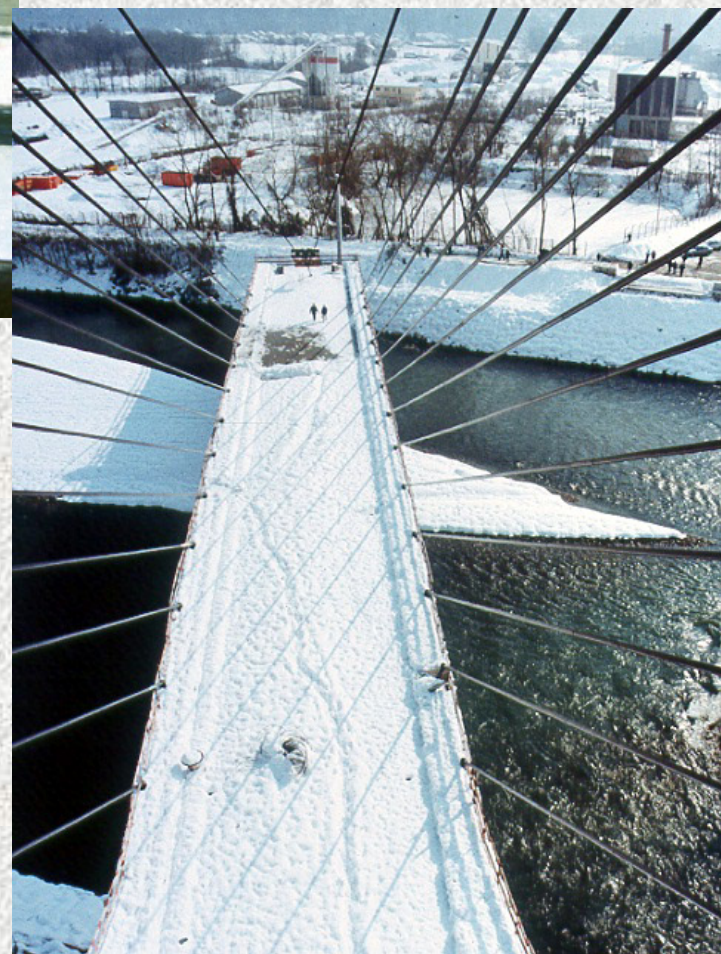












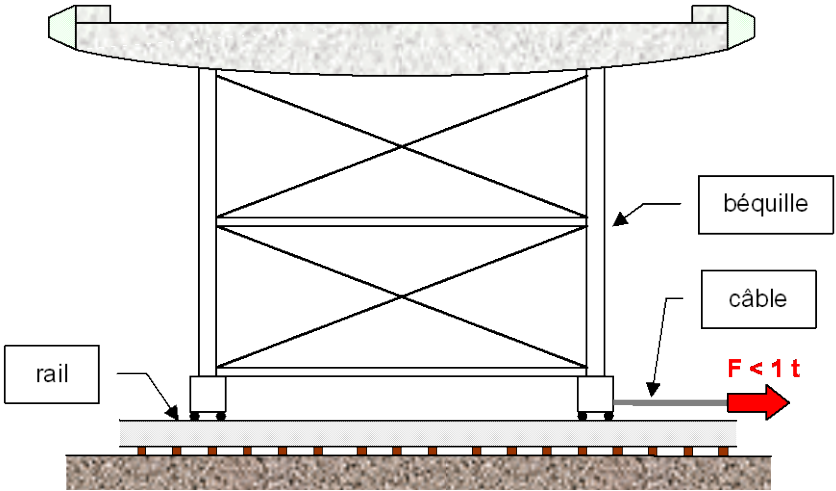
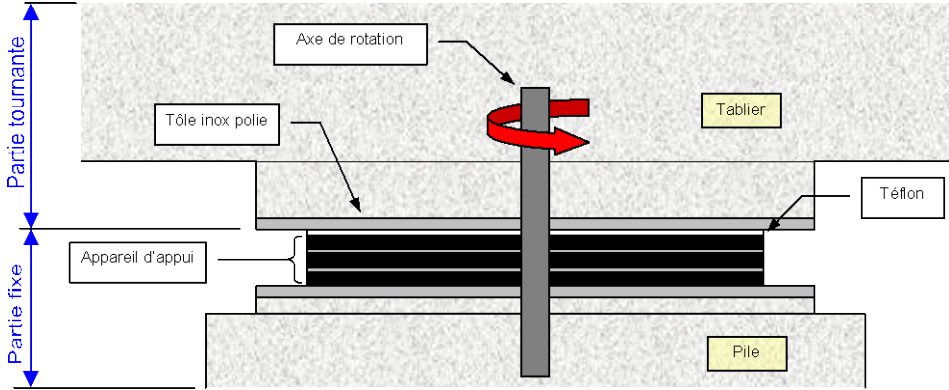
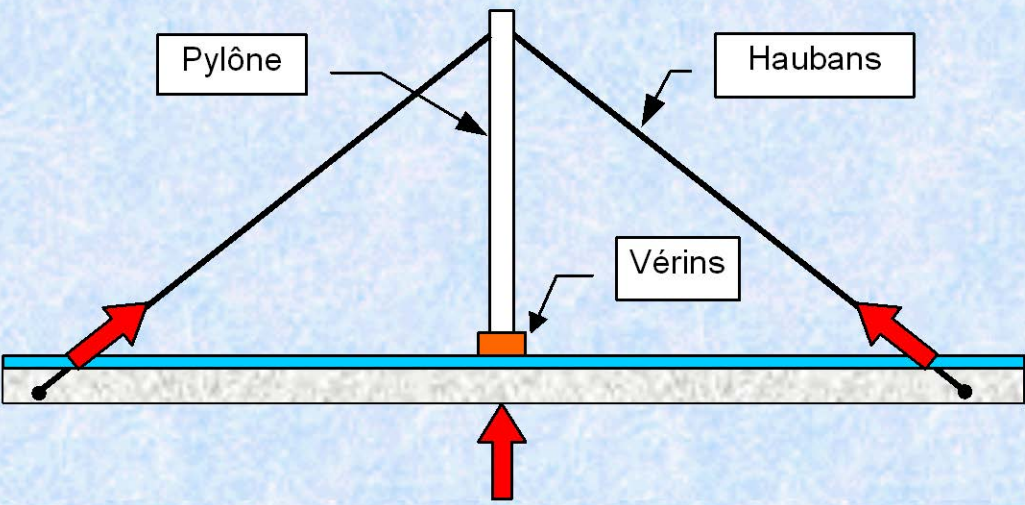




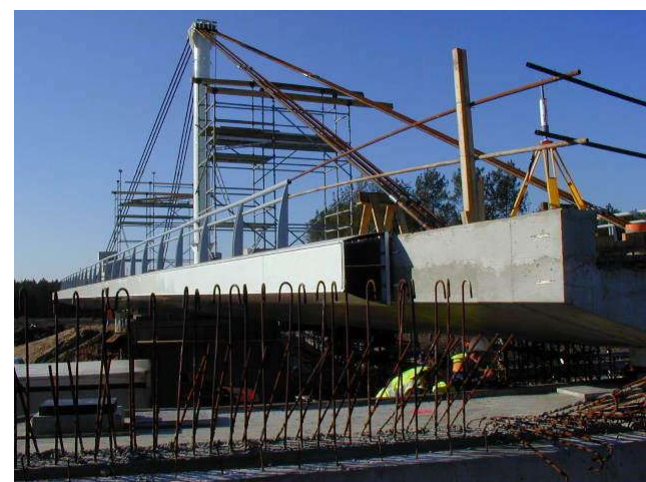
**Autre exemple  
d'application :  
la réalisation de 11 P.S.  
sur une route  
à 2 x 2 voies en  
circulation, dans le  
cadre de la mise aux  
normes autoroutières de  
la R.N. 10 entre  
Bordeaux et Bayonne**



# Dispositions pour la rotation des PS de Bordeaux Bayonne



# Quelques vues de la mise en place par rotation d'un PS sur la R.N.10 à Bayonne



**Le Viaduc de Ventabren  
du TGV Méditerranée  
près d'Aix-en-Provence,  
de 1,7 km de long,**



**dont les parties  
latérales, de hauteur  
constante, ont été  
poussées, et dont les  
deux fléaux de 110 m  
de long, franchissant  
l'autoroute A8, ont été  
mis en place par  
rotation**

