

**LES PONTS DE  
L'ANTIQUITE A  
NOS JOURS**

L'invention du pont, comme celle de la roue ou de la poudre, se perd dans la nuit des temps. Les premiers ponts sont certainement de simples troncs d'arbres abattus et jetés entre les deux rives d'une rivière.

## Antiquité

Les **ponts à poutres de bois** sont certainement le type de pont le plus couramment utilisé dans l'Antiquité. En effet, le bois est un matériau naturel très courant et facile à travailler.

Au VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C., le roi babylonien Nabuchodonosor fait construire un pont en bois de cyprés et de cèdre au-dessus de l'Euphrate. Le fleuve est tout simplement détourné afin de mieux asseoir les piles du pont dans le lit.

Les Romains construisent aussi de nombreux ponts sur chevalets en bois, dont l'un est décrit dans les *Commentaires de Jules César*. Ces ponts atteignent 30 m de portée.



Sculpture de Jules César

Cependant, le bois est un matériau qui a des propriétés mécaniques limitées, qui ne résiste pas aux incendies et aux intempéries. Or, un empire aussi vaste que l'empire romain suppose une voirie fiable, praticable en toutes saisons et dotée de constructions plus solides que les simples ponts de bois. C'est pourquoi **la pierre** est utilisée pour des ouvrages plus importants et durables, depuis la haute Antiquité jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Comme la pierre a de bonnes caractéristiques mécaniques en compression, mais résiste peu à la traction, les Romains construisent des **ponts en arches de maçonnerie**. Les ouvrages de cette époque sont donc constitués en arcs, en voûtes, permettant ainsi une bonne utilisation des performances de ce matériau (celui-ci étant alors en compression uniquement), mais ce procédé limite la distance (portée) entre appuis (piles), de l'ordre de 50 mètres. Dès le II<sup>e</sup> siècle av. J.-C., les Romains édifient des ouvrages en pierre dans les rivières, grâce à un ciment appelé pouzzolane (mélange de chaux, de sable, de poudre de roche volcanique de Pozzuoli et d'eau). Ils en construisent beaucoup, notamment en Gaule. Certains subsistent comme le Pont du Gard, ouvrage monumental édifié en - 19 av. J.-C. (voir photo ci-dessous).



**Les ponts permettent donc aux Romains d'acheminer des troupes afin de civiliser un pays.** A cette époque, le réseau de transports terrestres et d'acheminement de l'eau est un des piliers de la puissance de l'empire romain : avoir la mainmise sur les ponts, c'est en effet avoir en partie la mainmise sur le territoire et par voie de conséquence sur ses habitants.

Après la chute de l'Empire Romain, il reste en Europe de nombreux ponts en arcs, en pierres massives, témoignant de l'habileté des Romains.

Mais pendant des siècles, personne ne poursuit leur ouvrage et cet art se perd. Ce n'est que beaucoup plus tard que l'Eglise s'y intéresse.

## Moyen Âge

Au Moyen Âge, un nombre considérable d'ouvrages aux formes variées et hardies est apparu, le plus célèbre étant le Pont d'Avignon. Certains sont encore en service et supportent de lourdes charges. Au lieu des larges dalles ajustées des Romains, on se sert de pierres plus petites, mais calibrées.

L'Église prend souvent en charge la construction et l'entretien des ponts. Des «confréries de pontiers» donnent la possibilité aux pèlerins et aux marchands de poursuivre leur voyage. Ainsi, **les ponts permettent de canaliser les voyageurs et les marchandises vers les foires afin d'apporter un développement économique à une ville à une région.**

Ces ouvrages sont souvent un lieu de sociabilité et d'échanges commerciaux : des ponts supportant des habitations, comme le Ponte Vecchio à Florence (voir photographie ci-dessous), n'ont rien d'exceptionnel au Moyen Âge. Pour.

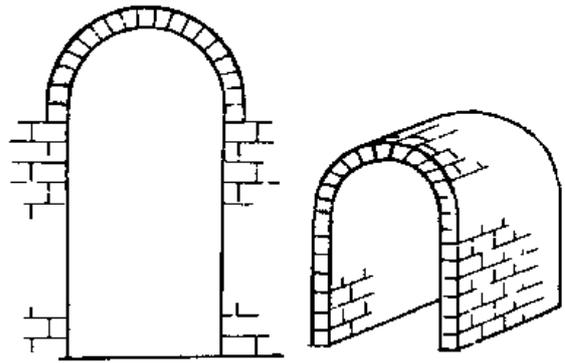


Vers le XI<sup>ème</sup> siècle, la construction des ponts se fait plus urgente. L'activité grandissante des marchands et des artisans donne naissance à une relative prospérité, ce qui est le déclencheur de l'évolution socio-économique. Il en résulte un accroissement des populations urbaines assez fort.

