

Les ponts

Choisissez une époque, une technique de réalisation, un matériau de construction

histoire

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Époque moderne

(De la révolution industrielle à 1950)

Époque contemporaine

(de 1950 à nos jours)

techniques

Ponts à voute

Ponts en poutre

Ponts en arc

Ponts à béquilles

Ponts suspendus

Ponts à haubans

Ponts mobiles

matériaux

Ponts en bois

Ponts en pierre

Ponts métalliques

Ponts en béton armé

Ponts en béton précontraint

Ponts mixtes acier béton

Sources

Annexes

Vocabulaire

Performances

Une histoire de température

Désordres

Index

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué



Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Un gué est un endroit où l'on peut traverser un cours d'eau à pied, à dos d'animal ou en véhicule sans s'embourber ni être emporté par le courant. C'est le plus simple des franchissements d'un cours d'eau, car il évite la construction d'un pont, cependant il peut être infranchissable à certaines périodes.

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle



Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Une passerelle est un ouvrage simple destiné aux piétons ou aux véhicules légers.



[suite](#)

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Dès que le rivièrè est large ou profonde, le franchissement du cours d'eau par gué ou passerelle n'est plus possible. Une des solutions est le pont de bateau, où un tablier est supporté par des chalands.

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

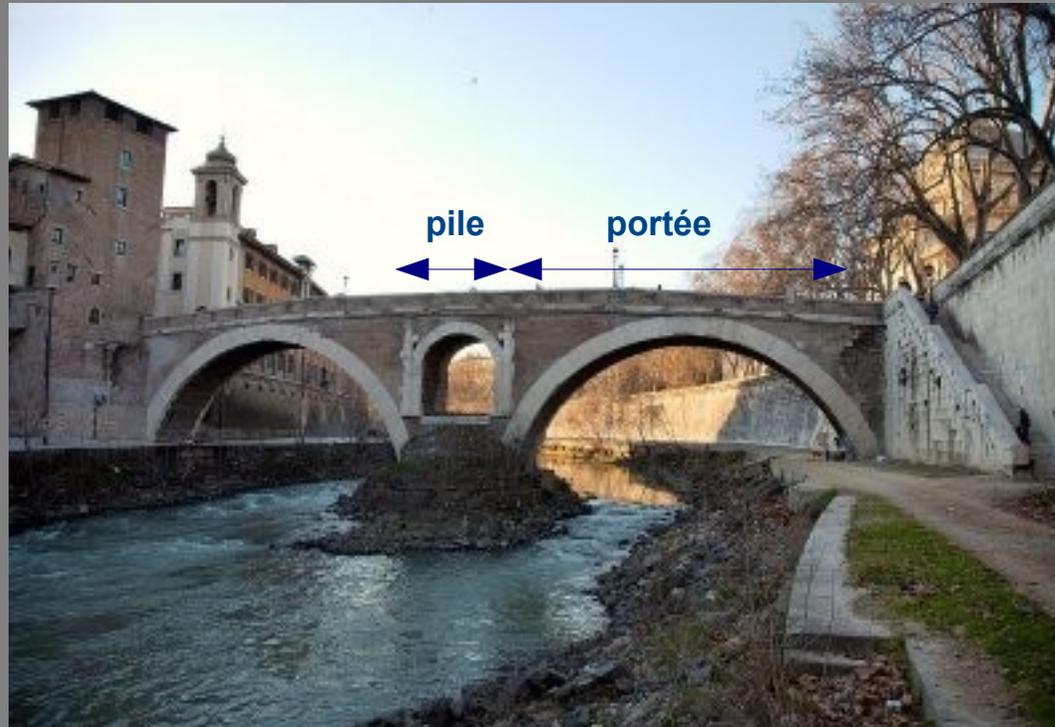
Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Pont Fabricius à Rome (62 avant JC)

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Fabricius

Lieu : Rome (Italie)

Année de mise en service : 62 avant JC

Technique : voute

Matériau : pierre

Nombre de travées : 2

Les Romains ont créé un système de voie de communication dans tout l'Empire. Les rivières sont franchies soit par des gués, soit par des ponts à une ou plusieurs arches, sur les cours d'eau de moyenne largeur. Ils permettaient la continuité de la circulation en toute circonstance, par exemple en période de crue. Chez les romains, la largeur de la pile est d'environ un tiers de la portée.

On remarque les ouvertures dans les piles destinées à limiter les efforts en période de crue.

Ces ouvrages ont souvent traversé les siècles et sont encore utilisés de nos jours.

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Pont roman de Mane (Alpes de Haute Provence)

Au Moyen Age, on peut distinguer deux grands types de ponts : les ponts romans avec leur arche en plein cintre, et les ponts gothiques avec leurs arches en ogive ou en arc brisé.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Roman
Lieu : Mane (Alpes de Hte Provence)
Epoque de mise en service : XI ou XIIe siècle
Technique : voute
Matériau : pierre
Nombre de travées : 3

Pont Valentré – Cahors (Lot)



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Valentré
Lieu : Cahors (Lot) France
Année de mise en service : 1378
Technique : voute ogivale gothique
Matériau : pierre
Nombre de travées : 6
Particularités : comporte des tours de défense

suite

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance



XVIII siècle

Annexes

Sources



A la Renaissance, on voit apparaître des arcs surbaissés et des réalisations plus audacieuses où se combinent plusieurs solutions techniques.

Pont de la sainte trinité - Florence - 1570

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de la Sainte Trinité

Lieu : Florence – Italie

Année de mise en service : 1570

Technique : Voutes arc surbaissé

Matériau : pierre

Nombre de travées : 3

Particularité : reconstruit à l'identique après avoir été démoli lors de la 2eme guerre mondiale



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont du Rialto

Lieu : Venise – Italie

Année de mise en service : 1591

Technique : Voutes plein cintre+arc surbaissé

Matériau : pierre

Nombre de travées : 1

Pont du Rialto – Venise - 1591

compromis entre voute plein cintre à arches multiples, arche unique très haute et arc surbaissé

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources



Pont des Alpes à Bassano 1568

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont des Alpes

Lieu : Bassano - Italie

Année de mise en service : 1568

Technique : Pont poutre triangulé

Matériau : bois

Nombre de travées : 5

Ce pont a été construit par l'architecte Palladio sur l'emplacement d'un ancien pont. Sa structure est en bois, triangulée et donc indéformable. Ces formes seront reprises plus tard dans les ouvrages métalliques.

[suite](#)

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance



XVIII siècle

Annexes

Sources



Pont Neuf - Paris 1609

Le plus ancien pont de pierre de Paris est un bel exemple de pont renaissance. C'est en réalité un ouvrage composé de deux ponts, qui relient les deux rives de la Seine en s'appuyant sur l'île de la Cité.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Neuf

Lieu : Paris - France

Année de mise en service : 1609

Technique : voute

Matériau : pierre

Nombre de travées : 12 (7 pour le pont nord, 5 pour le pont sud)

Particularités : pont en deux parties de part et d'autre de l'île de la Cité

Époque historique

(de l'antiquité à la révolution industrielle)



Pont de la Concorde Paris 1791

La construction simultanée des voûtes permet de réduire la largeur des piles qui ne dépassent plus $1/7^{\text{ème}}$ de la travée.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de la Concorde

Lieu : Paris - France

Concepteur : Jean Perronet

Année de mise en service : 1791

Technique : voûte à arc surbaissé

Matériau : pierre

Nombre de travées : 5

Particularités : Construit pendant la Révolution, ce pont est construit avec des pierres provenant de la démolition de la Bastille

Gué

Passerelle

Pont de bateaux

Pont romain

Moyen Age

Renaissance

XVIII siècle

Annexes

Sources

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois



Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

Pont suspendu
1ère génération

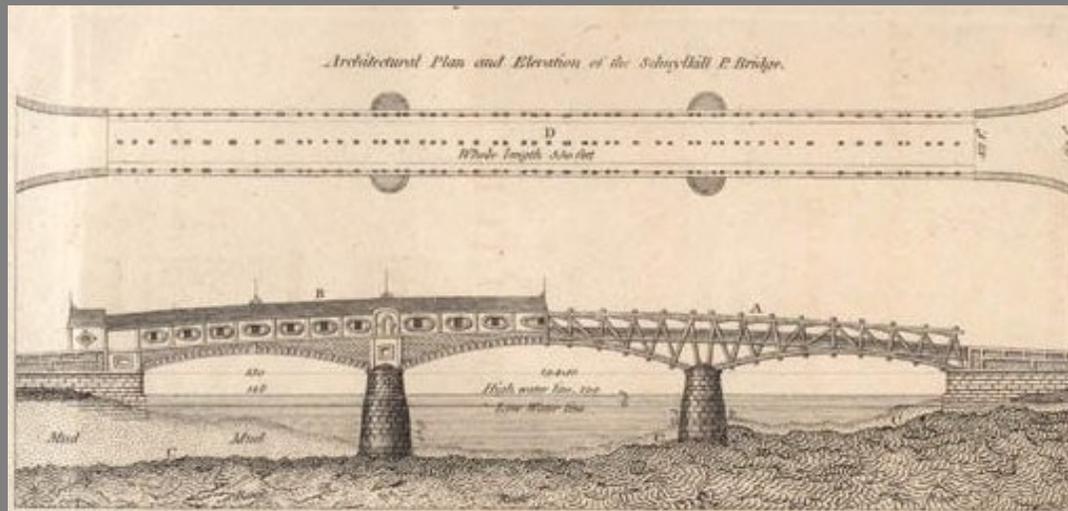
Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources

L'origine des ponts couverts remonte au XIIe siècle, en Europe, principalement en Suisse. L'ingénieur Timothy Palmer, fit construire en 1797 le premier pont avec poutres triangulées en bois (fermes). Long de 167 mètres, il fut construit pour franchir la rivière Schuylkill à Philadelphie et fut nommé Permanent Bridge. Ce n'est cependant qu'en 1806 qu'il fut doté d'un toit, qu'il conserva jusqu'à la fin de son utilisation en 1850. Palmer, à raison, décida de faire couvrir le pont d'un toit afin de protéger sa structure des intempéries; sa durée de vie probable d'une quinzaine d'années passait ainsi à plusieurs décennies. Cette méthode fut alors reprise sur plusieurs autres ouvrages aux États-Unis et au Canada



Pont de la rivière Schuylkill -USA- 1806

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de la rivière Schuylkill
Lieu : Philadelphie - France
Concepteur : Timothy Palmer
Année de mise en service : 1797-1806 (couverture)
Technique : poutre treillis en bois
Matériau : bois
Nombre de travées : 3

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Iron bridge - Coalbrookdale -Angleterre- 1779

Le premier pont du monde construit en métal le fut en Angleterre à Coalbrookdale en 1779.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Iron Bridgel