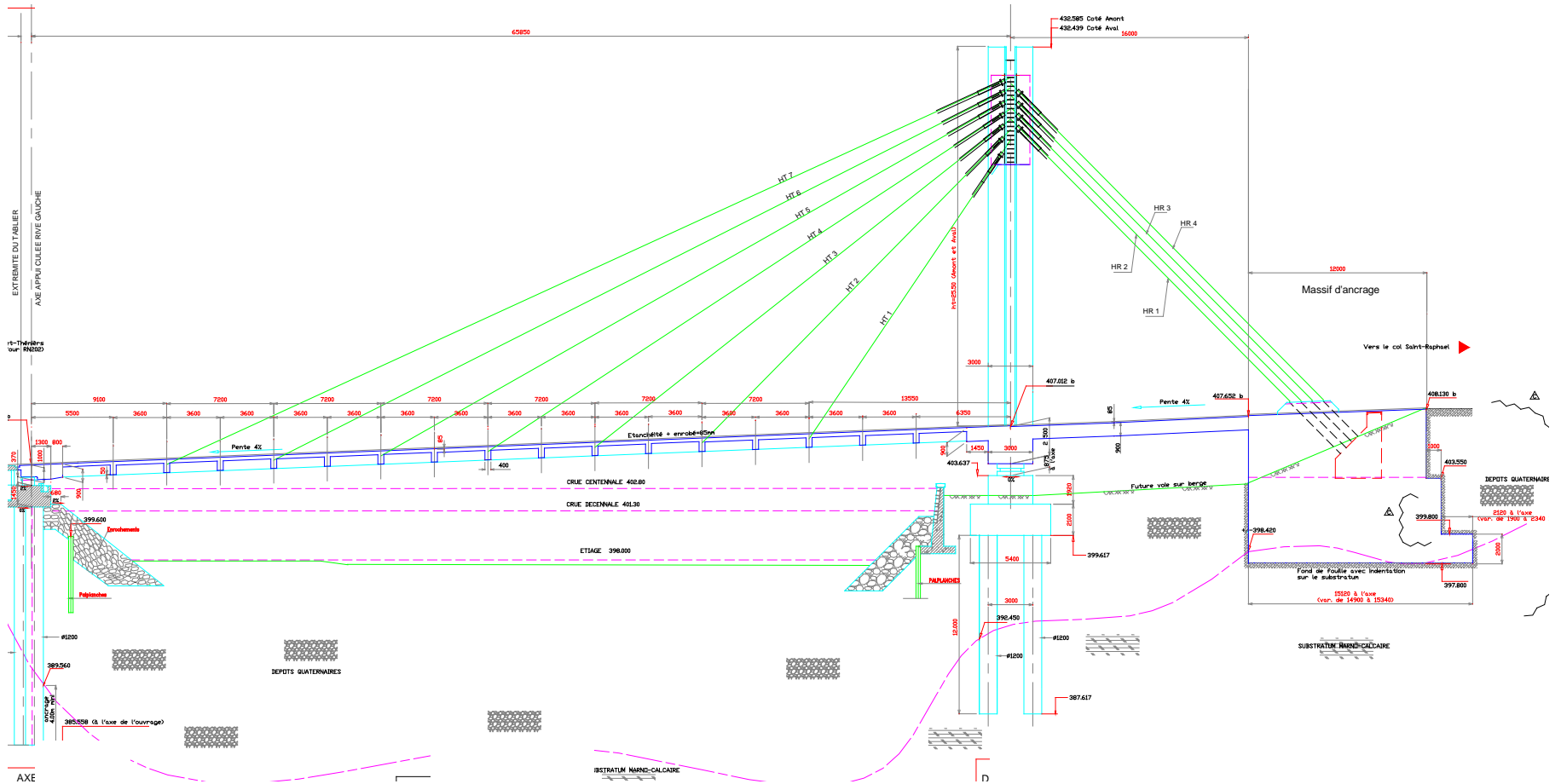


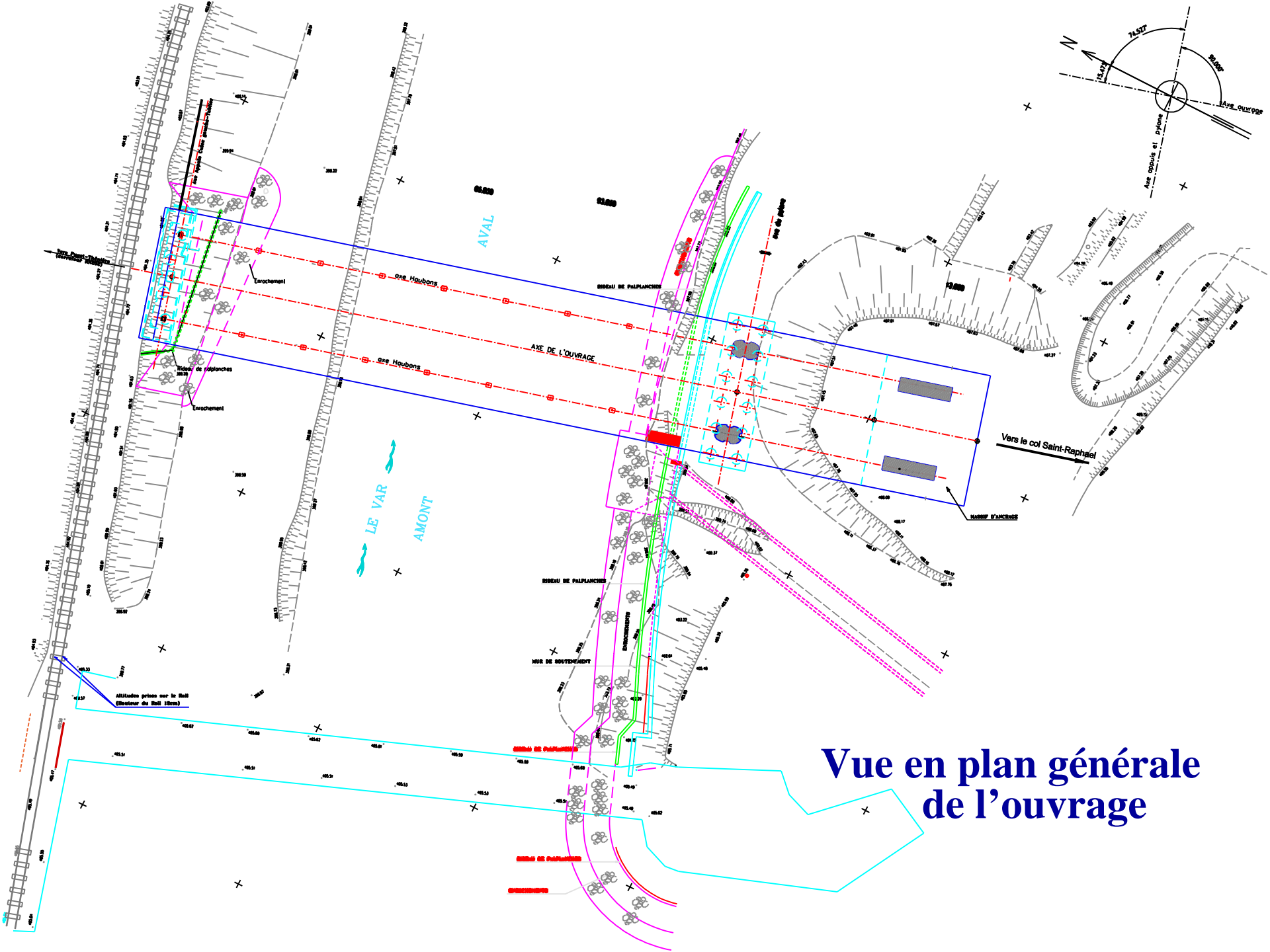
et la dernière réalisation :

**Le Pont à haubans de Puget Théniers,  
sur le Var, dans les Alpes Maritimes,  
dont la rotation a eu lieu  
le 13 novembre 2004**