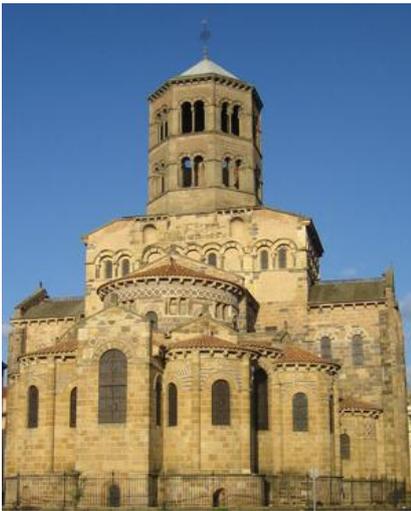
L'amélioration des communications devient une nécessité évidente. Plus que tout, la construction des ponts est nécessaire car beaucoup de rivières ne peuvent pas être traversées à pied.

On distingue à cette époque deux styles d'architecture : Le **style roman** et le **style gothique**.

- Le **style roman** (950-1250) : Il se reconnaît essentiellement par la forme extérieure massive des ouvrages, la présence de voûtes en pierre, la forme arrondie des ouvertures (partie supérieure en demi-cercle), des édifices de hauteur souvent limitée ...



Arc et voûte romans

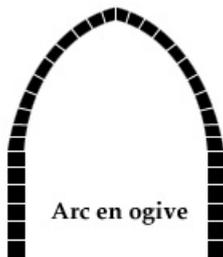


Église Saint-Austremoine d'Issoire

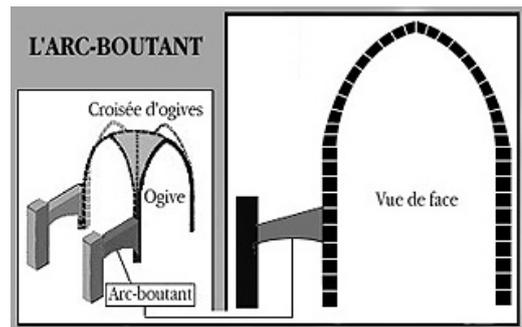


Vieux pont de Carcassonne

- Le **style gothique** (1130-1500) : Il se reconnaît par l'usage de l'arc-brisé (ou ogive) et de l'arc-boutant



Arc en ogive



Pont Vieux de Nérac



Cathédrale Notre-Dame (Moulins)

## Les temps modernes

De la fin du XVI<sup>ème</sup> siècle en France, au XVIII<sup>ème</sup> siècle dans toute l'Europe, **l'acheminement du courrier** s'organise sous des formes diverses. Suivent les entreprises de transport des voyageurs. C'est donc il y a 300 ans que naissent les itinéraires grandes distances.

Durant cette période, le style gothique est abandonné au profit du style Renaissance, suivi du style baroque puis classique.

**Le style Renaissance** (1420-1620) : Les architectes de la Renaissance repoussent l'architecture gothique et retournent aux formes et proportions de l'architecture romaine antique. On voit de nouveau apparaître dans les ouvrages de cette époque des colonnes et des dômes.



Pont Rialto (Italie)



Villa La Rotonda (Italie)

**Le style baroque** (1600-1780) : Il est caractérisé par un usage opulent et tourmenté des matières, des jeux d'ombre et de lumière, de la couleur. C'est un style chargé où les ouvrages sont décorés par de nombreuses sculptures.



Château de Charlottenburg (Allemagne)



Pont des soupirs à Venise (Italie)

**Le style classique** est créé pour magnifier la gloire de Louis XIV avant de rayonner dans toute l'Europe. Cette architecture devient à l'étranger le reflet de la puissance du roi de France. Elle emprunte ses formes à l'architecture antique (colonnes, trophées, frontons...), les lignes sont rectilignes, la symétrie et les rigueurs de la géométrie sont respectées. Dans le nord de l'Europe (pays protestants), les églises ont un décor simple. Leur style tranche avec les exubérances du baroque.