Lieu : Coalbrookdale - Angleterre

Concepteur : Abraham Darby

Année de mise en service : 1779

Technique : Arc métallique en fonte

Matériau : fonte

Nombre de travées : 1

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Bourguignon
les Conflans

Hte Saône - France

Année de mise en service : 1849

Technique : Arc métallique en fonte

Matériau : fonte

Nombre de travées : 2



Pont de Bourguignon les Conflans Haute- Saône - 1849

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

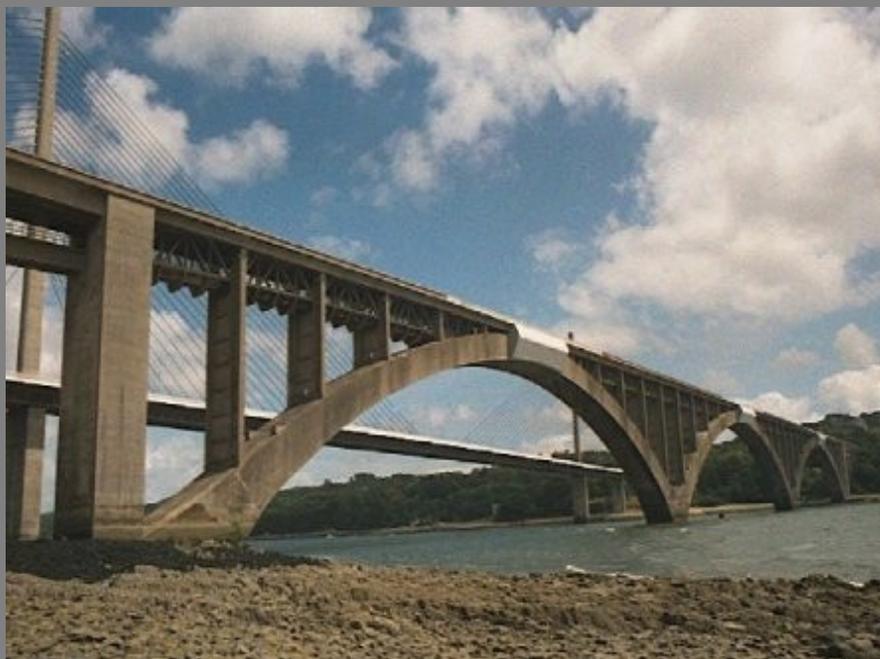
Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont Albert Louppe – Plougastel – Finistère – 1930

Trois arches construites avec un coffrage cintre flottant. A l'arrière, on distingue le Pont de l'Iroise, pont à haubans construit en 1994. Dans les années 1990, ce pont devenu insuffisant pour la circulation a été doublé par un second pont : le pont de l'Iroise. Ce second pont signe la fin de la circulation automobile sur le pont Albert Louppe maintenant réservé aux deux-roues et aux piétons.

Vers la fin des années 1920, le béton armé commence à être utilisé pour la construction des ouvrages.



Pendant, la construction de la première arche, on déplace le coffrage flottant pour construire la deuxième.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Albert Louppe

Lieu : Plougastel - Finistère

Concepteur : Eugène Freyssinet

Année de mise en service : 1930

Technique : Arc en béton réalisé sur des coffrages flottants

Matériau : béton armé

Longueur : 888 m

Nombre de travées : 3

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

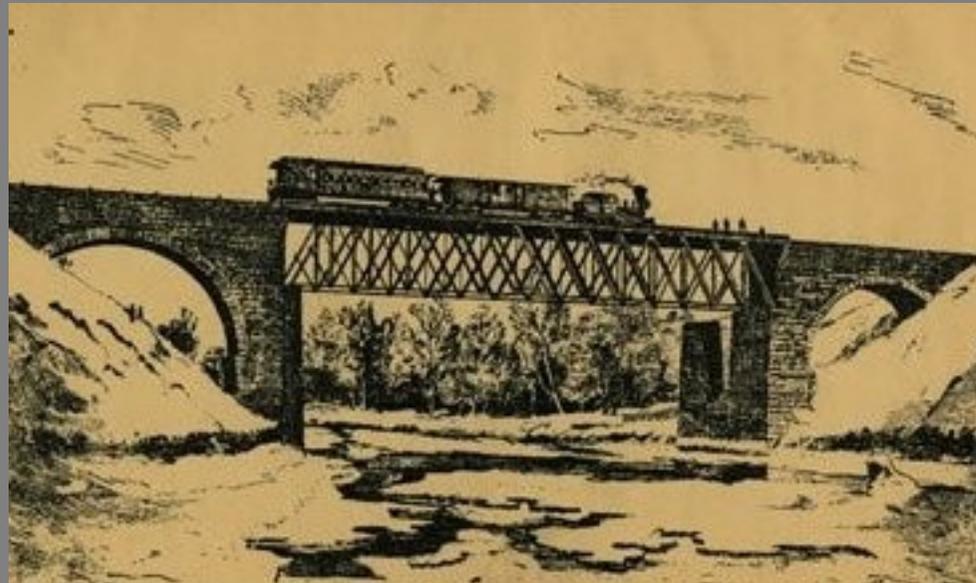
Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont d'Ashtabula Ohio 1876

Le 29 décembre 1876 a eu lieu près d'Ashtabula la plus grande catastrophe ferroviaire des États-Unis à cette époque. Alors que le Pacific Express, le train n° 5 de la ligne de chemin de fer Lake Shore and Michigan Southern traversait la rivière Ashtabula, le pont à poutres en treillis s'effondra, et avec lui la seconde des deux locomotives et onze voitures de passagers tombèrent dans la crique gelée, 45 m plus bas. Un incendie démarra dans les chaudières et des 159 personnes à bord, 64 furent blessées et 92 tuées. Le pont était le premier modèle de ce type mis en service et deux des architectes se suicidèrent pendant ou après l'enquête. Cet accident eut un rôle important pour améliorer les règles de sécurité pour les constructions de ce type.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont d'Ashtabula

Lieu : Ohio- USA

Année de mise en service : 1865

Technique : un tablier métallique en poutre treillis

Matériau : fer

Longueur : 48m

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Viaduc de Garabit – Cantal – 1884

Le tablier repose sur sept piles, trois travées sont soutenues par un arc de grandes dimensions.



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Viaduc de Garabit

Lieu : Cantal

Concepteur : Gustave Eiffel

Année de mise en service : 1884

Technique : un tablier métallique repose sur sept piles en fer puddlé de hauteur variable (jusqu'à 80 m pour les deux plus hautes). Les trois travées situées au-dessus de la partie la plus basse de la vallée sont soutenues par un arc d'une portée de 165 m et d'une hauteur de 52 m. La partie métallique est encadrée par deux viaducs d'accès nord et sud, en maçonnerie.

Matériau : fer forgé, fonte, acier

Longueur : 564 m

Hauteur au dessus du niveau de l'eau : 122 m

Nombre de travées : 8

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

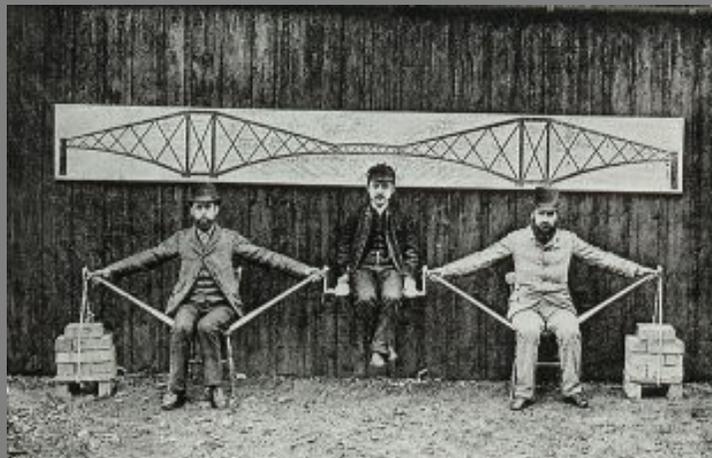
Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont du Forth – Ecosse – 1890



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont du Forth

Lieu : Région d'Edimbourg - Ecosse

Concepteur : Fowler and Baker

Année de mise en service : 1890

Technique : Pont à poutres cantilever

Matériau : Acier

Longueur : 2528

Nombre de travées : 2 principales

Le principe Cantilever illustré
par des ouvriers du chantier.

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont suspendu de Menai - Pays de Galles - 1826

L'ingénieur écossais Thomas Telford fut chargé d'améliorer l'itinéraire de Londres à Holyhead. Un pont fut donc prévu, qui devait permettre aux voiliers de passer en toutes circonstances avec leur gréement.

La construction du pont commença en 1819 par les tours des deux côtés du détroit. Puis arrivèrent les seize chaînes de suspension, chacune constituée de 935 barres de fer, pour une portée de 176 m. Pour éviter la rouille, chaque chaînon fut trempé dans un bain d'huile de lin. Le pont fut ouvert le 30 janvier 1826.

Ce pont n'était certes pas le premier pont suspendu, mais il était beaucoup plus grand que tous ceux construits auparavant, et on le considère à juste titre comme le premier des grands ponts suspendus modernes.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Menai
Lieu : Relie l'île d'Anglesey au Pays de Galles

Concepteurs : Thomas Telford
Année de mise en service : 1826
Technique : Pont suspendu à chaînes

Matériau : chaînes et tablier en fer forgé, piles en maçonnerie
Longueur totale : 521m
Portée principale : 177m

Un pont suspendu désigne un ouvrage dont le tablier est attaché par l'intermédiaire de tiges de suspension verticales à un certain nombre de câbles flexibles ou de chaînes dont les extrémités sont reliées aux culées, sur les berges. Contrairement aux autres types de ponts, les ponts suspendus exercent une traction horizontale sur leur point d'appui.

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1^{ère} génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont du Bono

Lieu : Le Bono - Morbihan

Année de mise en service : 1840

Technique : Pont suspendu à cables

Matériau : cables et tablier en acier, tours en maçonnerie

Portée principale : 68 m

Pont suspendu du Bono – Morbihan -1840

La construction, de ce pont suspendu a été décidée par le conseil municipal d'Auray en 1835, pour favoriser l'accès des habitants des communes environnantes au marché d'Auray, qui auparavant devaient franchir la rivière en chaland. Le pont a été mis en service en 1840, mais a nécessité rapidement des travaux de consolidation.

Devenu insuffisant en regard de l'augmentation de la circulation, il a été doublé en 1969 par un pont métallique à béquilles, le pont Joseph Le Brix. Ce pont suspendu est un des derniers témoins de cette première génération de ponts suspendus. Il est inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques.

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont suspendu de Brooklyn – New York USA - 1883

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Brooklyn

Lieu : New York USA

Concepteurs : JA et W. Roebling

Année de mise en service : 1883

Technique : Pont suspendu à cables

Matériau : cables et tablier en acier, tours en maçonnerie

Portée principale : 487m

Le pont de Brooklyn (ou Brooklyn Bridge) à New York est l'un des plus anciens ponts suspendus des États-Unis. Il traverse l'East River pour relier l'île de Manhattan au borough de Brooklyn.

Long de deux kilomètres, il a été ouvert à la circulation le 24 mai 1883, après 14 ans de travaux

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont de Tacoma – Etat de Washington USA - 1940



L'effondrement du pont de Tacoma, six mois seulement après son inauguration reste un événement dans l'histoire des ouvrages de génie civil. Bien que calculé correctement pour résister aux charges prévues, il s'est mis à rentrer en résonance sous l'action du vent. Ces mouvements oscillatoires (photo de gauche) se sont amplifiés pendant 45 minutes, jusqu'à la chute du pont (à droite). **Impressionnant : la vidéo de l'effondrement du pont de Tacoma**

Les ponts suspendus de première génération se déformaient facilement, car leur tablier manquait de rigidité, ce qui a valu l'effondrement d'un pont à Angers en 1850, lors du passage d'un régiment d'infanterie¹, l'effondrement du premier pont suspendu de la Roche Bernard dans le Morbihan en 1862 en raison du vent, et l'effondrement spectaculaire du pont de Tacoma en 1940 .

