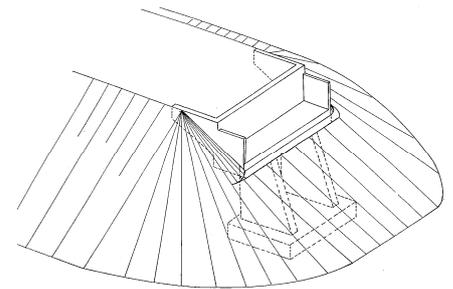
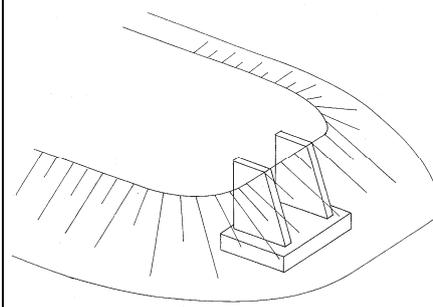


Construction des appuis

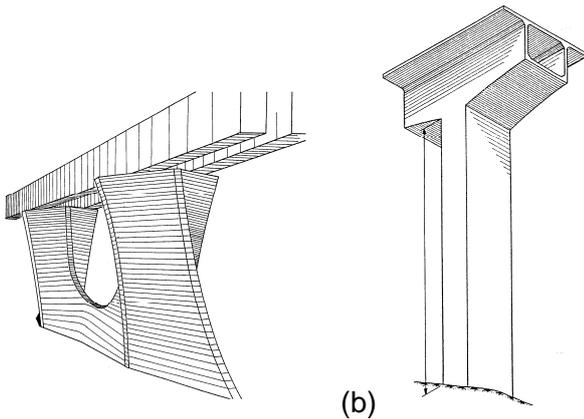
Les culées sont généralement totalement (cf. dessins de droite) ou partiellement enterrée.

Phases de réalisation :

- 1) semelles + porteurs verticaux
- 2) premier remblai
- 3) chevêtre + murets garde grève
- 4) second remblaiement



Réalisation des piles :



(a)

(b)

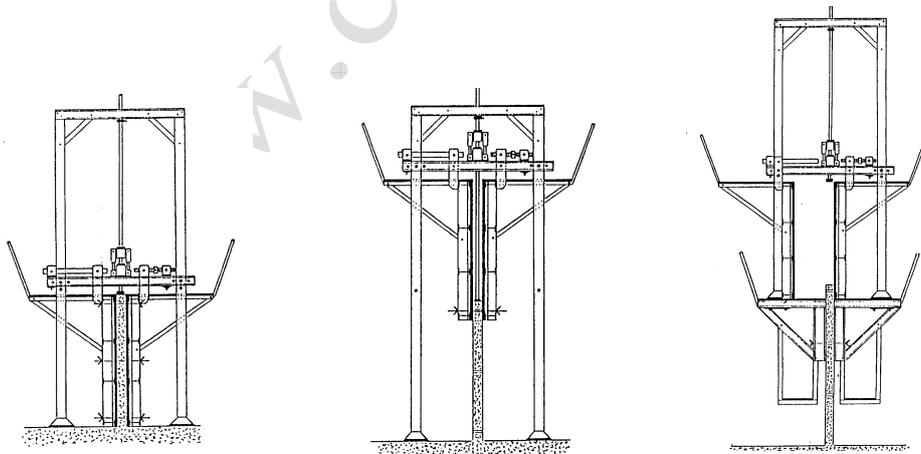
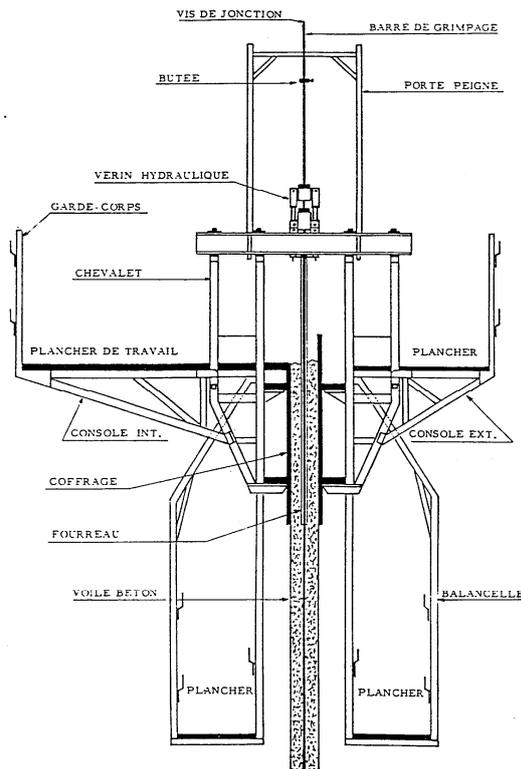
Les piles témoignent couramment d'un recherche architecturale (fig. (a)) le coffrage est dans ces cas très spécifique.