# Coupe longitudinale

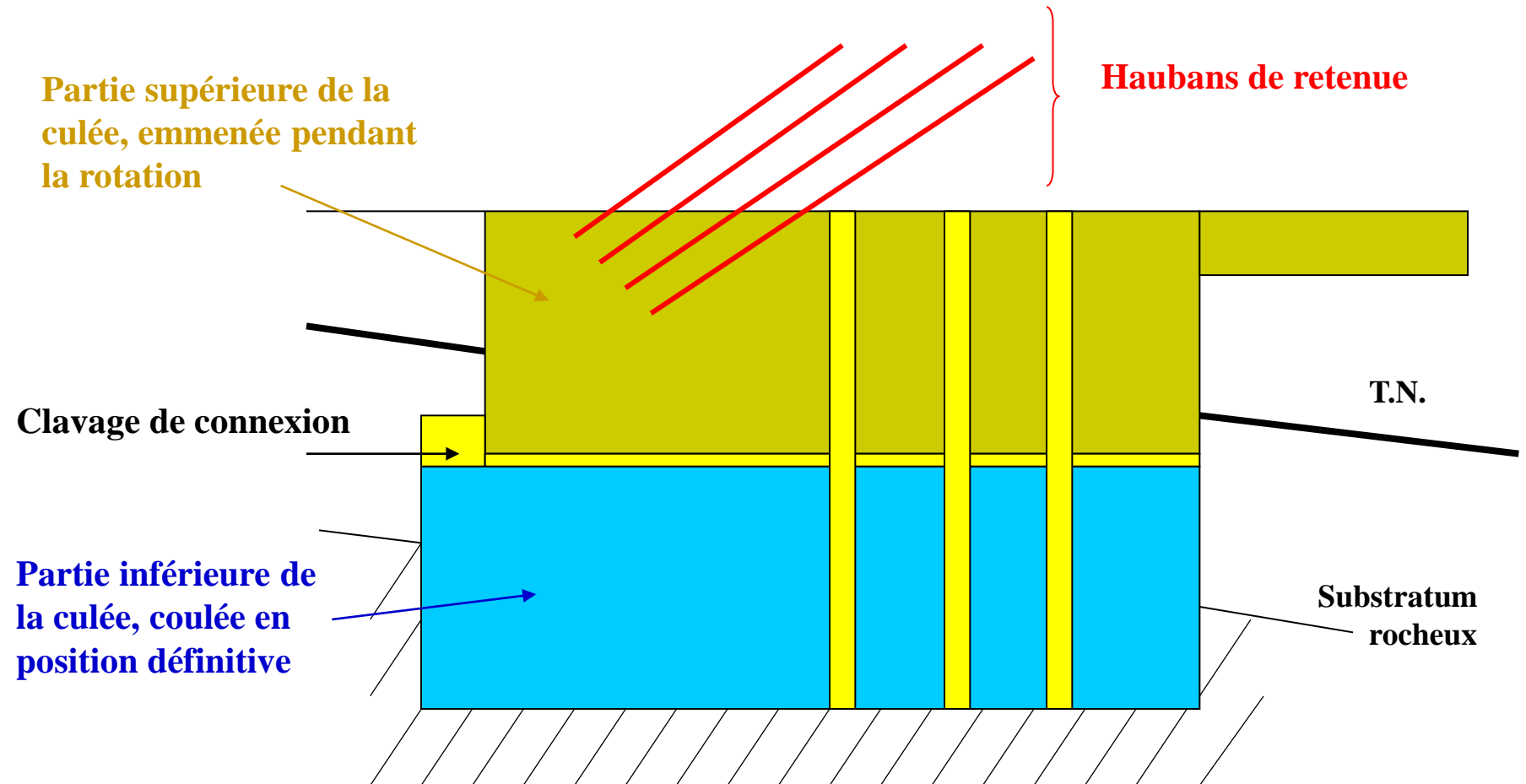


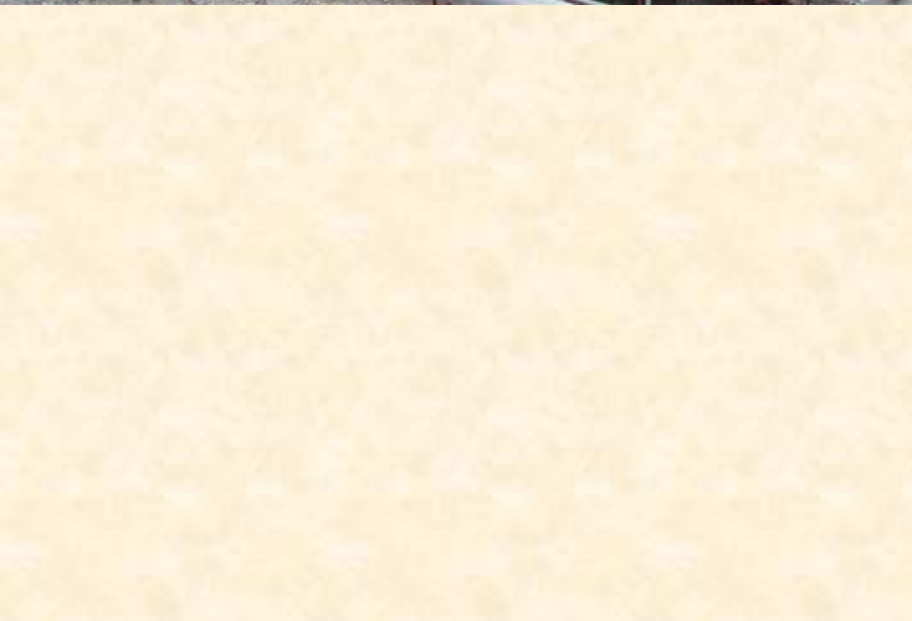


**Vue en plan générale  
de l'ouvrage**