1 : Le régiment marchait au pas. Tous les soldats frappaient le tablier du pont au même instant. Le choc engendrait une légère déformation du pont. Cette déformation se propageait le long du tablier et revenait au bout d'un temps dépendant de la fréquence propre du pont, après avoir été réfléchi aux extrémités du tablier. Une vibration isolée est vite amortie car les matériaux du pont l'absorbent rapidement. Malheureusement, dans notre cas, la cadence du pas des hommes était très proche de celle du pont et les hommes frappaient à nouveau le pont au moment où la vibration précédente revenait encore peu amortie et l'amplifiaient. Ainsi, le pont se mit à vibrer de plus en plus fort jusqu'à son effondrement. C'est depuis cet accident qui fit 220 victimes que les troupes ne défilent plus au pas sur les ponts.

[suite](#)

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
à chaînes

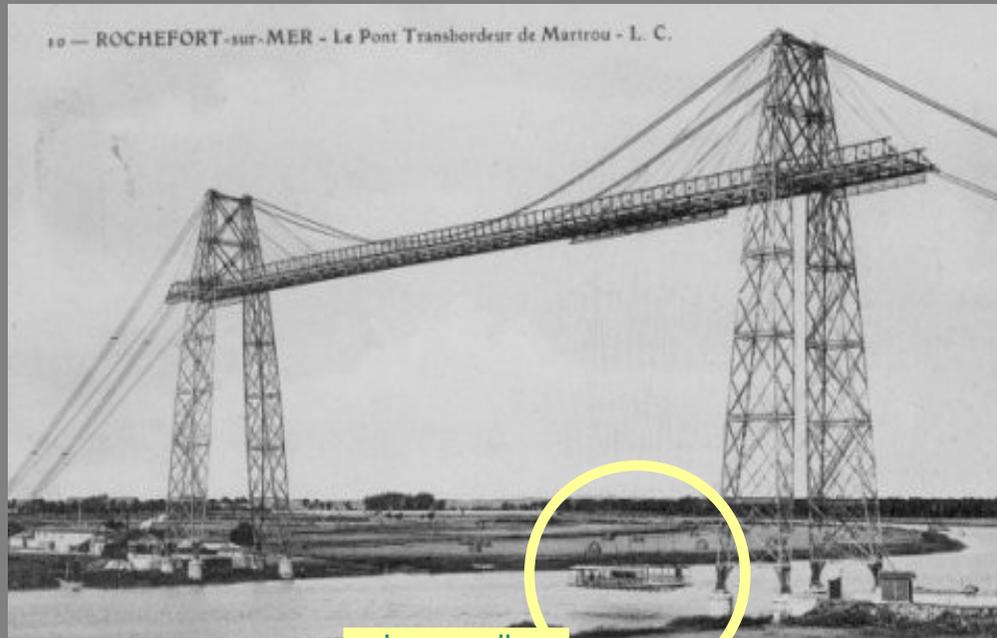
Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



La nacelle

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont transbordeur de Martrou

Lieu : Rochefort sur Mer (Charente Maritime)

Concepteur : Ferdinand Arnodin

Année de mise en service : 1900

Technique : Ce pont repose sur deux pylônes métalliques hauts de 68 mètres et situés de part et d'autre de la Charente. Un tablier de 175 mètres de long, culminant à 50 mètres au-dessus des plus hautes eaux, relie ces deux pylônes entre eux. Une nacelle suspendue à ce tablier permet aux passagers de passer d'une rive à l'autre.

Matériau : Acier

Longueur : 175 m

Les ponts peuvent être des obstacles à la navigation. On a imaginé des ponts mobiles, permettant le passage alterné des navires et du trafic traversant le cours d'eau.

*Pont Transbordeur de Martrou
Rochefort sur Mer – Charente Maritime 1900.*

Le pont transbordeur permet de relier les deux rives de la Charente, entre les villes de Rochefort et d'Échillais, sans gêner la navigation vers l'arsenal et le port. C'est le dernier pont transbordeur existant en France, il est réservé aux piétons et aux cyclistes. Sur les vingt trois ponts transbordeurs construits vers la fin du XIX eme siècle dans le monde, seuls huit sont encore existants. Ceux de Nantes, Rouen, Marseille ou Bordeaux ont été détruits.

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Les ponts levant permettent aussi le passage alterné de la navigation et du trafic terrestre. Ils sont adaptés à des portées assez faibles et c'est une solution assez courante sur les canaux.



*Pont Levant - 1949
Montceau les Mines (Saône et Loire)*

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont levant

Lieu : Montceau les Mines (Saône et Loire)

Concepteur : Entreprise Scheinder

Année de mise en service : 1949

Technique : Pont Basculant.

Matériau : Acier et Fonte

Époque Moderne

De la révolution industrielle à 1950

Poutre treillis
en bois

Arcs métalliques

Arcs en béton

Poutres treillis
en fer

Poutres treillis
en acier

Pont suspendu
À chaînes

Pont suspendu
1ère génération

Pont mobile

Pont Bayley

Annexes

Sources



Pont Bailey

Il s'agit d'un pont provisoire à treillis en acier à poutres latérales avec un platelage bois conçu pour un montage rapide à partir de pièces préfabriquées, utilisé à l'origine pour des opérations militaires. Mis au point lors de la seconde guerre mondiale pour remplacer les ouvrages détruits, ces ponts peuvent être configurés avec une largeur de voie de 2m (passerelle piétons), 3.20m ou 3.80m pour une portée maximale d'environ 48 mètres. Ils sont encore utilisés aujourd'hui, pour remplacer des ouvrages détruits par des séismes ou des inondations.

Pont de type Bailey en cours de montage.



Pont de type Bailey monté.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont mobile type Bailey

Concepteur : Donald Bailey

Année de mise au point : 1943

Technique : Poutres porteuses modulaires assemblées

Matériau : Acier

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique



Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources



Pont Deutz à Cologne (RFA)- 1948

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Deutzer Brücke

Lieu : Cologne RFA

Concepteurs : Gerd Lohmer, Fritz Leonhardt, Louis

Année de mise en service : 1948

Technique : Poutres caisson métallique

Matériau : Acier

Longueur : 437 m

Nombre de travées : 3

Le pont à poutre caisson métallique : sa structure est composée d'une poutre caisson en métal posée sur des piles.



Rheinbrücke à Coblenz (RFA)- 1970

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont Joseph Le Brix

Lieu : Le Bono - Morbihan

Année de mise en service : 1969

Technique : Pont à béquilles + Poutres caisson métallique

Matériau : Acier

Longueur : 300 m

Portée principale : 147 m

Pont Joseph Le Brix

Le Bono – Morbihan - 1970



Le pont à béquilles est un pont dont les appuis sont constitués de poteaux inclinés. Cette technique a pour avantage de diminuer la portée principale du pont, mais elle nécessite des techniques de construction plus complexes que celles utilisant des piles verticales

Annexes

Sources

suite

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources



Pont De Kerplouz
Auray – Morbihan
1989

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Kerplouz

Lieu : Auray (Morbihan)

Concepteurs : Gilles Lacoste, Michel Virlojeux

Année de mise en service : 1989

Technique : Pont à béquilles + poutre caisson

Matériau : Béton précontraint

Longueur : 294 m

Portée principale : 109 m

Les béquilles de ce pont reposent sur des axes en acier qui permettent certains mouvements.



Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources



L'utilisation d'éléments en béton précontraint a permis d'augmenter les portées. Ainsi, le Pont de Lusancy, record du monde en 1946 avec une portée de 55 m.

*Pont de Lusancy (Seine et Marne)- 1946
Construit par assemblage de voussoirs
préfabriqués en béton précontraint*

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Lusancy

Lieu : Lusancy (Seine et Marne)

Concepteurs : Eugène Freyssinet

Année de mise en service : 1946

Technique : Poutres béton préfabriqué et pré-contraint

Matériau : béton pré-contraint

Longueur : 55 m

Nombre de travées : 1

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Viaduc de l'île de Ré
Lieu : Relie l'île de Ré (Charente Maritime) au continent
Concepteurs : Michel Virlogeux
Année de mise en service : 1988
Technique : Poutres cantilever en béton précontraint
Matériau : béton pré-contraint
Longueur : 2927 m
Nombre de travées : 29

Viaduc de l'île de Ré (Charente Maritime)- 1988

Le viaduc de l'île de Ré est réalisé en poutres mono-caisson de type cantilever réalisés en béton précontraint. Ils sont constitués au total de 29 travées s'appuyant sur un ensemble de 28 piles. Il y a 23 travées de 100 mètres de long, encadrées de travées de longueurs variables de part et d'autre.

Annexes

Sources

suite

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string



Golden Gate Bridge
San Francisco– USA - 1937

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Golden Gate Bridge

Lieu : San Francisco USA

Concepteurs : Joseph Strauss

Année de mise en service : 1937

Technique : Pont suspendu à cables

Matériau : câbles acieret tablier en poutre treillis acier

longueur : 1970m

Pour remédier aux défauts des ponts suspendus de première génération, les concepteurs ont rigidifié les tabliers. Ainsi le nouveau pont de Tacoma, ou le Golden Gate de San Francisco ont des tabliers en poutre-treillis.

Annexes

Sources

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources



*La Roche Bernard (Morbihan)
Le premier pont suspendu - 1860*

*La Roche Bernard (Morbihan)
Le pont suspendu - 1960*

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de La Roche Bernard

Lieu : La Roche Bernard (Morbihan)

Concepteurs : Gallard

Année de mise en service : 1960

Technique : Pont suspendu à câbles

Matériau : câbles acier et tablier en poutre treillis acier

longueur : 407m

En Bretagne, la vilaine est franchie à la Roche Bernard par un nouveau pont suspendu inauguré en 1960 en remplacement d'un premier pont suspendu détruit par le vent en 1862. Ce pont fut remplacé d'abord par un pont de bateau, puis par un pont en arc qui fut miné par les allemands pendant la seconde guerre mondiale.

Ce pont ne suffisait plus au trafic actuel, il a été doublé par un pont en arc en béton à 4 voies routières inauguré en 1995.

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources



Le premier pont sur la rivière Severn,
entre Angleterre et Pays de Galles - 1966



Mise en place d'une maquette de pont dans une soufflerie de laboratoire en vue de procéder à des essais.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Severn Bridge
Lieu : entre Angleterre et Pays de Galles
Concepteurs : Gilbert Roberts
Année de mise en service : 1966
Technique : Pont suspendu à câbles
Matériau : câbles acier et tablier profilé
Portée principale : 987 m

L'amélioration suivante a consisté à travailler sur le profil du tablier en soufflerie pour limiter les efforts du vent sur le pont.

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

Pont à haubans



Pont bow-string



Le Pont de Saint Nazaire – Loire Atlantique - 1975

Les ponts à haubans sont un autre type de pont à câbles en acier. Le tablier est maintenu par un réseau de câbles directement tendus entre le sommet (ou une partie proche du sommet) des pylônes et fixés à intervalles réguliers sur les côtés du tablier.

Le pont de Saint Nazaire, présente une longueur de 3356 m. L'ouvrage est constitué de deux viaducs d'accès en béton de 1115 m au Nord et de 1521 m au Sud, et d'un ouvrage principal métallique haubané, de 720 mètres de longueur, avec une travée centrale de 404 m.