Une autre particularité des piles est leur hauteur qui peut être très importante.

Pour leur réalisation on utilise couramment :

- des coffrages glissants,
- des coffrages grimpants.

Vue d'un coffrage glissant



Principe du coffrage grimpant

1) coffrage en appuis sur le sol

2) montage du coffrage et de sa plate forme

3) mise en place d'une plate forme supplémentaire en pied de coffrage puis ouverture du coffrage

Construction sur cintre

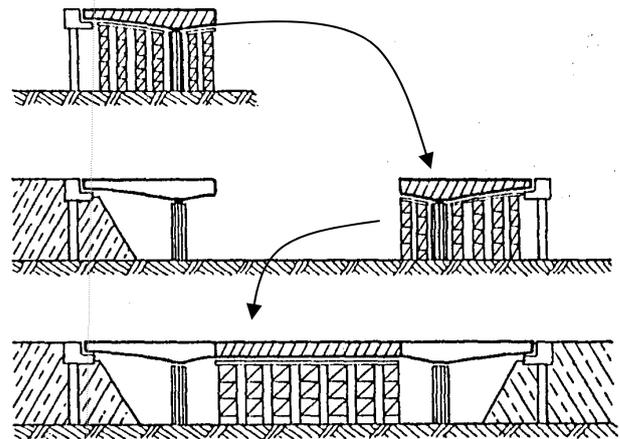
Si la brèche à franchir n'est pas trop importante :
le tablier du pont est coulé dans un coffrage posé sur étaie

Le coffrage est appelé cintre car à l'époque où tous les ponts étaient en arc le coffrage était cintré...

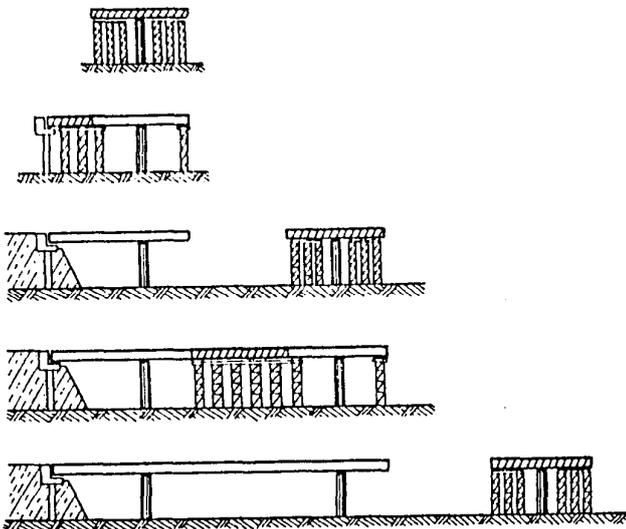
Le phasage de la construction est lié au réemploi du matériel.

Portée économique de 10 à 25 m

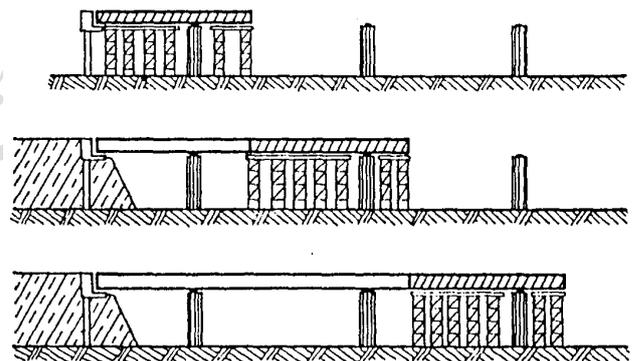
Cas des passages (supérieurs ou inférieurs) d'autoroute