# Principe général de la conception de la culée contre-poids





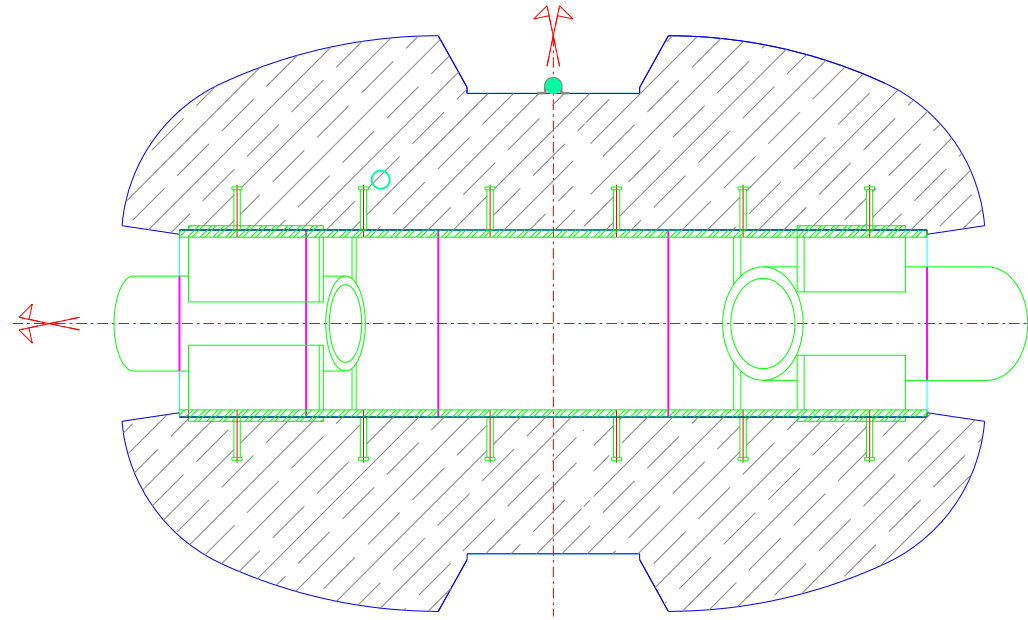
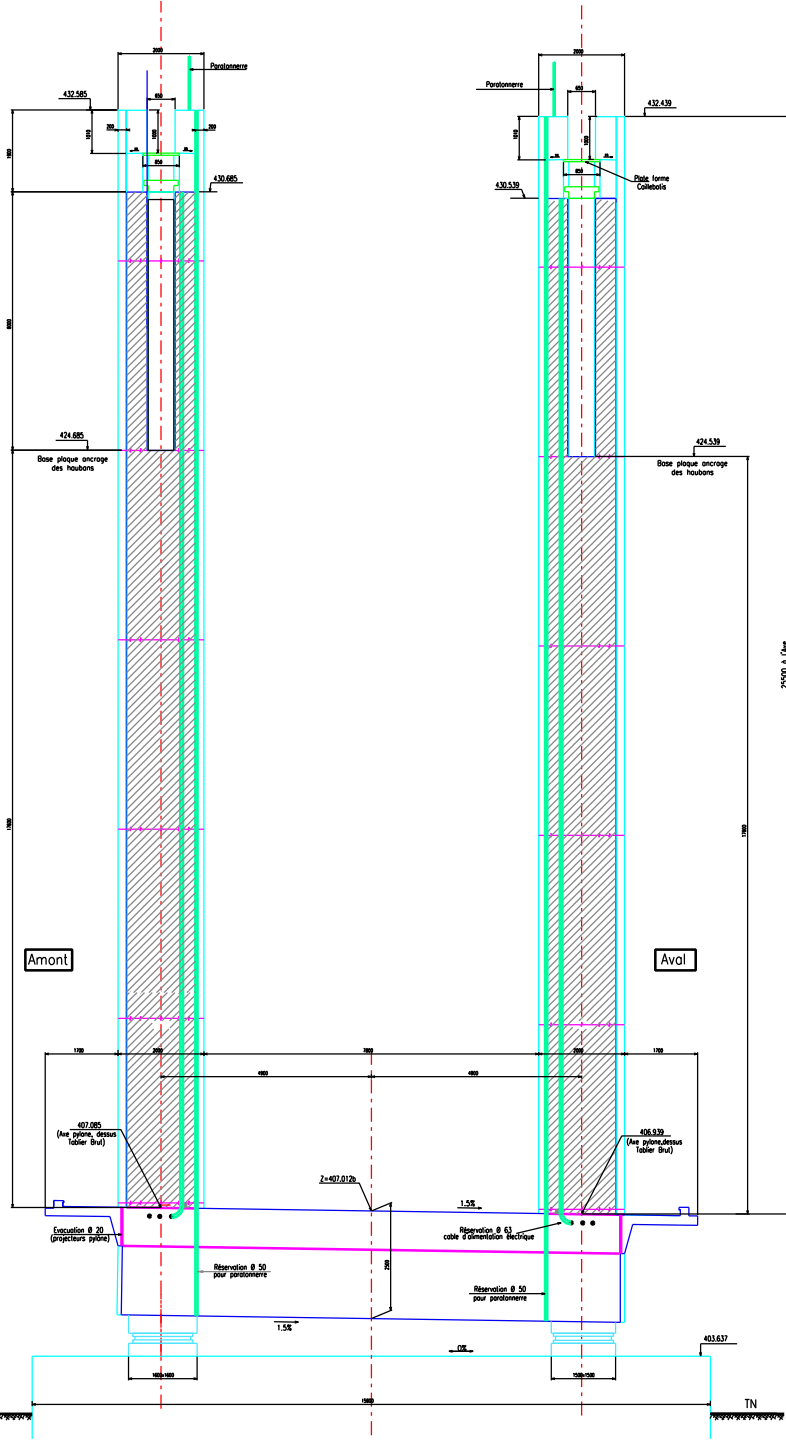