A l'époque de sa construction (1975), le Pont de Saint Nazaire était le plus long pont réalisé en France; il détenait d'autre part le record mondial de portée pour un pont haubané.

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de Saint Nazaire

Lieu : Franchit l'estuaire de la Loire

Année de mise en service : 1975

Technique : Pont à haubans en éventail
tablier des viaducs en béton précontraint

Portée principale : 404 m

Longueur totale : 3356m

Annexes

Sources

suite

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraintPont suspendu
2ème générationPont suspendu
3ème génération

Pont à haubans

Pont bow-string

Annexes

Sources

Le Viaduc de Millau – Aveyron - 2004



Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Viaduc de Millau

Lieu : Millau - Aveyron

Année de mise en service : 2004

Concepteurs : Norman Foster et Michel Virlogeux

Technique : Pont à haubans

Tablier métallique

Longueur totale : 2460 m

Nombre de travées : 8

Maillon important de l'autoroute A75 permettant de relier Clermont-Ferrand à Béziers, ce projet a nécessité treize ans d'études techniques et financières. Les études ont commencé en 1988 et l'ouvrage a été inauguré le 17 décembre 2004, seulement trois ans après la pose de la première pierre. Conçu par Michel Virlogeux et ses équipes pour ce qui concerne le tracé et les principes de franchissement, l'ouvrage a été dessiné par l'architecte Norman Foster.

L'ouvrage détient cinq records du monde

- Le tablier haubané le plus long au monde (2 460 m),
- la pile la plus haute du monde : les piles P2 et P3, avec des hauteurs respectives de 244,96 et 221,05 m,
- le pylône le plus haut du monde pour un pont routier : le haut du pylône surplombant la pile P2 culmine à 343 m au-dessus du sol, soit 19 mètres de plus que la hauteur de la Tour Eiffel ;
- le tablier routier le plus haut du monde, avec 270 m à son point le plus haut par rapport au sol.
- la plus grande portée à franchir lors du lançage d'un tablier de pont : 171 m.

Époque Contemporaine

De 1950 à nos jours

Poutre caisson
métallique

Pont à béquilles

Poutre caisson en
béton pré-contraint

Pont suspendu
2ème génération

Pont suspendu
3ème génération

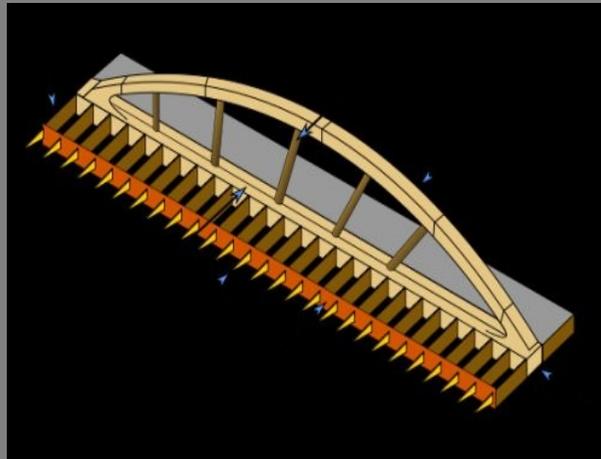
Pont à haubans

Pont bow-string



Annexes

Sources



Pont bow-string -schéma de principe

Fiche technique

Nom de l'ouvrage : Pont de l'Europe

Lieu : Orléans - Loiret

Année de mise en service : 2000

Concepteur : Fernando Calatrava

Technique : Bowstring incliné

Tablier métallique

Longueur totale : 470 m

Nombre de travées : 3

Portée principale 201 m



Le Pont de l'Europe franchit la Loire à Orléans. Conçu par Calatrava et mis en service en 2000

Un pont bow-string est une catégorie de pont munie d'un tablier (tirant) et de poutres latérales (en arc au-dessus du tablier) qui sont encastrés l'un dans l'autre aux extrémités. En travée, le tablier est tenu par des suspentes souvent à la verticale.

Les différentes techniques

Pont à voûte



Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

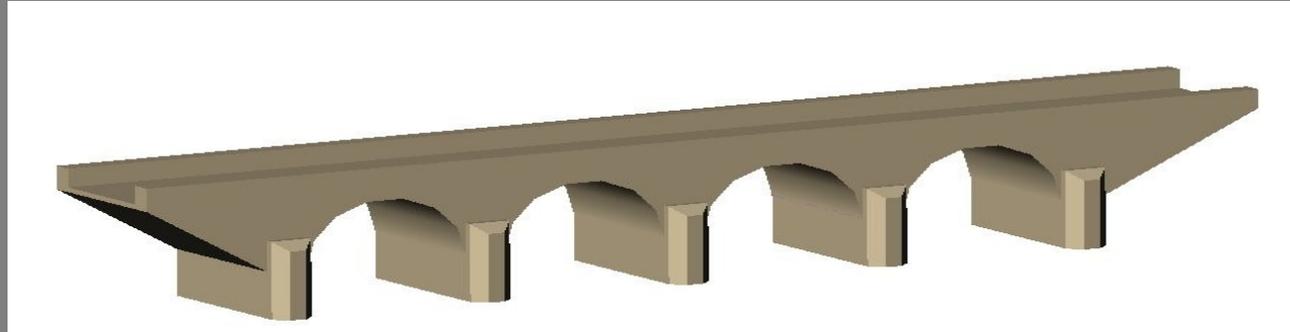
Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile

Annexes

Sources



Les ponts à voûtes ou plus usuellement dénommés ponts en maçonnerie sont les premiers ponts durables réalisés. Ils ne travaillent qu'en compression. Le matériau de construction est la pierre. La voûte est constituée de pierres rayonnantes, comprimées sous la charge des véhicules empruntant le pont. Les efforts se répartissent sur les piles et sur les culées à chaque extrémité.

Le plus grand pont du Moyen Âge a été celui de Trezzo, en Italie, construit en 1377, dont l'ouverture de 72 mètres dépassait largement tout ce qui avait été fait jusque là[1]. Il a été détruit au cours d'une guerre locale en 1416. Le pont de Vieille-Brioude, sur l'Allier, en France, avec ses 54 mètres d'ouverture, est alors devenu, pour plus de quatre siècles, la plus grande voûte du monde. Il s'est effondré en 1822, par défaut d'entretien.



Le pont routier sur l'Oust au Roc Saint André (Morbihan) est un bon exemple de pont à voûte. Ses treize arches datent de 1760.

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

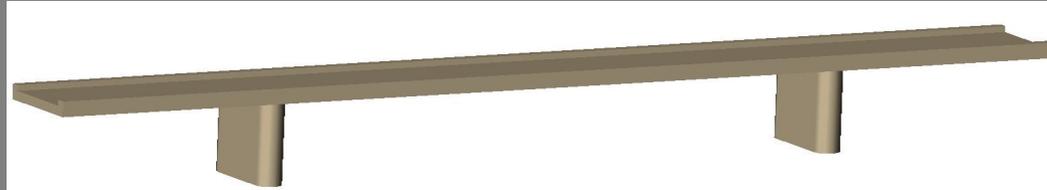
Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile

Annexes

Sources



Un pont en poutre est un pont dont la structure peut être assimilée à une poutre droite. Image de la simplicité, il travaille en flexion. Il peut être réalisé en bois, en poutres métalliques, en béton armé, en béton précontraint ou à ossature mixte lorsque le tablier est en béton armé et les poutres supports en métal.



Le Pont ferroviaire sur l'Oust à Ploërmel (Morbihan) est un bon exemple de pont poutre métallique. Il a été conçu par Gustave Eiffel quand celui-ci travaillait pour la Société des Chemins de Fer de l'Ouest.

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

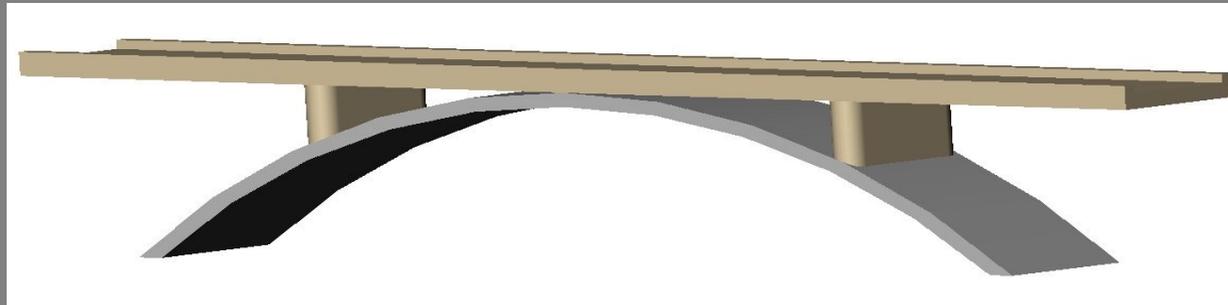
Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile

Annexes

Sources



Avec le perfectionnement des propriétés de l'acier et des capacités de calculs apparentent les ponts en arc. Dans un pont en arc, la rivière ou la brèche est franchie par des arcs de grande portée impossibles à réaliser avec des voutes en pierre. Le pont en arc associe la compression à la flexion.



Le pont du Morbihan (1995) à la Roche Bernard, franchit la Vilaine par un arc de 201m de portée.

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

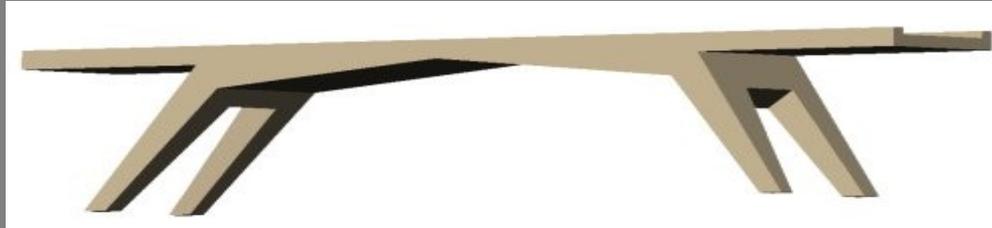
Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile

Annexes

Sources



Un pont à béquille est supporté par des appuis obliques. Cette technique, qui diminue la portée principale de l'ouvrage nécessite des procédés de fabrication plus complexes. Cette technique permet de réaliser des ouvrages métalliques (poutres caisson) ou en béton précontraint.