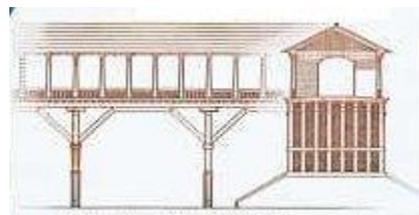


Pont de Cravant



Château de Versailles

Durant la Renaissance, la forme des ponts est influencée par les études scientifiques des structures et des forces en jeu. **Andrea Palladio** décrit différents types de ponts à treillis en bois : cette armature exploite la rigidité du triangle, indéformable, tout en nécessitant moins de matériau que les poutres ou les arcs.



En 1502, Léonard de Vinci conçoit le projet d'un pont qui doit être construit à Istanbul : un pont en arc en maçonnerie d'une seule travée de 240 m.

C'est au XVIIIème siècle que la construction des ponts en maçonnerie évolue le plus. Les piles sont plus légères, les voûtes plus nombreuses et les ponts plus bas, comme le Pont de la Concorde à Paris construit entre 1787 et 1792. A la fin du siècle apparaissent les premiers ponts en fonte.



## Les temps industriels

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, l'arrivée du chemin de fer nécessite la construction de bien plus de ponts qu'il n'en avait été édifié au cours des 18 siècles précédents. Les constructions doivent alors répondre à des critères de plus en plus rigoureux.

A la fin du XIX<sup>ème</sup> apparaît l'automobile. Son essor important nécessite de revoir entièrement le réseau routier. **Les ponts permettent alors de pouvoir étendre les zones d'habitations urbaines face à l'explosion urbaine du XX<sup>e</sup> siècle.**

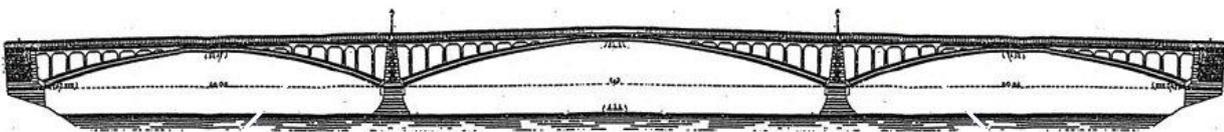
Depuis la révolution industrielle, des innovations techniques telles que le béton armé ne cessent d'accroître la fiabilité et la durée de vie des ponts. Les techniques artisanales et empiriques des temps passés sont supplantées par l'ingénierie scientifique.



La première révolution industrielle venue d'Angleterre se propage en Europe, avec le développement du chemin de fer, de nouveaux besoins et de nouveaux matériaux apparaissent. Le pont enjambant le Severn, construit en 1779 près de Birmingham, fut le premier ouvrage en arc réalisé en **fonte** (voir photographie ci-contre). Comme la résistance de ce matériau est supérieure à celle de la maçonnerie, il devenait possible d'envisager des structures plus importantes, plus esthétiques d'une part et d'autre part plus rapide à réaliser. Un peu plus tard, l'**acier**, avec de très bonnes caractéristiques mécaniques et qui fut mis au point vers 1867, va permettre d'accroître les performances des ponts et amener des structures beaucoup plus légères.

Depuis la deuxième révolution industrielle, les innovations scientifiques et techniques n'ont cessé d'accroître la fiabilité et la durée de vie des ponts. Le ciment va prendre une importance considérable, c'est en 1840 que Louis Vicat réalise pour la première fois un ciment de manière artificiel. Les premières usines françaises de **ciment artificiel** datent de 1850. Le pont du Jardin des plantes de Grenoble sera le premier ouvrage au monde en béton coulé en 1853.

Le pont de la Manufacture, construit à Châtellerault de 1896 à 1907, est le premier pont en béton armé dont la portée dépassa 100 mètres. Malgré son apparence de pont traditionnel, le pont est techniquement d'avant-garde et demeura, grâce à ses trois arches de 50 et 40 mètres, le plus grand pont entièrement en **béton armé**, jusqu'en 1911.



Les techniques artisanales et empiriques des temps passés ont été supplantées par l'ingénierie scientifique, il en résulte des jonctions impressionnantes par leur technicité et leur esthétique : le Golden Gate présente aujourd'hui encore un aspect fascinant. Construit de 1933 à 1937, ce pont suspendu de 2700 mètres de longueur était à l'époque le plus long du monde, et il le resta jusqu'en 1964.