# Construction de l'ouvrage sur la rive droite du Var

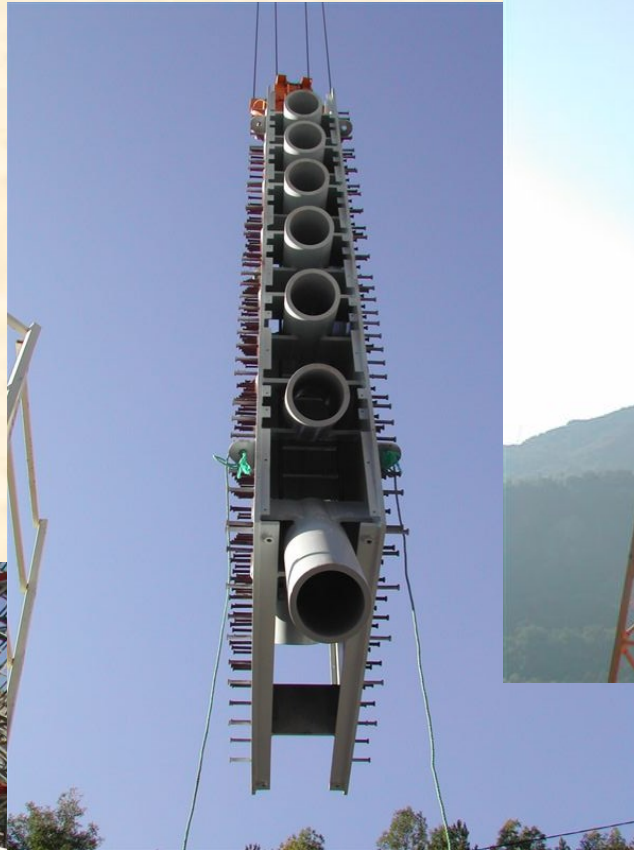


# Coffrage du pylône et pièce d'ancrage des haubans en tête des mâts



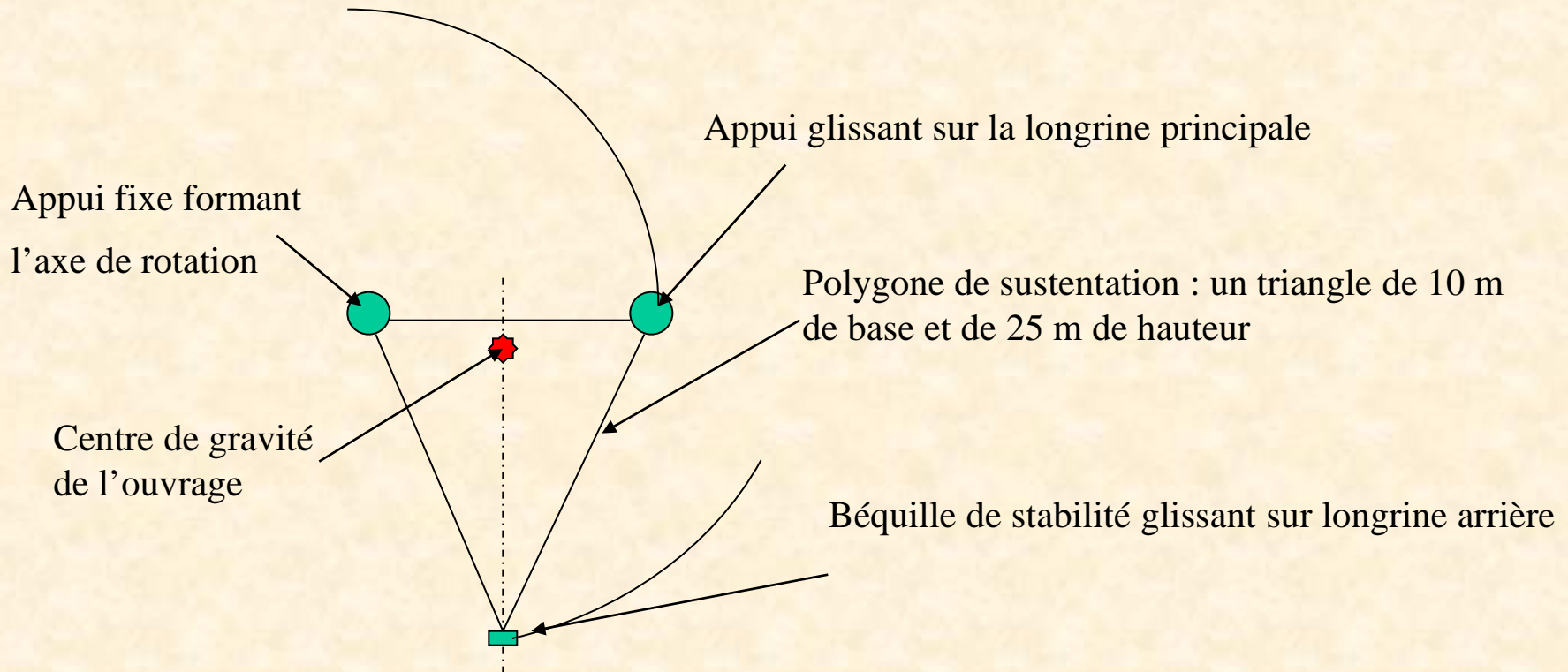


**Montage en tête des  
mâts des pièces  
d'ancrage des  
haubans**

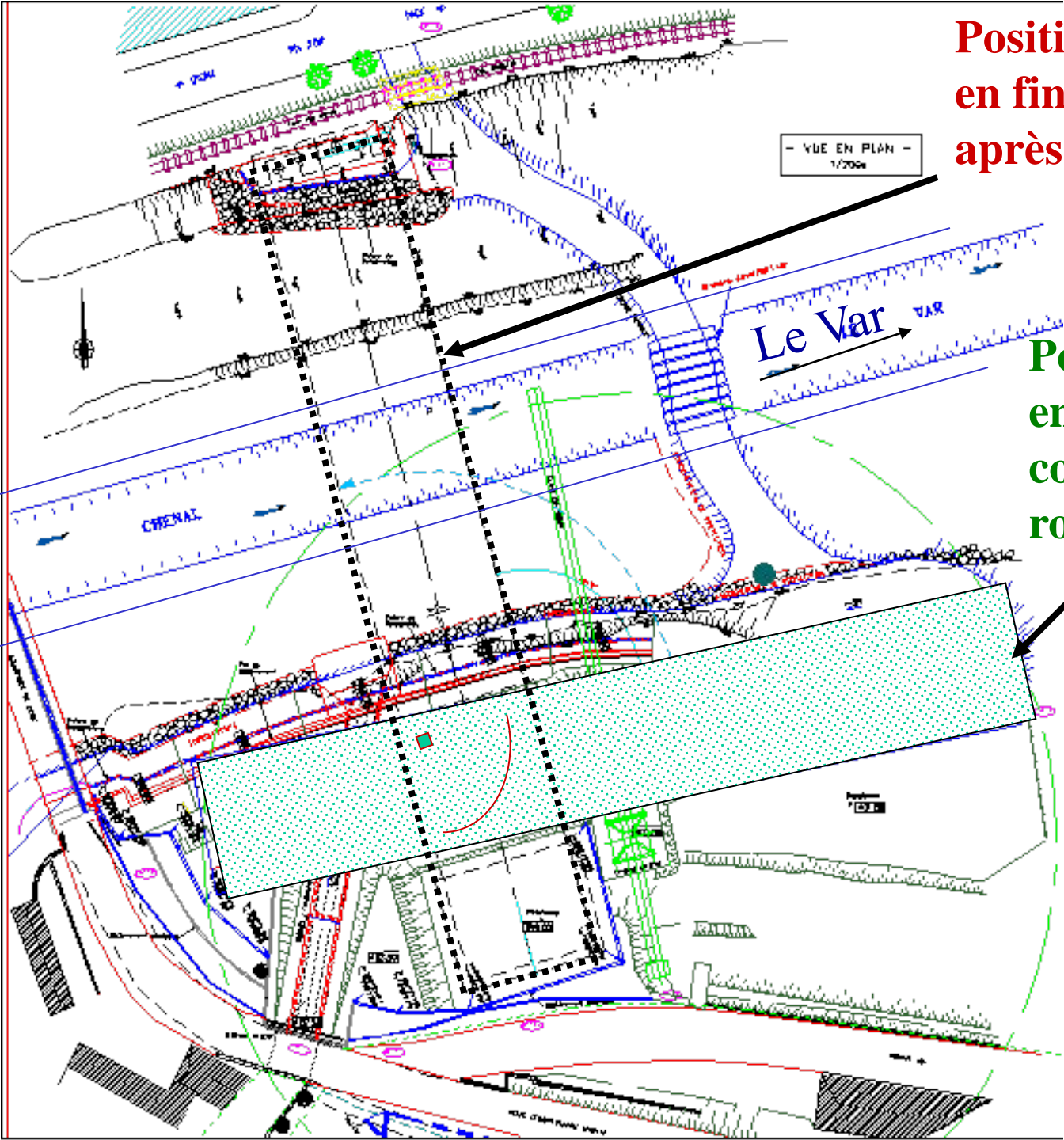




## Disposition initialement prévue pour assurer la stabilité de l'ouvrage durant la rotation au moyen d'une béquille arrière de stabilité roulant sur une longrine circulaire