CONSTRUCTION SUR CINTRE D'UN PONT À TROIS TRAVÉES



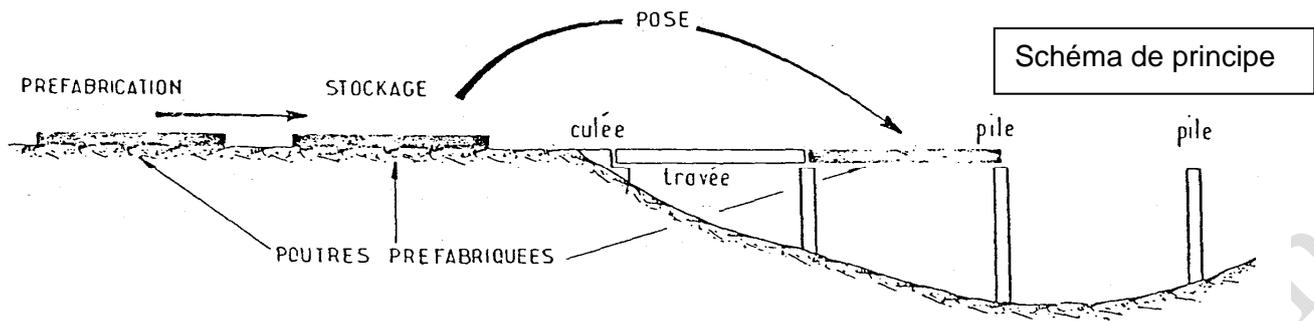
CONSTRUCTION PAR TRONÇONS



CONSTRUCTION À L'AVANCEMENT

Avantages	Inconvénients
Matériel simple Qualification courante des entreprises	Problématique pour des brèches très profondes (beaucoup de matériel), pour des ouvrages longs beaucoup de matériel ou peu de matériel et phasage long en cas de circulation maintenu en dessous

Pont à poutres préfabriquées



La préfabrication sur la rive apporte une facilité de coffrage et de bétonnage.

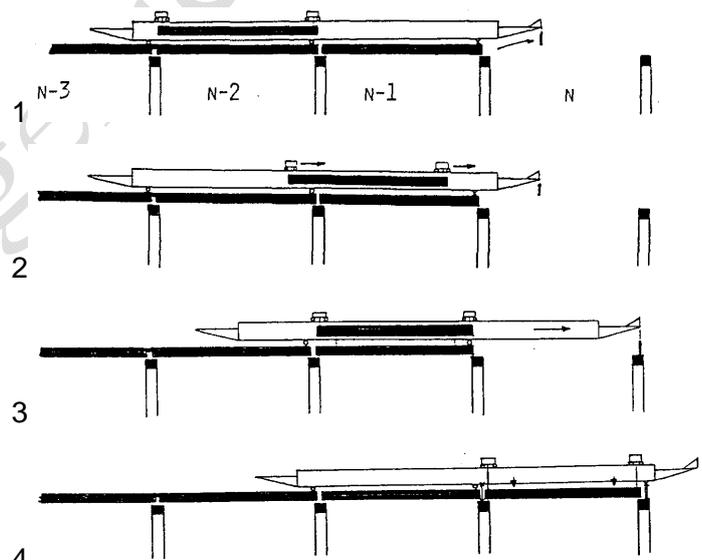
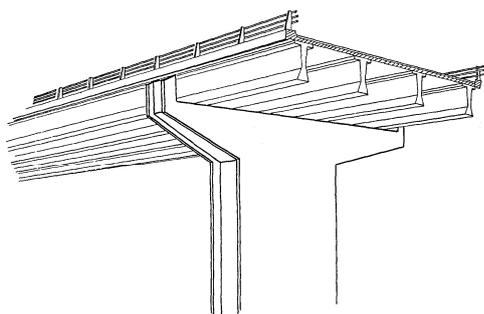
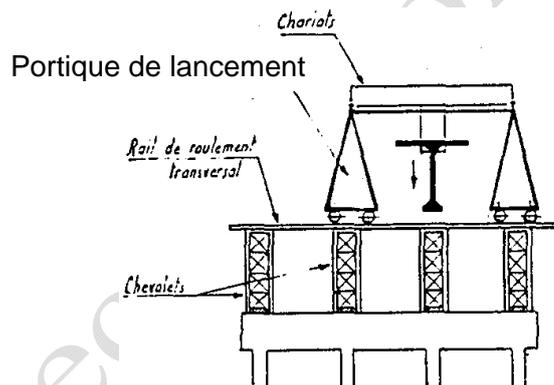
Il faut mettre en place les poutres :

- soit à la grue depuis le sol
- soit hissées depuis les piles
- soit lancées par un portique (ou poutre) de lancement

Le hourdis est coulé sur (ou entre) les poutres.