Une nouvelle évolution de ponts apparaît avec les **ponts suspendus**, les piles étant en maçonnerie ou acier, le tablier métallique suspendu par des câbles acier (suspentes) sur des câbles principaux. Cette nouvelle méthode va permettre d'accroître les portées de façon considérable.



Le pont de Tancarville est un pont suspendu qui enjambe la Seine entre Tancarville (Seine-Maritime) et le Marais-Vernier (Eure). Commencé en 1955, il a été mis en service en 1959. Il possédait la plus longue travée centrale d'Europe, 608 mètres.

C'est au XIX<sup>ème</sup> siècle, en 1845, que la formulation du **béton** est mise au point (mélange de granulats, de sable, de ciment et d'eau dans des proportions précises). Vint ensuite le béton armé (association d'armatures en acier au béton), puis le **béton précontraint**. Une nouvelle famille de ponts apparaît alors.

Les caractéristiques mécaniques du béton armé font que l'on construit des ponts en arcs, mais avec des portées plus importantes que les ponts en maçonnerie, de l'ordre de 100 m.



Le pont de Brooklyn (États-Unis), long de deux kilomètres et une portée principale de 487 m. Il a été inauguré en 1883, après 14 ans de travaux.



Le Golden Gate Bridge à San Francisco (États-Unis), commencé en 1917 et achevé en 1937. Il mesure 1970 m de long, la distance entre les deux tours principales étant de 1 280 m et leur hauteur est de 230 m au-dessus du niveau de l'eau.



Pont de la Tournelle (Paris), pont en arc encastré d'une longueur totale de 120 m, début de la construction en 1928 et inauguré en 1930.

C'est en 1928, qu'Eugène Freyssinet met au point le **béton précontraint**. Son principe consiste à comprimer le béton de la structure par des câbles fortement tendus, afin de pallier à la faiblesse du béton à la traction. Ce procédé va permettre d'alléger la structure et donc d'augmenter les portées des ponts en béton. De nouveaux types de ponts font leur apparition, ainsi que des nouvelles méthodes de construction.



Pont de Luzancy sur la Marne, commencé en 1941 et inauguré en 1946. Pont à béquilles d'une portée de 55 m. C'est l'un des premiers grands ouvrages de Eugène Freyssinet en béton précontraint.

Grâce au béton précontraint, de nouvelles méthodes de construction ont été mises en œuvre, permettant la réalisation de ponts en béton dans des zones géographiques difficiles, et avec des formes légères.



Pont de l'Île de Ré, inauguré en 1988. La longueur totale de l'ouvrage est de 2927 m, avec des portées de 110 m.



Viaduc de Nantua, ouvrage sur l'A40, inauguré en 1988

## L'époque contemporaine

De nos jours, les ponts permettent de développer des voies de communications rapides et fluides afin de faciliter la liaison travail habitat.

Aujourd'hui, on cherche à allier les performances toujours croissantes du béton en compression, en l'utilisant pour les piles, et les avantages de l'acier, pour la réalisation du tablier. Cette association permet d'obtenir des ouvrages de plus en plus performants.

Un pont doit être beau à regarder et doit s'intégrer au paysage. Les grands ouvrages sont donc systématiquement étudiés (avec l'aide d'un architecte spécialisé), aussi bien du point de vue **esthétique** qu'**environnemental**.



Pont de Normandie, pont à haubans d'une longueur totale de 2141 m, avec une portée centrale de 856 m (1989-1995)



Viaduc de Millau, pont à haubans d'une longueur totale de 2460 m, avec des portées de 204 m et 342 m (2001-2004)



Pont de Rion-Antirion, mis en service en 2004, d'une longueur totale de 2880 m, avec des portées de 286 m et 560 m.

Un des grands projets en cours est le pont de Messine, pont suspendu, reliant la Sicile et l'Italie. Sa longueur totale sera de 5070 m avec une portée principale de 3300 m. Il a été calculé pour résister à des vents de 215 km/h et un séisme de 7.1 sur l'échelle de Richter. Sa construction a commencé en 2006 et sa mise en service est prévue en 2012.

### **Conclusion**

Pour acheminer les troupes à l'époque romaine, transporter plus loin et plus vite des marchandises à l'aube de la révolution industrielle, étendre les zones d'habitations urbaines, développer des voies de communications rapides et fluides, le pont est devenu au cours de l'histoire une nécessité, ses techniques de construction évoluant au fur et à mesure de l'invention des nouveaux matériaux.