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

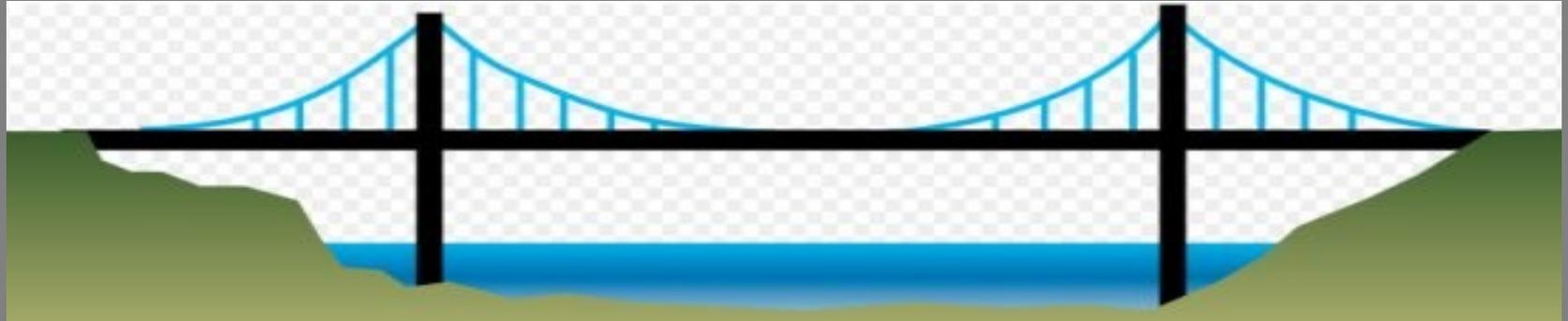
Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile

Annexes

Sources

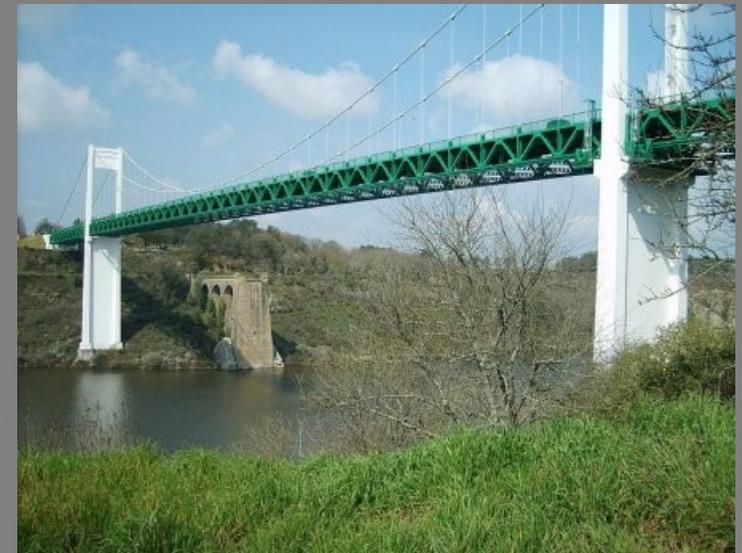


Un pont suspendu est un pont dont le tablier est suspendu à des pylônes par un système de câbles. Il est rangé dans la famille des ponts à câbles, combinant la traction, la compression et la flexion dans un fonctionnement plus complexe que les précédentes familles.

Les pylônes s'élèvent au-dessus du tablier et supportent un ou deux câbles principaux, appelés câbles porteurs, qui vont d'une culée à l'autre, un de chaque côté du tablier. Ces câbles soutiennent le tablier par l'intermédiaire d'un ensemble de câbles verticaux : les suspentes.

Les ponts suspendus permettent, grâce à leur principe de fonctionnement et aux qualités des matériaux employés, de franchir les portées les plus importantes.

Le Pont Akashi-Kaikyō, au Japon, est le pont suspendu ayant la plus grande portée au monde : 1 991 m.



*Le pont suspendu de la Roche Bernard – Morbihan -1960 -
Un bel exemple de pont suspendu*

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

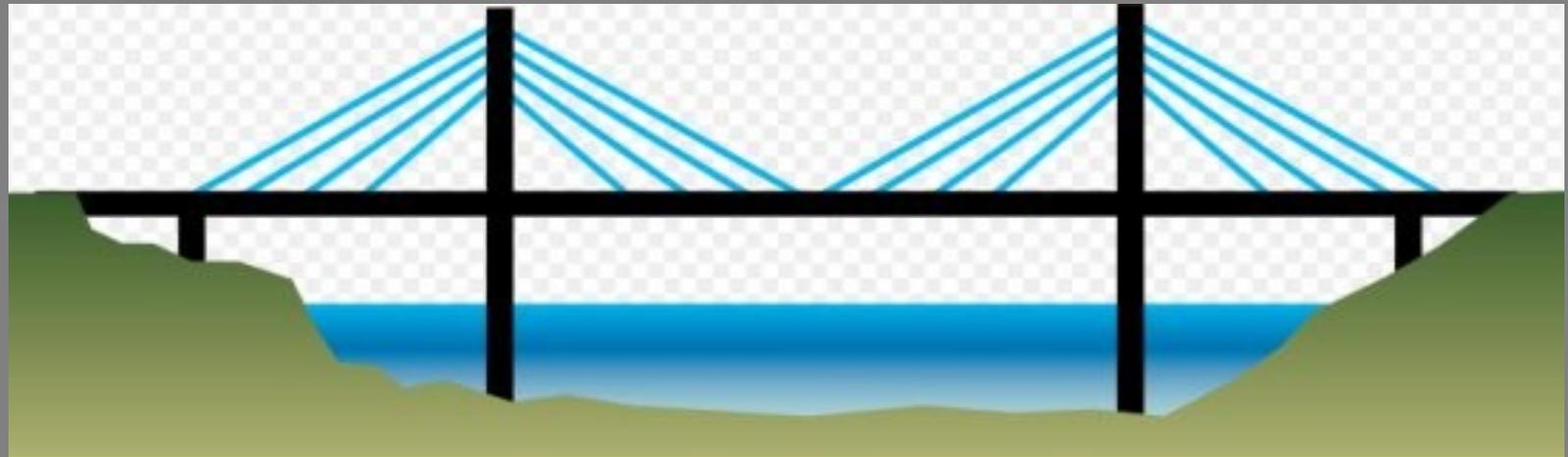
Pont en arc

Ponts à béquilles

Pont suspendu

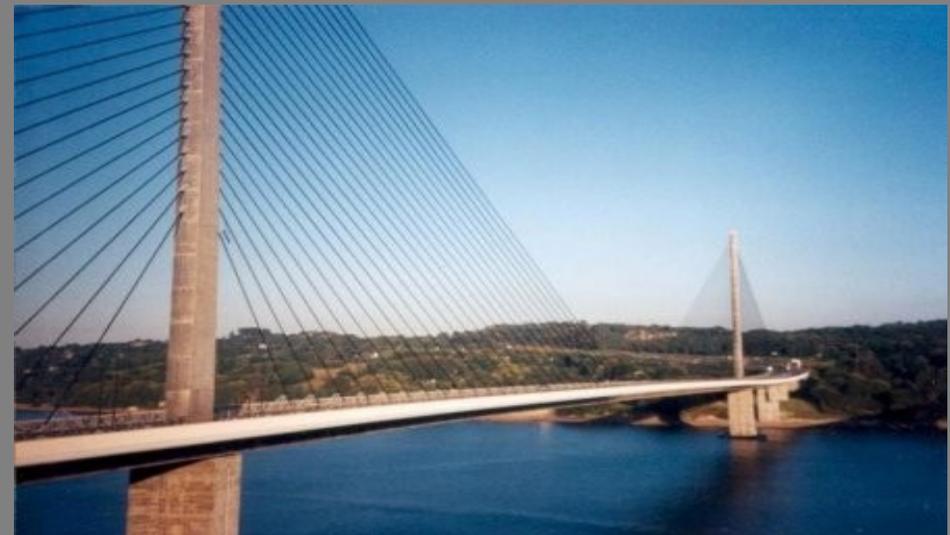
Pont à haubans

Pont mobile



Les ponts à haubans sont un autre type de pont à câbles en acier. Le tablier est maintenu par un réseau de câbles directement tendus entre le sommet (ou une partie proche du sommet) des pylônes et fixés à intervalles réguliers sur les côtés du tablier.

Le Viaduc de Millau est le pont avec le tablier haubané le plus long au monde : 2460 mètres et 7 pylônes. Il possède également le pylône le plus haut au monde (343 mètres) et le tablier le plus haut (270 mètres). Il franchit le Tarn (rivière) en France.



*Le pont de l'Iroise relie Plougastel Daoulas à Brest. (Finistère)
C'est un pont à haubans achevé en 1995, d'une portée principale de 400 m*

Annexes

Sources

Les différentes techniques

Pont à voute

Pont poutre

Pont en arc

Ponts à béquilles

Pont suspendu

Pont à haubans

Pont mobile



Annexes

Sources



Le pont Gustave Flaubert à Rouen (Seine Maritime) . Son tablier peut monter à 55m de haut pour laisser passer les plus grands bateaux.



*Le pont pivotant de Kérino à Vannes (Morbihan)
En position ouverte il laisse libre l'entrée et la sortie de port de Vannes .*

Les ponts mobiles utilisent différentes solutions techniques pour laisser la place à la navigation : il existe des ponts pivotants, levants, basculants, des ponts transbordeurs....

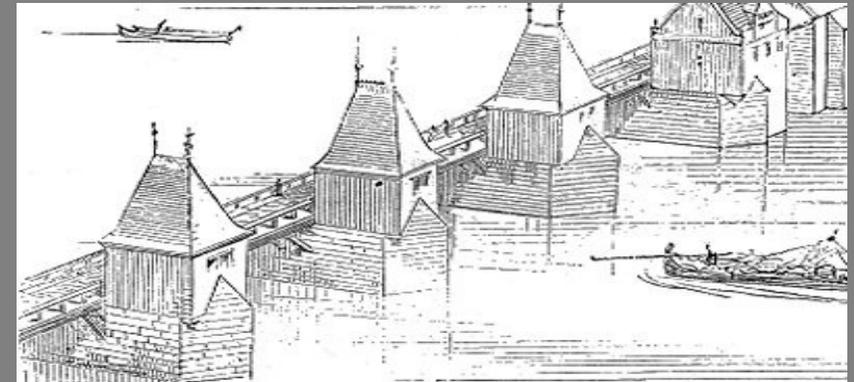
En France, le dernier ouvrage important construit est le pont Gustave Flaubert de Rouen, mis en service en 2008.

Les matériaux employés

Bois



Le bois a joué un rôle important dans la fabrication des ponts en Gaule, dans l'Empire Romain et toute l'Europe du Moyen Age. Pour diminuer la dépense considérable que nécessite un pont construit avec des arches de pierre, on prenait quelquefois le parti de n'élever que des piles en maçonnerie sur lesquelles on posait un tablier de bois. Tel avait été construit le pont traversant la Loire à Nantes.



Le pont de bois de Nantes au Moyen Âge

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

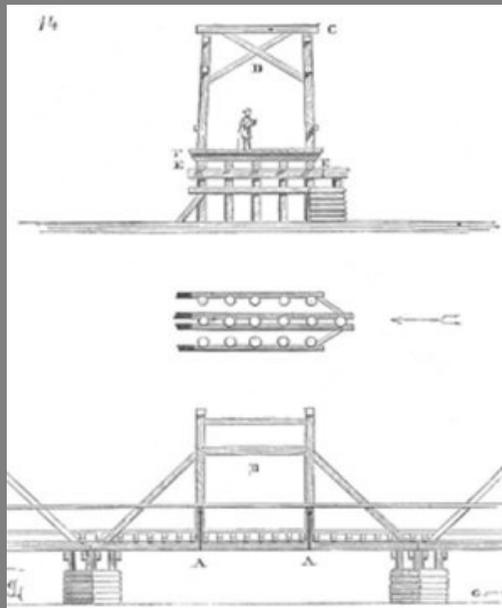
Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources



Un pont de bois au Moyen Âge

Délaissé au profit d'autres matériaux, on redécouvre aujourd'hui les qualités du bois pour réaliser des ponts.