Portée économique des travées de 30 à 40 m

Système courant pour les viaducs



Cinématique du lancement d'une poutre :

- 1) la poutre est amenée sur le tablier réalisé jusqu'à la travée N-2 ; elle est prise en charge par le portique.
- 2) la poutre est translattée au sein du portique jusqu' dans la travée N-1.
- 3) le portique avance équilibré par la poutre restée sur la travée N-1.
- 4) le portique prend apui sur la pile isolée.

Avantages	Inconvénients
Hauteur du pont sans influence	Matériel de levage important (surtout le portique)
Pas d'arrêt de circulation inférieure	Hauteur uniforme du tablier
NB : les poutres peuvent être métalliques et noyées dans le béton (structure mixte)	

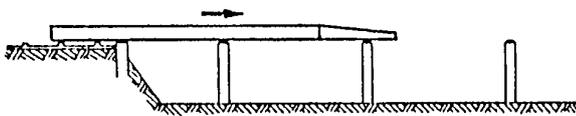
Ponts poussés

Le pont est réalisé et assemblé sur la rive puis mis en place par poussage.

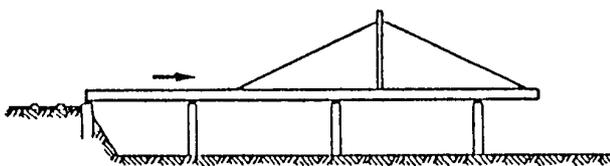
NB on parle de poussage que le pont soit poussé ou tiré.

La construction par portion du tablier se fait à l'avancement (au fût et mesure du poussage) à une ou deux extrémités du pont.

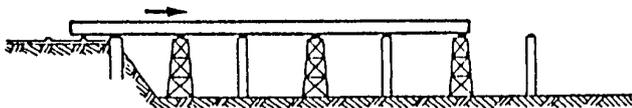
Pour limiter le porte-à-faux, les efforts et les déformations associés on utilise un avant bec, un haubanage ou des appuis provisoires :



POUSSAGE AVEC AVANT-BEC



POUSSAGE AVEC MÂT DE HAUBANAGE



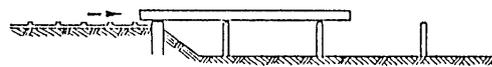
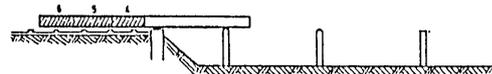
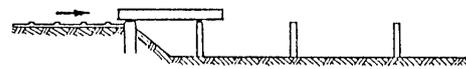
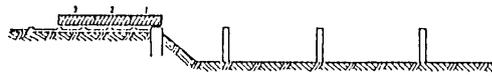
POUSSAGE AVEC APPUIS PROVISOIRES

et l'on peut associer plusieurs systèmes

Les efforts de poussage (proportionnels au poids de l'ouvrage) sont appliqués par des vérins ou des treuils à la portion construite reposant sur des appuis glissant (en téflon ou sur rouleaux)

Voir : cinématique de poussage du pont de Normandie

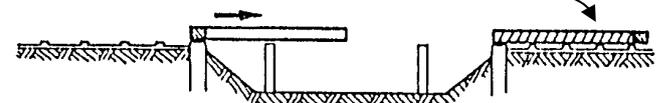
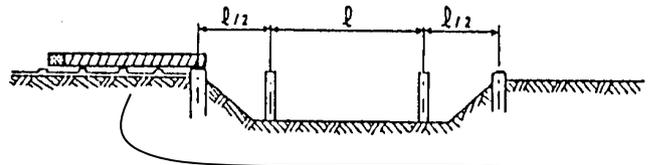
Poussage unilatéral :



Poussage
d'un
seul
côté

portée économique de 40 à 50 m

Poussage bilatéral :