**Position de l'ouvrage  
en fin de construction  
après rotation**

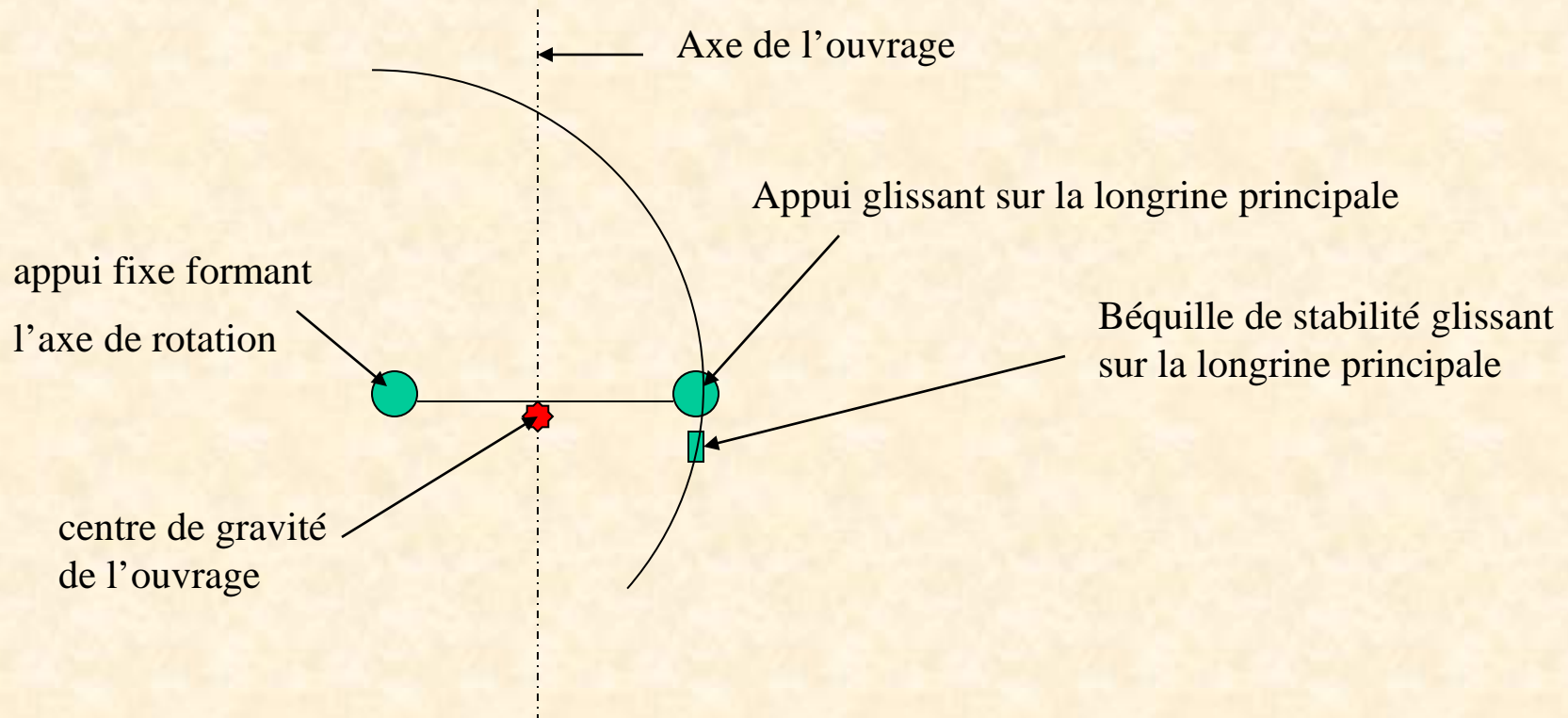


**Position de l'ouvrage  
en cours de  
construction avant  
rotation**

**Mise en place  
par rotation  
vue en plan  
générale**

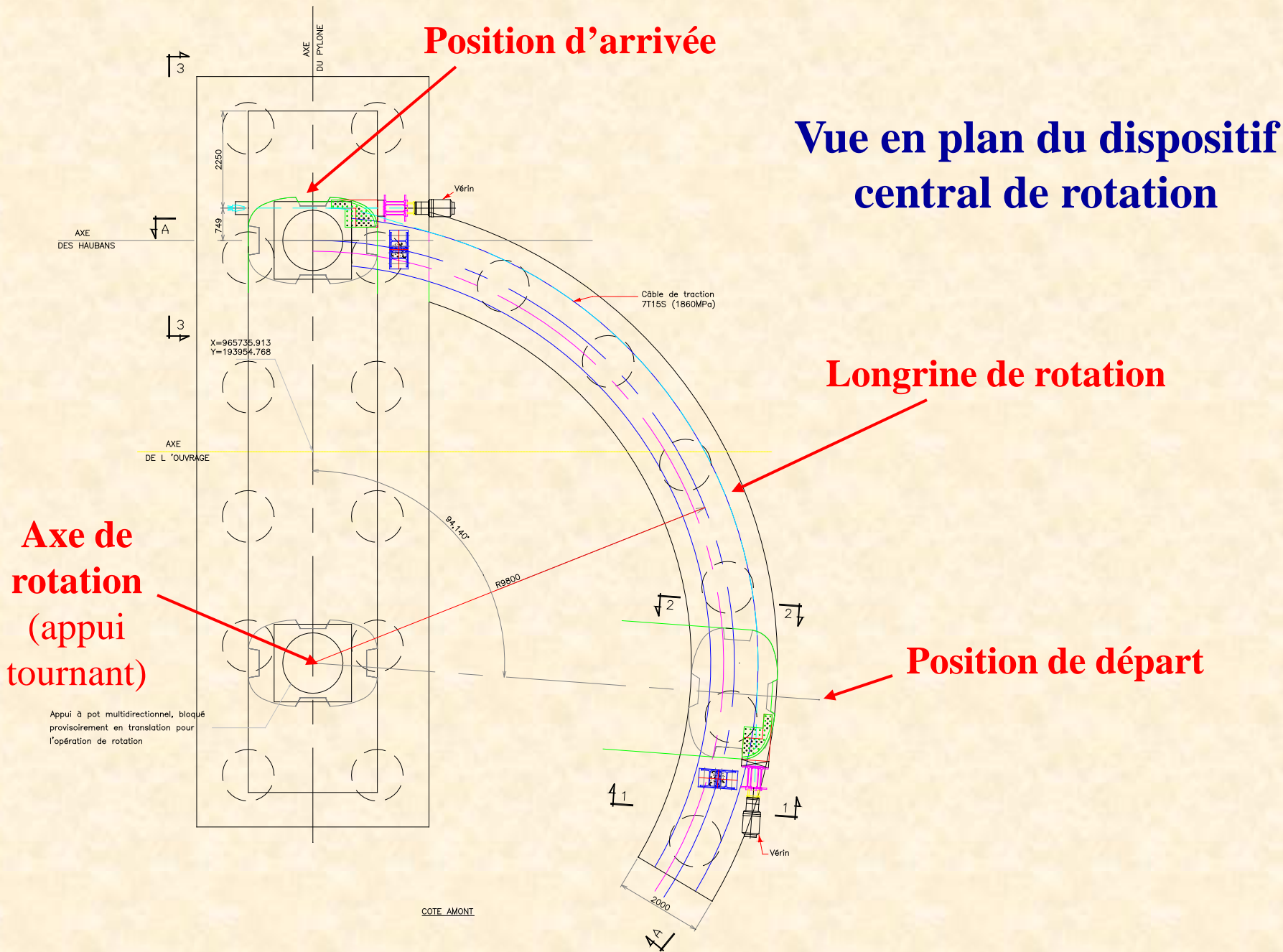
**Du fait de la présence de l'ouvrage hydraulique, suppression de l'appui roulant sur la longrine arrière.... d'où :**

**Disposition finalement retenue avec béquille de stabilité sur la longrine principale 2,00 m en arrière de l'appui glissant**



VUE EN PLAN LONGRINE DE ROTATION

Ech:1/50



Position d'arrivée

Vue en plan du dispositif central de rotation

Longrine de rotation

Axe de rotation (appui tournant)

Position de départ

Appui à pot multidirectionnel, bloqué provisoirement en translation pour l'opération de rotation

COTE AMONT

## Quelques vues de la rotation





Pugat-Thémiers (06) - le 13 novembre 2004





Puget-Théniers (06) - Pivot du pylone amont (13 novembre 2004)



Puget-Théniers (06) - le 13 novembre 2004



## AVANTAGES DU PROCEDE

1. Aucun appui au sol sur la brèche pendant toute la construction
2. Conditions de travail optimales pour le personnel du chantier : qualité, sécurité, économie
3. Sécurité maximale pour les usagers de l'éventuelle voie franchie, routière ou ferrée, et réduction de la gêne
4. Adaptation de la méthode à tout type de structure longitudinale ou transversale (*hauteur constante ou variable, caisson, dalle ou poutre, avec ou sans haubans*)
5. Géométrie du tablier « relativement » quelconque
6. Efforts dans la structure très proches de ceux de l'ouvrage dans sa configuration et son schéma statique définitif (*phase de construction généralement non dimensionnante - identique à une construction par encorbellement mais sans les contraintes intermédiaires*)
7. Matériels et équipements nécessaires pour réaliser cette opération relativement simples, légers et économiques

## Chapitre 3

---

# Les ouvrages mis en place par déplacement



- . Principe général
  - . Les ponts poussés
  - . Les ponts ripés transversalement
  - . Les structures levées
- 
- . Les ponts mis en place par rotation
  - . **Les opérations de basculement**

## **4<sup>ème</sup> mouvement : la mise en place par basculement**

**c'est le mouvement de rotation**

**autour d'un axe horizontal, solution**

**intéressante lorsque la structure est inclinée :**

- . soit on construit en position verticale et on la bascule à l'inclinaison recherchée**
- . soit on construit en position horizontale et on la relève à l'inclinaison recherchée**

**Comme pour le levage,  
cette technique du  
basculement a maintes fois  
été utilisée en construction  
d'ouvrages métalliques**



**... comme ici le Viaduc  
de l'autoroute A55 sur  
le Canal de Caronte  
près de Martigues, dans  
les Bouches du Rhône...**