Le Pont routier de Crest (Drôme) mis en service en 2001

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

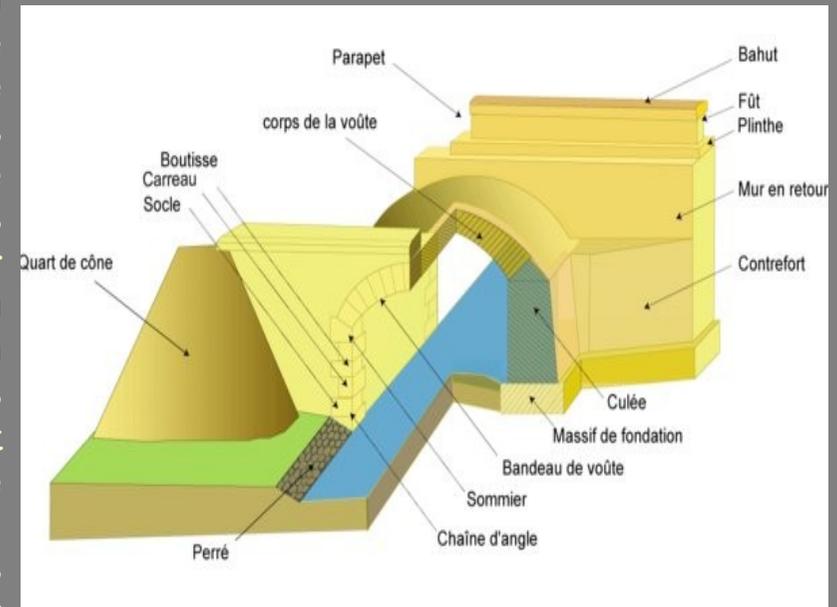
Annexes

Sources



Un pont de pierre du Moyen Âge à Limoges

Un pont à voûtes en maçonnerie de pierres usuellement appelé pont en maçonnerie ou pont en pierre, désigne une technique de fabrication des ponts, mais constitue surtout une des grandes familles de ponts qui a été mise en œuvre de l'Antiquité jusqu'à la fin du XIXe siècle. Quelquefois définis comme des ponts en arc de par leur forme puisqu'ils sont constitués d'une ou de plusieurs arches, les ponts en maçonnerie doivent en fait être différenciés des ponts en arc car les voûtes sont constituées de pierres, matériaux qui ne travaillent qu'en compression, contrairement aux ponts en arc dont les poutres ou les voiles sont soit en métal, soit en béton armé ou précontraint et travaillent en flexion.



Vue éclatée d'un pont de pierre

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

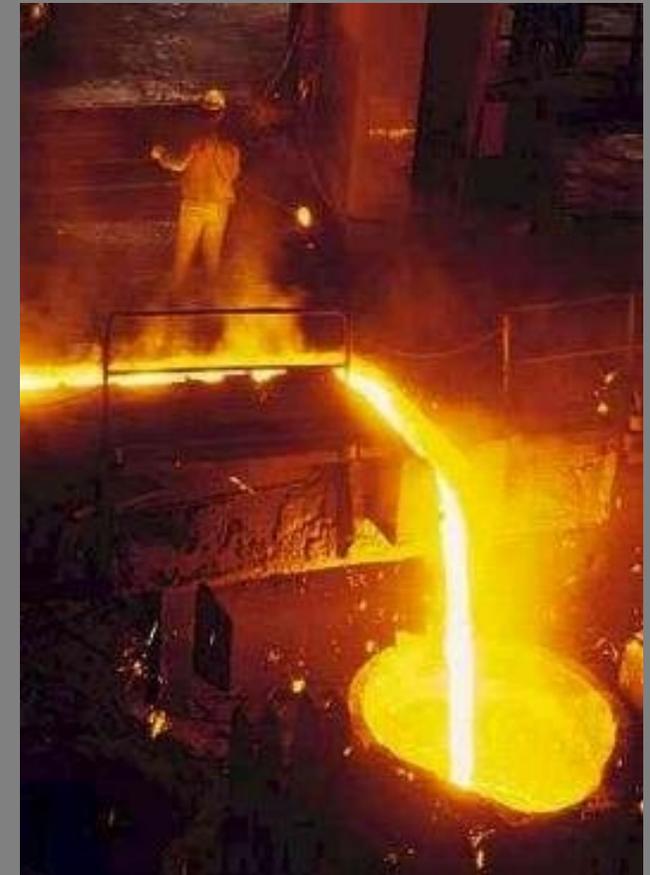
La fonte a été le premier métal utilisé pour faire des ponts au moment de la Révolution Industrielle, car c'est elle qu'on obtient dans les hauts fourneaux, par fusion du minerai de fer, qui se trouve saturé en carbone au contact du combustible (bois ou charbon). C'est un métal facilement moulable, et très résistant à la compression. Cependant fragile (la fonte est cassante), la fonte a été supplantée par le fer et l'acier



Pont Sully – Paris – 1876

Un des(rares) ponts en fonte encore en service

La forme de ses arcs permet à la fonte de travailler en compression.



Une coulée de fonte de haut fourneau

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

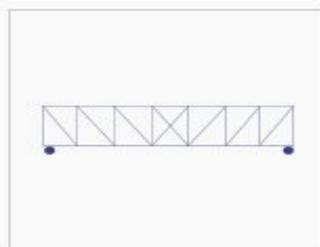
Mixte acier-béton

Annexes

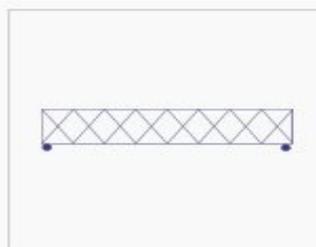
Sources

Le fer est produit industriellement à partir de 1784 en affinant la fonte, (c'est à dire en réduisant sa teneur en carbone) grâce à la technique du « puddlage » : dans des fours à réverbère, la fonte en fusion est mélangée à des scories oxydantes, qui se combinent au carbone et constituent une masse pâteuse que l'on frappe pour extraire les scories en excès. Les ponts en fer ont été rapidement délaissés au profit des ponts en acier.

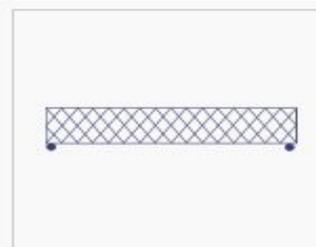
Les éléments métalliques sont assemblés par boulonnage, soudage ou rivetage, et forment les éléments du pont. Parmi ces éléments, il faut citer les poutres treillis, appelées également poutres triangulées, sont constituées par des membrures reliées non plus par une âme mais par des barres, ou verticales, ou inclinées, qui forment avec les membrures un ensemble triangulé. Ces barres sont disposées d'une façon différente suivant le système de triangulation adopté. En voici quelques exemples.



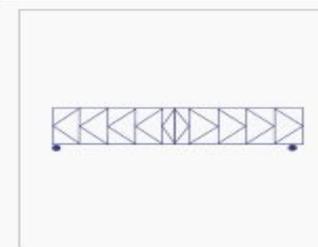
Poutre type Pratt



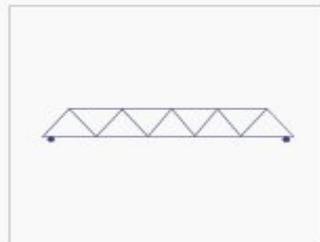
Poutre type Town



Poutre type Town double



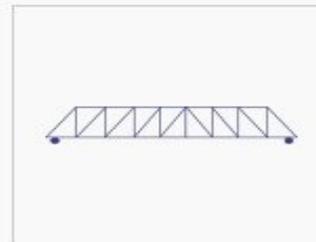
Poutre en K



Poutre type Warren



Poutre type Warren avec montants



Poutre type Howe



Poutre en croix de Saint-André (juxtaposition des systèmes Pratt et Howe)

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

L'acier est obtenu par décarburation incomplète de la fonte, soit en convertisseur (Bessemer), soit dans un four à sole (Siemens). Les aciers utilisés pour les constructions sont des composés Fer-Carbone qui contiennent généralement de 0,15% à 0,20% de Carbone. Ces aciers ont des propriétés mécaniques remarquables qui sont mises en lumière par l'essai de traction poussé jusqu'à la rupture, propriétés qui servent à établir une distinction entre les différentes nuances d'acier couramment employées pour la construction des ponts.



Un pont poutre droite en treillis



Un pont en arc à tablier suspendu



Un pont à poutre cantilever en treillis



Un pont en arc métallique en treillis



Un pont lenticulaire



Un pont en arc à tablier intermédiaire

Les ponts en fer et en acier peuvent utiliser de nombreuses solutions techniques et revêtir des formes très différentes. Le métal sert également à la réalisation des câbles nécessaires aux ponts suspendus et à haubans, il sert aussi à réaliser les armatures des ouvrages en béton armé.

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

Le béton est fabriqué en mélangeant du gravier, du sable et du ciment. En y ajoutant de l'eau, on obtient une réaction chimique qui se traduit par la « prise » du béton. Ce matériau résiste très bien en compression, d'où son intérêt pour réaliser des ponts en arc, mais il résiste très mal en traction.

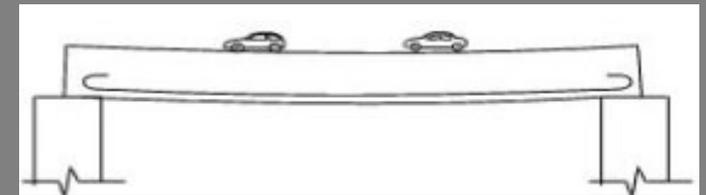
Depuis le début du XXème siècle, on a résolu ce problème en insérant à la fabrication des armatures métalliques dans les zones soumises à des efforts de traction. Ce nouveau matériau, c'est le béton armé.



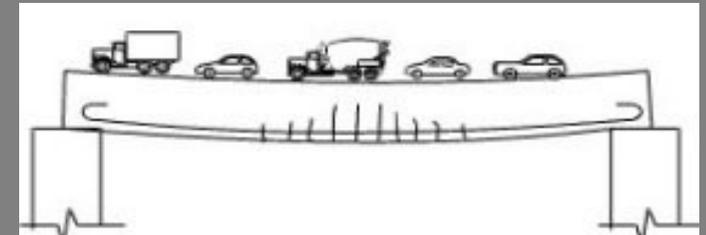
Mise en place des armatures dans un coffrage avant coulage du béton



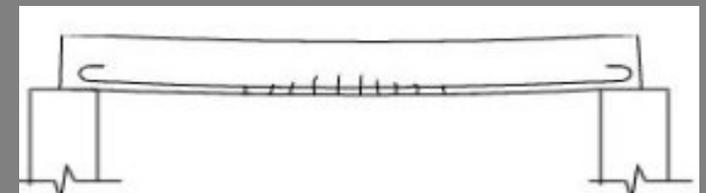
Poutre en béton armé reposant sur deux appuis, légèrement incurvée vers le bas sous l'effet de son propre poids



La poutre s'incurve davantage sous l'effet de la charge. L'armature d'acier s'allonge pour absorber la traction



L'incurvation se poursuit quand la charge augmente. Le béton ne peut pas s'allonger autant que les armatures, il se fissure à leur voisinage.



La poutre reprend sensiblement son état initial quand la charge est enlevée.

suite

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

Le 'béton précontraint' est une technique mise au point par Eugène Freyssinet en 1928 pour améliorer encore les caractéristiques du matériau béton.