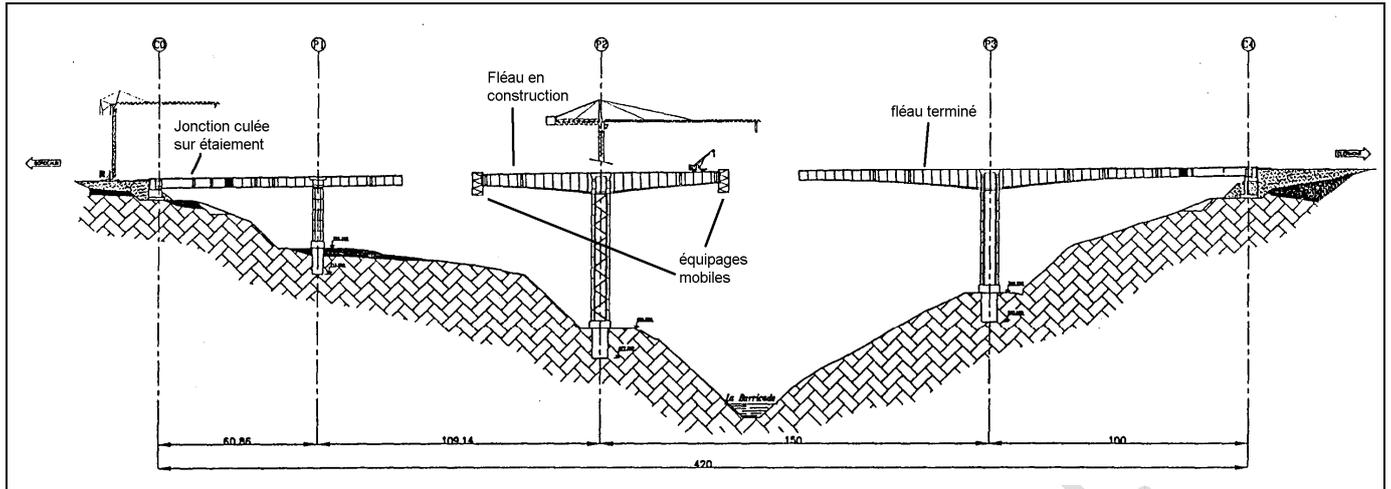


Pont à 3 travées poussé des 2 côtés

portée économique de 70 à 80 m (travée centrale)

Avantages	Inconvénients
(sauf appui provisoire) Hauteur du pont sans influence Pas d'arrêt de circulation inférieure	Effort de poussage important Pont courbe délicat. Hauteur du tablier constante préférable

Construction en encorbellement



Si le pont ne peut être poussé (tablier de hauteur variable, pont courbe...)

Si les travées ont de trop grandes portées pour des poutres

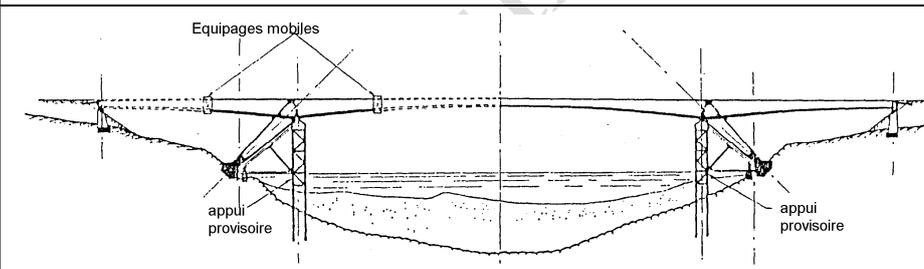
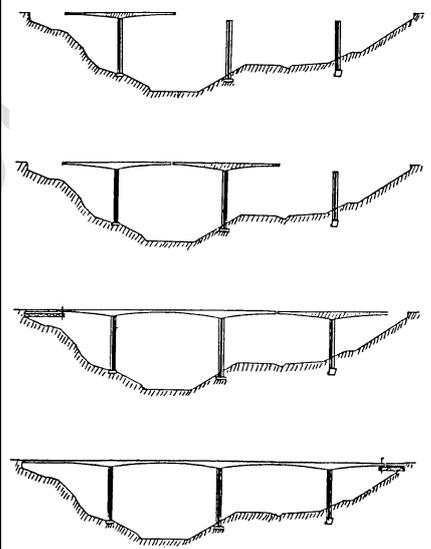
Si la brèche est trop importante pour un étaie ment

On pourra construire le tablier du pont en encorbellement c'est à dire : construire un fléau à partir d'un appui (pile) constitué de 2 demi travées de part et d'autre de celui-ci.