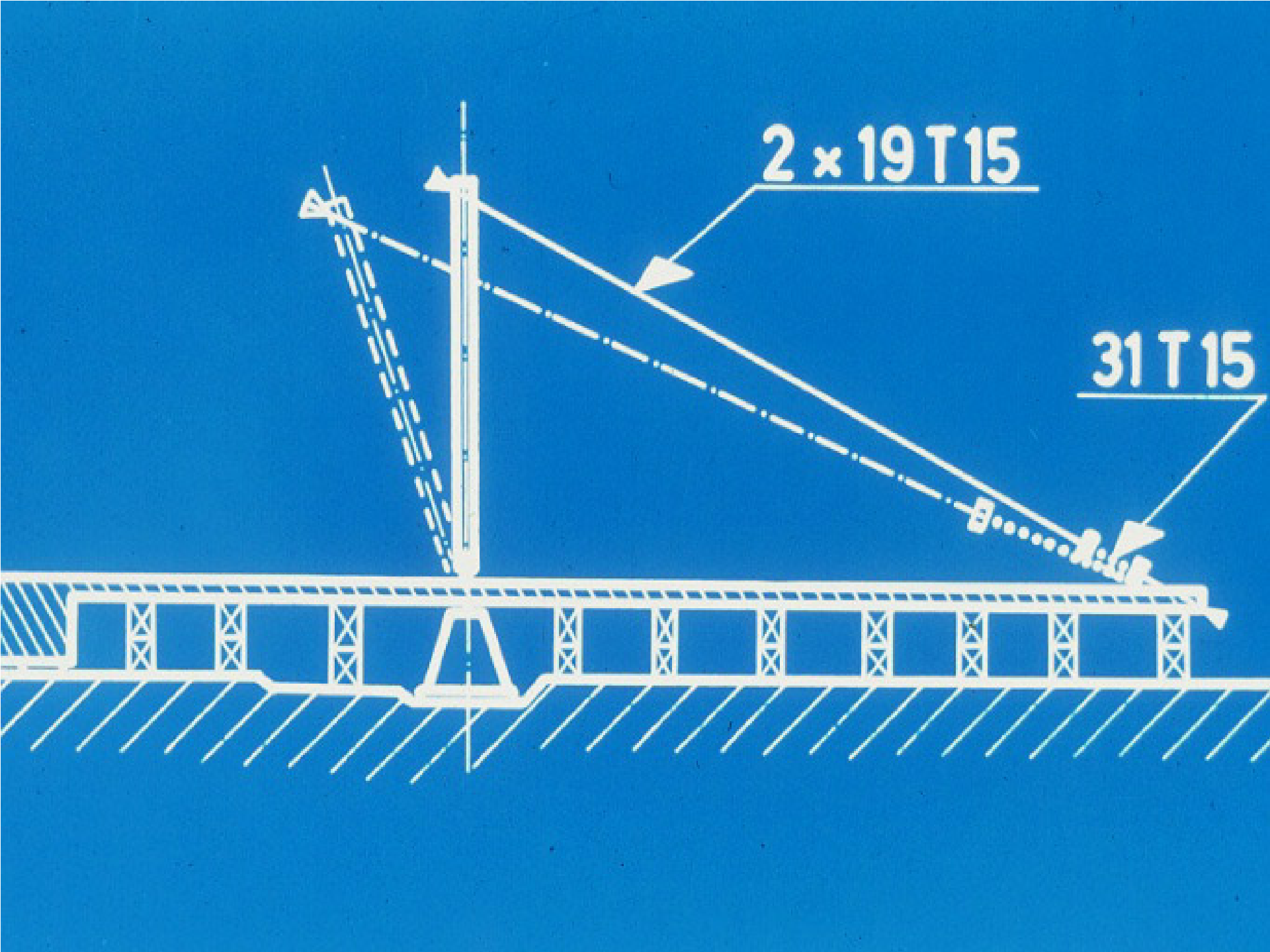
**... dont les béquilles ont été amenées par flottaison en position horizontale puis hissées à leur inclinaison définitive par basculement avant que ne leur soit fixée par soudure la poutre du tablier supérieur**

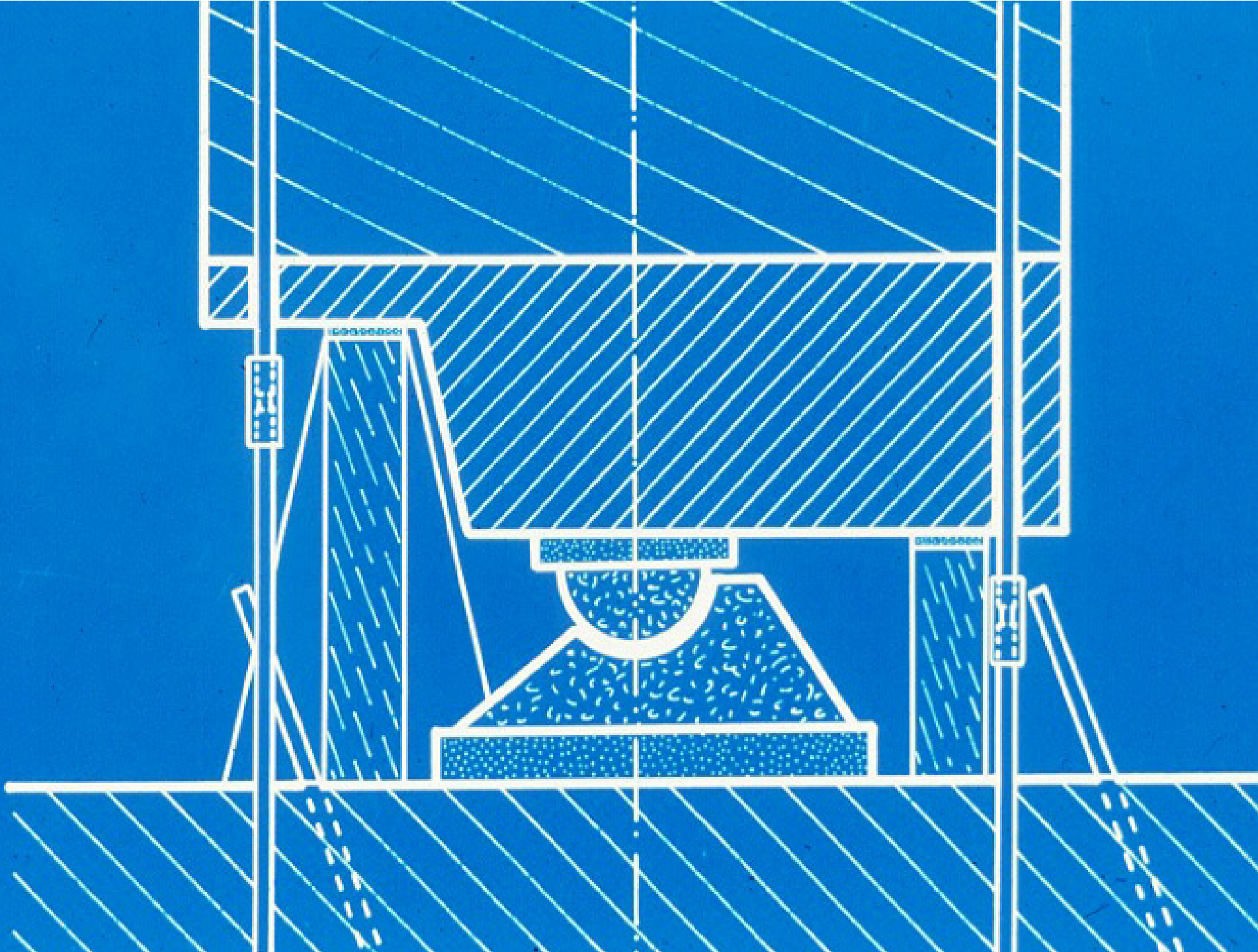


# Un exemple intéressant : le basculement du mât du pont à haubans de Gilly-sur-Isère



**Ce pylône, en forme de A, incliné à  $20^{\circ}$  vers l'arrière, de 40 m de hauteur et pesant 900 t, a été construit verticalement puis basculé**