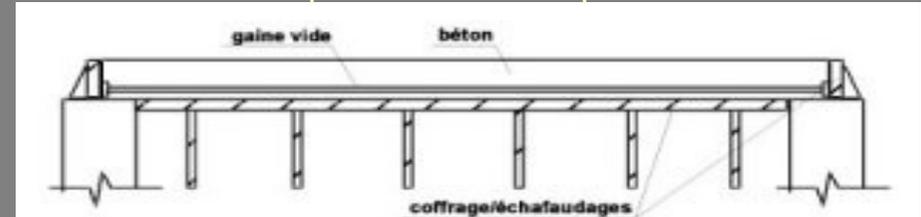
Préparer le béton c'est le comprimer suffisamment pour qu'en tous points les compressions soient supérieures aux tractions qui se développeront ultérieurement.

La compression préalable du béton est la « précontrainte ». L'intensité de la précontrainte à mettre en œuvre dépend évidemment des tractions auxquelles il faudra s'opposer et des raccourcissements instantanés et différés du béton.

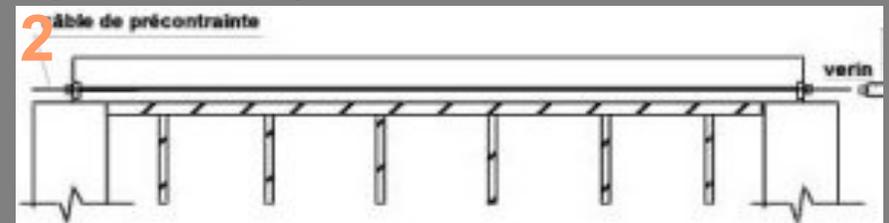
La précontrainte des poutres est généralement assurée par des câbles (1) d'acier fortement tendus qui transmettent au béton leur tension par des dispositifs appropriés.

3- Les câbles sont mis en tension à l'aide des vérins. Lorsque la tension et l'allongement désirés sont obtenus, on bloque les câbles avec les dispositifs installés aux abords de la poutre. La tension des câbles se reporte sur le béton de la poutre et le comprime. Cette compression provoque le raccourcissement de la partie inférieure de la poutre, engendrant une cambrure de l'ensemble vers le haut. La poutre repose sur ses extrémités. (Les vérins sont ensuite démontés, les excédents de câbles coupés et le vide des gaines injecté sous pression avec du coulis de ciment, pour protéger les câbles contre la corrosion).

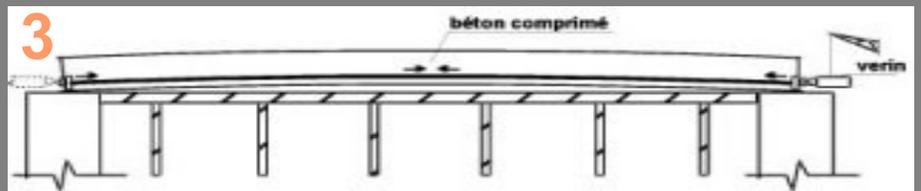
Fabrication d'une poutre en béton pré-contraint



1- Poutre en béton précontraint reposant sur échafaudages. Avant le bétonnage on a disposé des gaines vides dans la zone soumise à traction.



2- Après coulage et durcissement du béton des câbles d'acier de pré-contrainte sont enfilés dans les gaines. Les extrémités de ces câbles traversent des dispositifs de blocage placés aux deux abords de la poutre. On installe ensuite des vérins hydrauliques de mise en tension à l'une ou aux deux extrémités des câbles.



Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

Depuis les années 60, le béton pré-contraint s'impose par ses qualités : il est mécaniquement très performant, et il se prête bien à la préfabrication, ce qui facilite et raccourcit les chantiers.

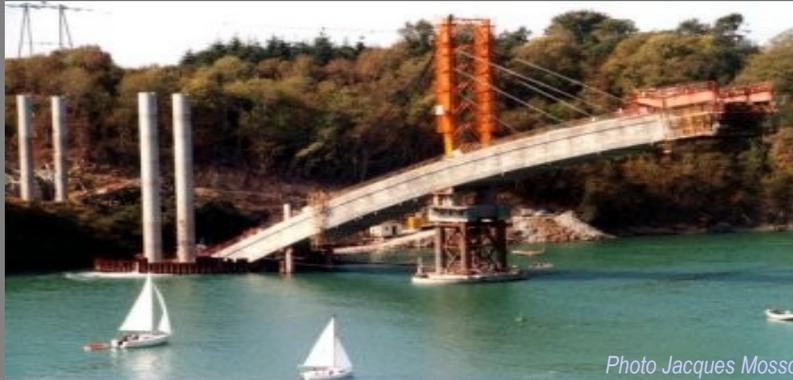
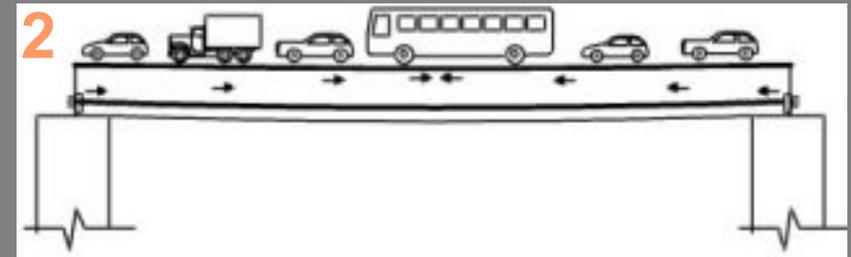
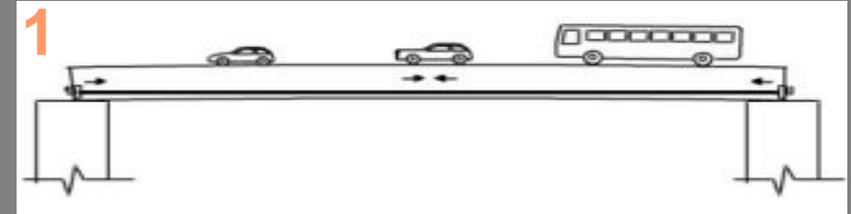


Photo Jacques Mossot

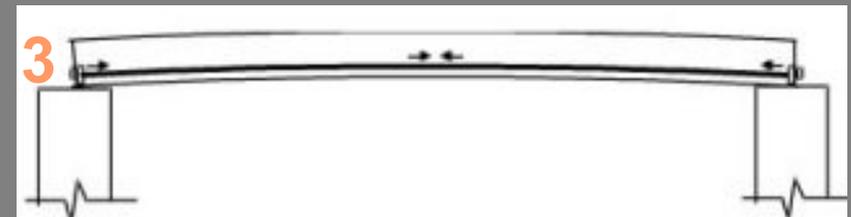
Le pont Chateaubriand à Plouër sur Rance (Bretagne) -1991
C'est le plus long pont en béton précontraint de France : son arc a 260m de portée



Comportement d'une poutre en béton pré-contraint



Plus la charge augmente, plus la cambrure diminue.
Plus la charge augmente, plus la compression dans la partie inférieure de la poutre diminue. Avec l'augmentation des charges la cambrure peut même se transformer en une légère incurvation vers le bas. Aussi longtemps qu'il subsiste une compression dans la partie inférieure de la poutre, aucune fissure n'apparaît.



La poutre en béton précontraint reprend sa position initiale lorsqu'on supprime les charges appliquées, comme l'arc du chasseur lorsque la flèche est tirée. Le béton précontraint a un comportement élastique.

Les matériaux employés

Bois

Pierre

Métal : fonte

Métal : fer

Métal : acier

Béton armé

Béton précontraint

Mixte acier-béton

Annexes

Sources

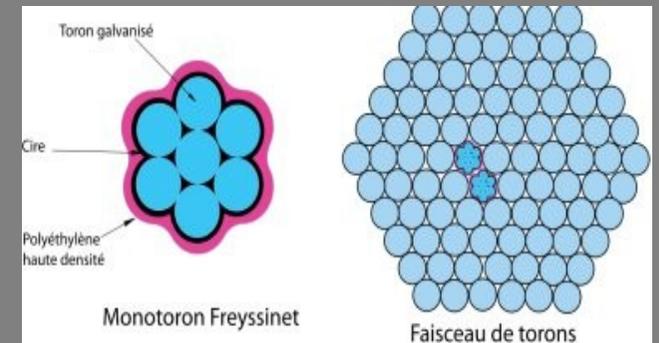
Les ponts mixtes acier et béton utilisent les propriétés des deux matériaux séparément, contrairement au béton armé ou au béton précontraint où ils participent conjointement aux performances du matériau.

On trouve dans cette famille tous les ponts à câbles, qu'ils soient suspendus ou à haubans.



Le pont Rion-Antirion détient la deuxième plus grande longueur de tablier suspendu par haubans avec ses 2 352 mètres. Il franchit l'isthme de Corinthe près de Patras, Grèce.

Haubans du viaduc de Millau
Ces haubans, en acier galvanisé fabriqués par la société Freyssinet, sont constitués de faisceaux de monotorons parallèles, chaque monotoron étant lui-même un assemblage de sept torons élémentaires. Chaque hauban comporte 45 à 91 torons de 150 mm² de section. La résistance d'un hauban peut ainsi varier de 12 500 à 25 000 kN



vocabulaire

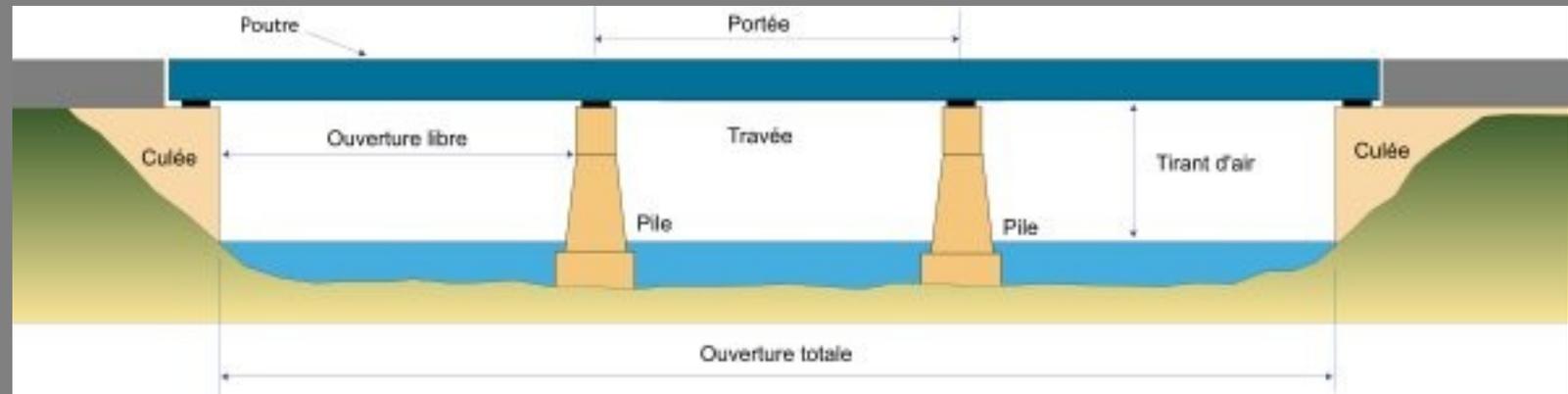
Performances
comparéesUne histoire de
température

Désordres

Index

Annexes

Sources



Comme chaque domaine technique, le domaine des ouvrages d'art et des ponts nécessite l'utilisation d'un vocabulaire précis.