Le pont est réalisé par tranche successive s appelées voussoirs.

Les voussoirs sont

- soit bétonnés en place dans un équipage mobile
- soit préfabriqués, mis en place puis solidarisés.

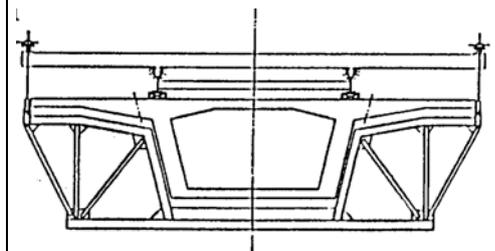
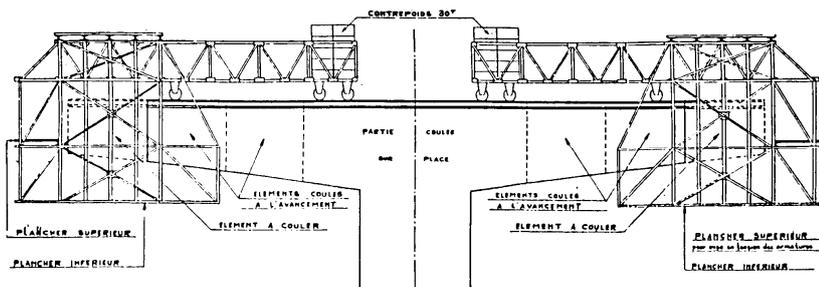


Construction en encorbellement d'un pont à béquilles

Dans ce cas des appuis provisoires sont indispensables pour stabiliser le fléau.

Un équipage mobile est en fait le coffrage déplaçable d'un voussoir, maintenu soit par un lest soit par un ancrage

Coupe de principe sur un équipage ancré :



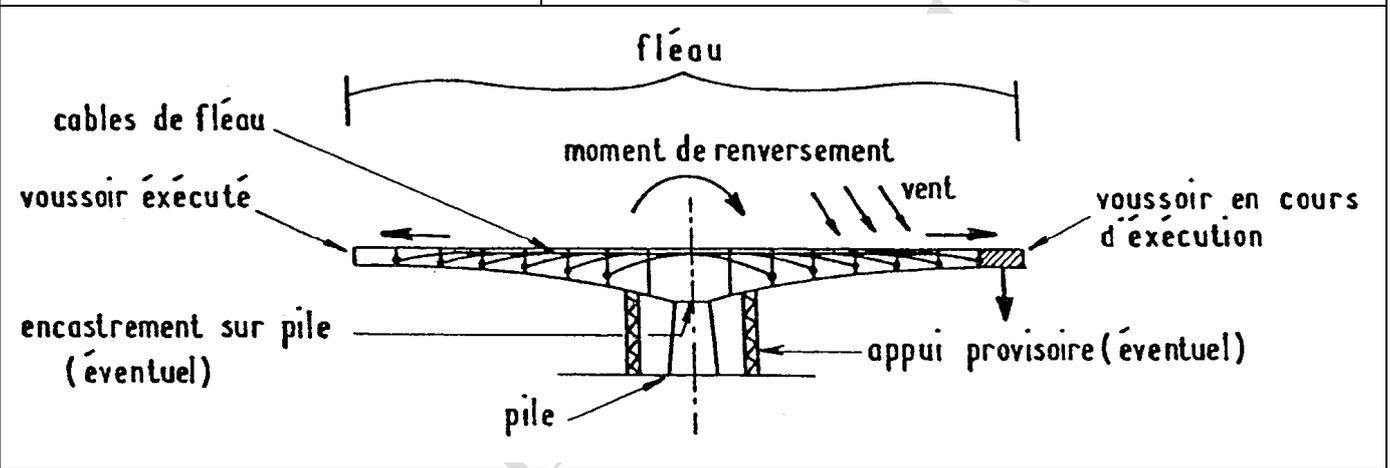
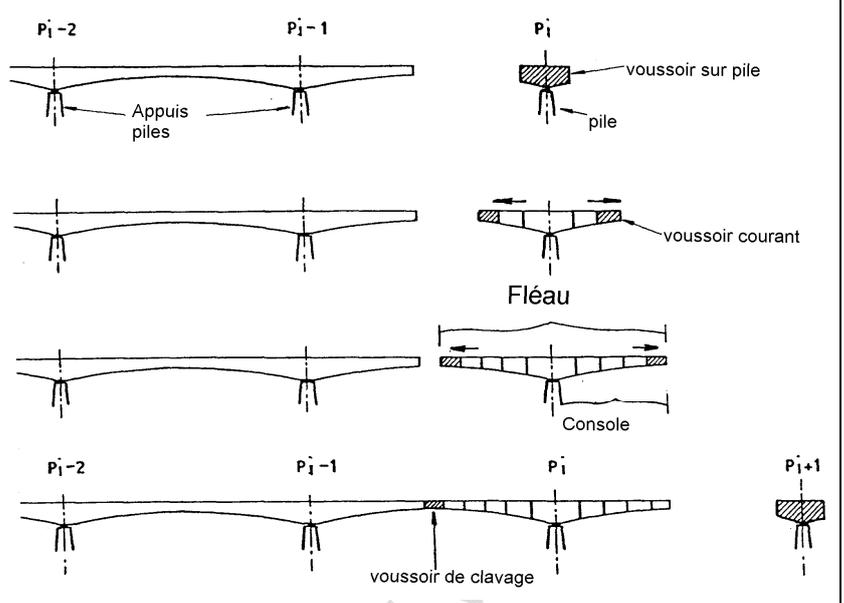
Equilibre d'un fléau