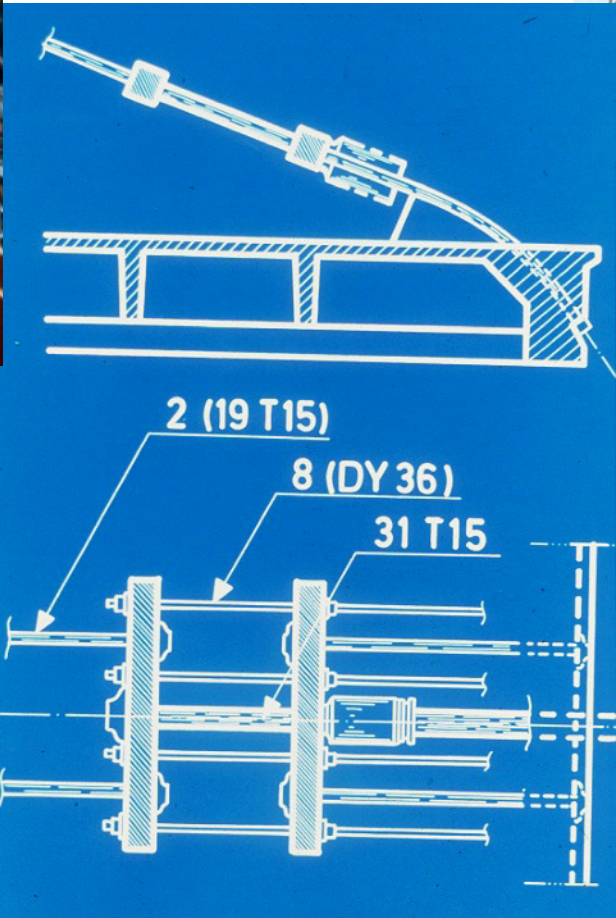




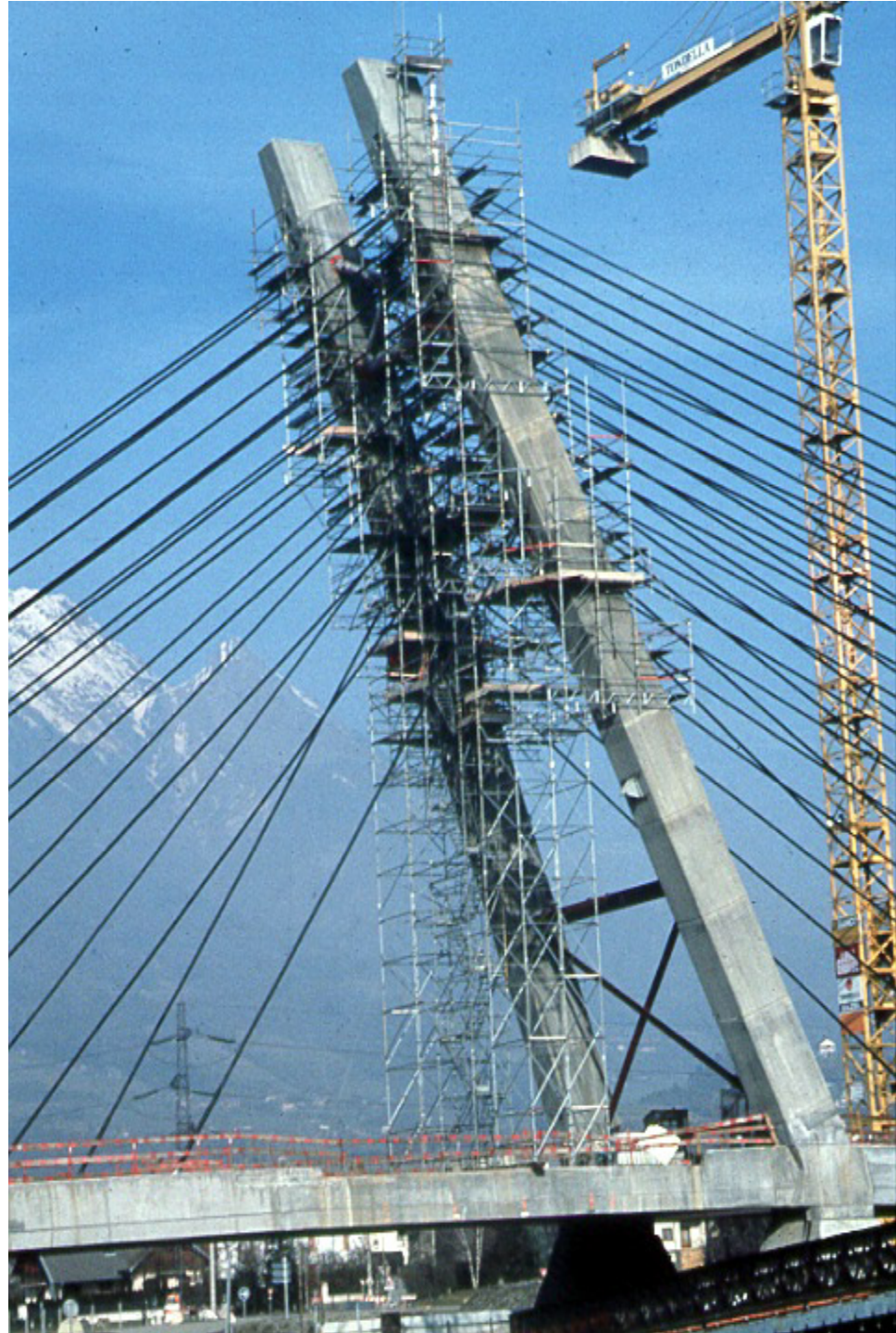






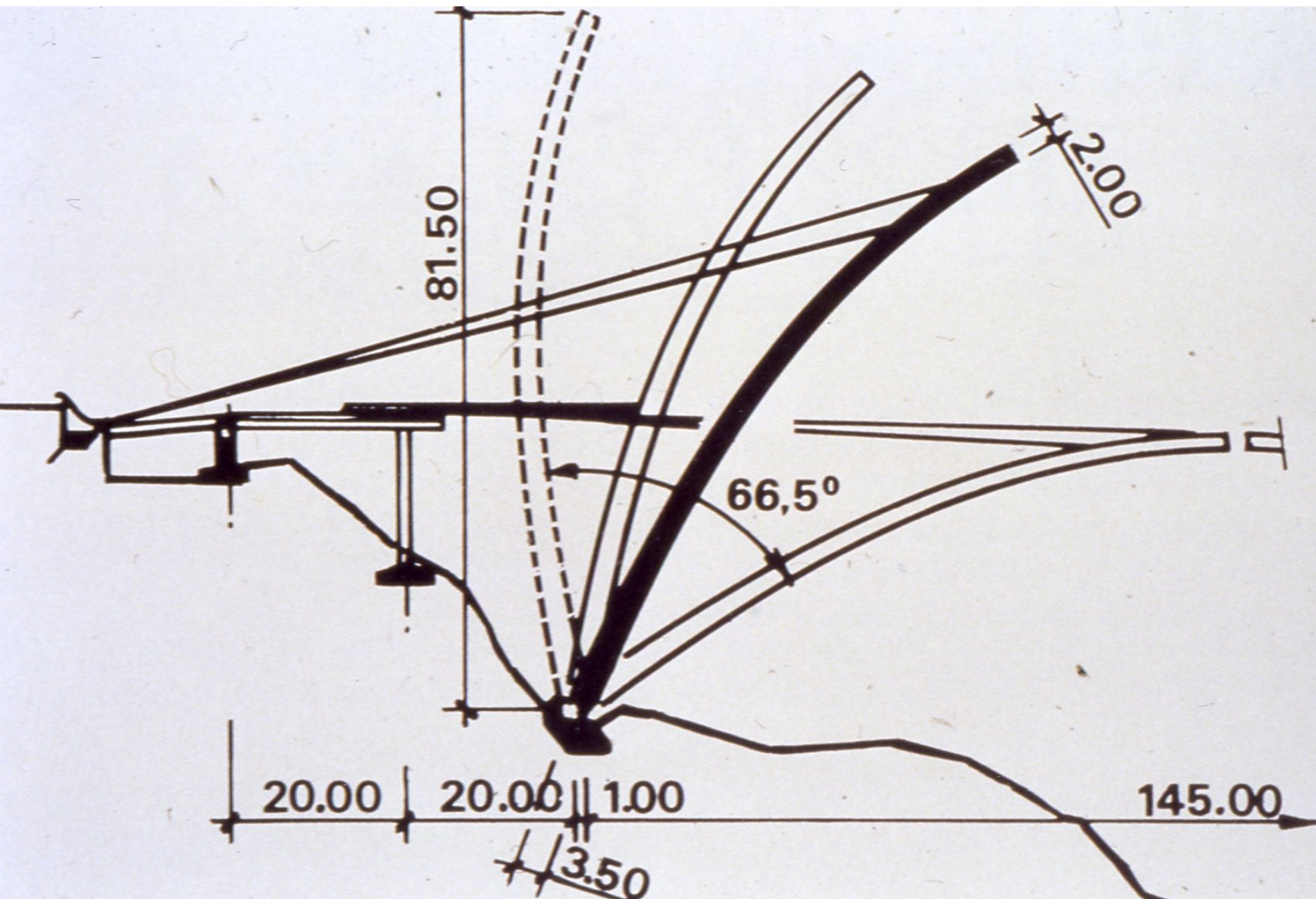






**Autre exemple de  
basculement :  
le Pont de l'Argentobel,  
dans le Tyrol, près de  
Munich,  
ci-contre terminé  
mais dont les deux  
demi arcs, construits  
en position verticale,  
ont été basculés avant  
d'être raccordés par  
clavage central**







*Freyssinet*  
*magazine*

N° 1 - 1987







# Conclusions

**Contrairement au poussage, ces quatre dernières méthodes de construction avec mise en place par déplacement, le ripage, le levage, la rotation et le basculement, ne doivent pas être considérées comme des méthodes propres conduisant à des ouvrages spécifiques, mais il faut les connaître et y penser, car elles permettent bien souvent de résoudre économiquement et avec élégance un problème délicat ou complexe.**

**FIN**