La portée : C'est la distance entre deux appuis

Une travée : C'est la partie de l'ouvrage entre deux piles

Une pile : C'est un élément vertical reposant sur le sol et supportant le tablier

Une culée : c'est un élément massif, généralement en béton ou en maçonnerie, qui reçoit l'extrémité du tablier

Le tirant d'air : c'est l'espace laissé libre entre la surface de l'eau et la sous-face du pont.

Le tablier : c'est la partie généralement horizontale sur laquelle se fait la circulation des véhicules.

vocabulaire

Performances comparées

Une histoire de température

Désordres

Index

Annexes

Sources

suspendu

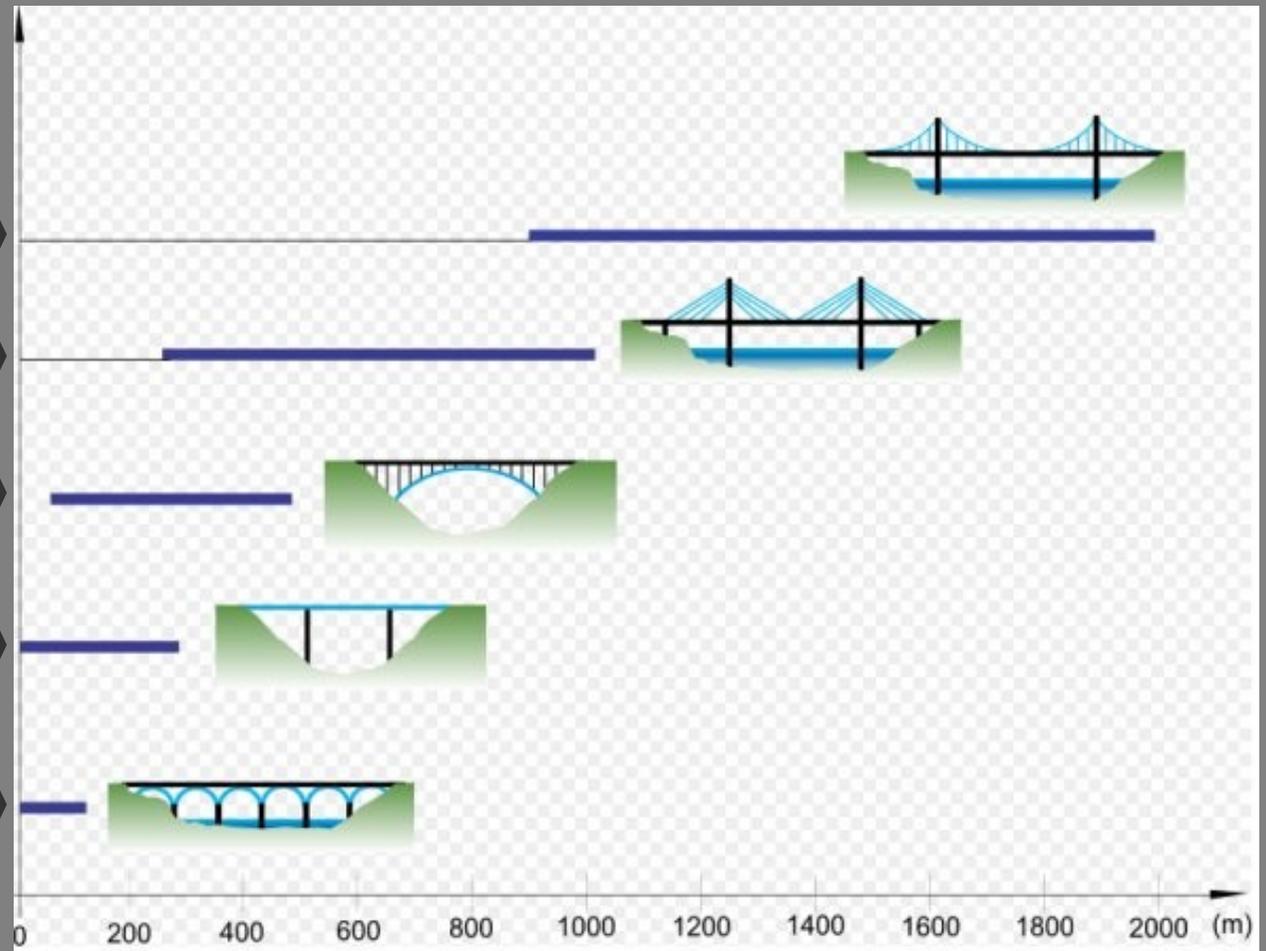
haubans

arc

poutre

voute

annexes



Aucun type de pont ne peut prétendre apporter une solution universelle. Les concepteurs choisiront la solution la mieux adaptée au site de franchissement et à la distance à franchir. Bien entendu, les solutions techniques et les moyens humains ou matériels ont évolués avec les époques.

[suite](#)

vocabulaire

Performances
comparéesUne histoire de
température 

Désordres

Index

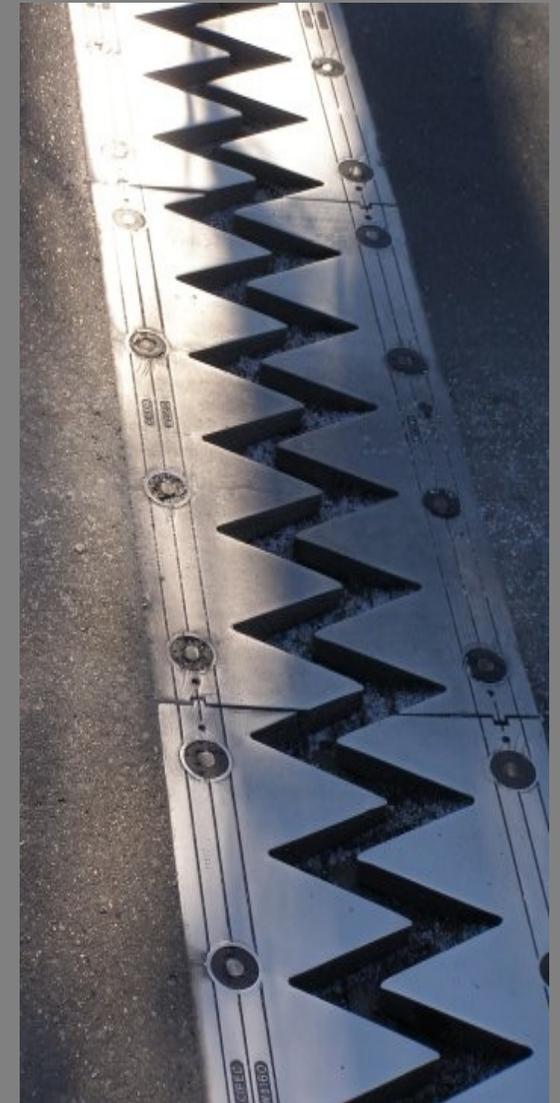
Annexes

Sources



Un joint de dilatation permet au pont de se dilater sans entraîner de désordres.

Un pont, comme tout ouvrage est soumis à des variations de températures et ses dimensions peuvent varier de plusieurs centimètres. C'est pour éviter que ces variations dimensionnelles n'entraînent de désordres que les concepteurs intègrent dans les ouvrages des dispositifs qui peuvent « encaisser » ces variations : des joints de dilatation.



vocabulaire

Performances
comparéesUne histoire de
température

Désordres

Index

Un pont n'est pas éternel, il doit être entretenu.



Archives départementales d'Indre et Loire - Clément Archaud



Photo La Nouvelle République

L'effondrement du pont Wilson à Tours (Indre et Loire), le 9 avril 1978

Le pont Wilson , après son effondrement.

Mais même entretenu, un pont ne résiste pas toujours aux contraintes qu'il subit : surcharges, conditions de température, inondations, tempêtes, séismes... Certains accidents sont restés dans les mémoires

En France, à Tours, le 9 avril 1978, le pont Wilson, datant de 1810 s'effondre dans la Loire. Le 16 janvier 1985, le pont suspendu de Sully sur Loire s'effondre à son tour dans le lit du fleuve. Dans ce dernier cas, les experts ont mis en évidence l'incidence de la température (il faisait -20°C) qui a fragilisé les suspentes en acier.

Annexes

Sources

suite

vocabulaire

Performances comparées

Une histoire de température

Désordres

Index



Annexes

Sources

Quelques ponts intéressants en Bretagne ou dans l'Ouest

- Pont Chateaubriand à Plouer/Rance (22)
- Pont Albert Louppe à Plougastel Daoulas (29)
- Pont de l'Iroise à Plougastel Daoulas (29)
- Pont de Saint Nazaire (44)
- Pont suspendu du Bono (56)
- Pont Joseph Le Brix – Le Bono (56)
- Pont suspendu de la Roche Bernard (56)
- Pont du Morbihan à la Roche Bernard (56)
- Pont routier du Roc Saint André (56)
- Pont de Kerplouz – Auray (56)
- Pont Ferroviaire sur l'Oust – Ploërmel (56)

Quelques concepteurs remarquables :

- Fernando Calatrava
- Gustave Eiffel
- Eugène Freyssinet
- Norman Foster
- Andrea Palladio
- Michel Virlogeux

Quelques ponts célèbres ou intéressants en France :

- Pont de la Concorde à Paris
- Pont de l'Europe à Orléans (45)
- Pont Gustave Flaubert à Rouen (76)
- Viaduc de Garabit (15)
- Pont de l'Île de Ré (17)
- Viaduc de Millau(12)
- Pont Neuf à Paris
- Pont transbordeur de Rochefort sur Mer (17)
- Pont Valentré de Cahors (46)
- Pont Wilson (reconstruit) à Tours (37)

Quelques ponts célèbres ou intéressants dans le Monde :

- Pont des Alpes à Bassano (Italie)
- Pont du Rialto à Venise (Italie)
- Pont du Forth Région d'Edimbourg (Ecosse)
- Ironbridge à Coalbrookdale (Angleterre)
- Pont de Rion-Antirion à Corinthe (Grèce)
- Pont de Brooklyn à New York (USA)
- Pont de Tacoma (détruit) état de Washington (USA)
- Golden Gate Bridge San Francisco - Californie (USA)

Sources

Le site généraliste wikipedia.

<http://fr.wikipedia.org>

Exhaustif et incontournable. Un site où se trouvent répertoriés des milliers de ponts du monde entier

<http://fr.structurae.de/>

Pour les ponts Bailey

http://www.cnps.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=69

Sur Eugène Freyssinet, ses ouvrages, les techniques employées

<http://www.efreyssinet-association.com>

Conçu par une équipe du Centre d'Etudes Techniques de l'Est, Laboratoire des Ponts et Chaussées de Nancy, composante de la présence du ministère de l'équipement en Lorraine, ce site présente de nombreuses ressources sur le matériau bois dans les ouvrages de génie civil.

<http://pontsenbois.neuf.fr/index.html>

Sur l'effondrement du pont Wilson de Tours

<http://archives.cg37.fr/UploadFile/GED/Actualites/1207676521.pdf>

Plus deux ouvrages :

Les ponts d'hier et d'aujourd'hui – Jean-Marie Savet – Editions Mae-Erti – 2006

Les ponts, histoire et techniques – D. Bennett – Editions Eyrolles - 2000