Principe d'avancement :

- 1) réalisation du voussoir sur pile,
- 2) pose symétrique des voussoirs courants,
- 3) réalisation à la jonction de 2 fléau d'un voussoir de clavage.

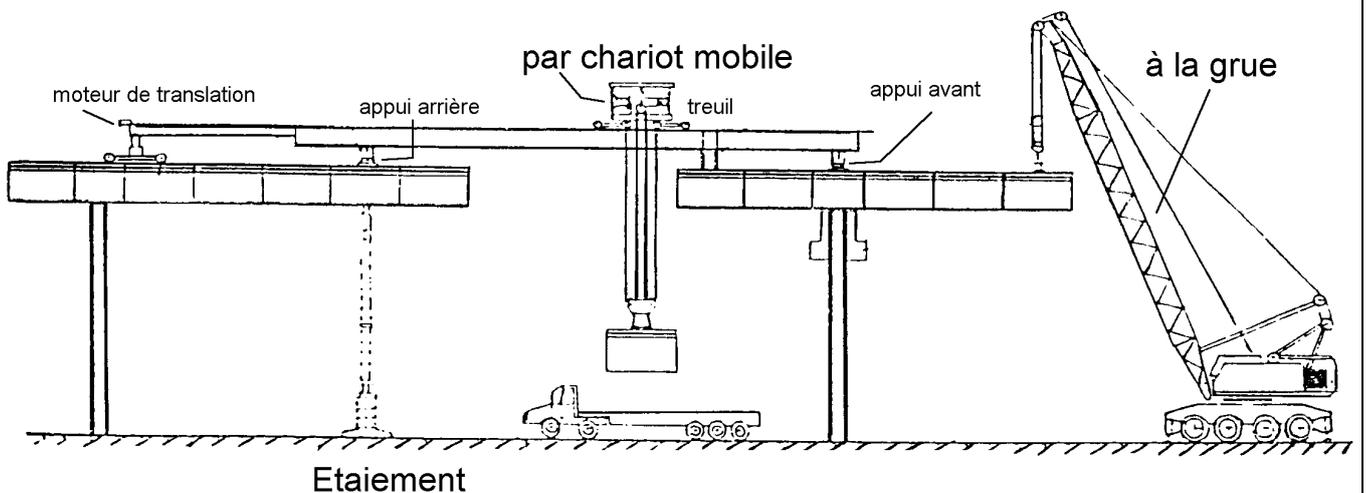
N.B. : L'avancement symétrique préserve l'équilibre du fléau.

Néanmoins un moment de renversement existe en construction : la rotation est empêchée soit par des appuis provisoires, soit par un encastrement du fléau sur la pile.



Mise en place de voussoirs préfabriqués

Mise en place de voussoirs préfabriqués

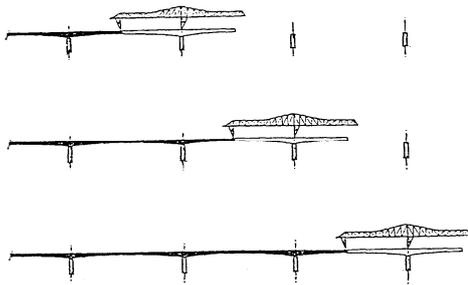
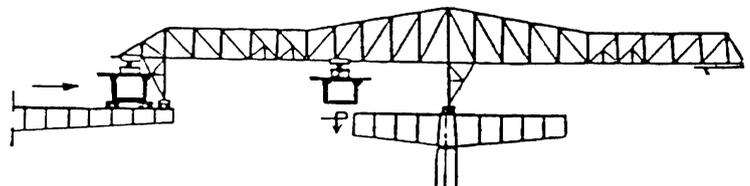
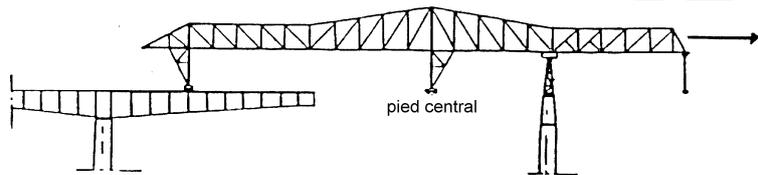
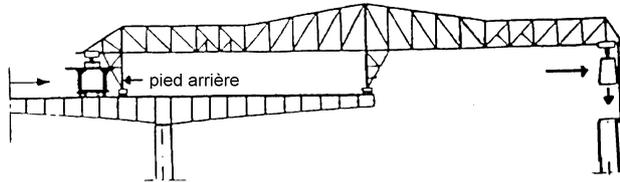
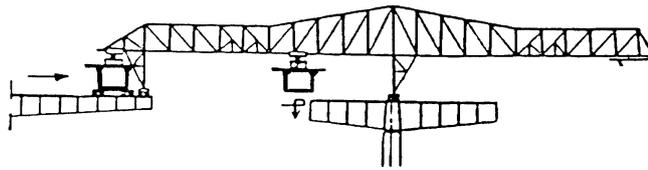


Rq. : sur un étendue d'eau l'approvisionnement des voussoirs peut se faire par barge.

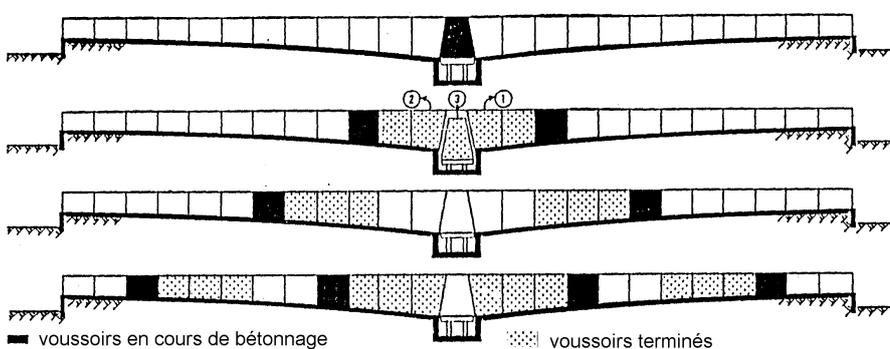
Mise en place de voussoirs préfabriqués par portique de lancement

Les voussoirs préfabriqués sont amenés le long du tablier

déjà réalisé, puis pris en charge par le portique de lancement qui les achemine sur le fléau en construction.



Préfabrication des voussoirs



La préfabrication est généralement réalisée sur une rive.

Le coffrage peut reposer directement sur le sol.

Le banc de préfabrication de l'ensemble d'un fléau est appelé doucine.

Le coffrage est constitué d'un moule inférieur, d'un seul flanc et d'un noyau ; le voussoir est coulé contre le voussoir précédent (pour un meilleur assemblage)

