

## Eugène Freyssinet et le Bourbonnais Par Frank Guyon - Octobre 2008

En 1905, à 26 ans, Eugène Freyssinet occupe son premier poste d'ingénieur des Ponts et Chaussées à Moulins, en charge de l'arrondissement de l'Est, Vichy et Lalpasse.

Il aurait dû faire construire des ouvrages en maçonnerie ou en métal pour respecter les canons de l'Administration centrale.

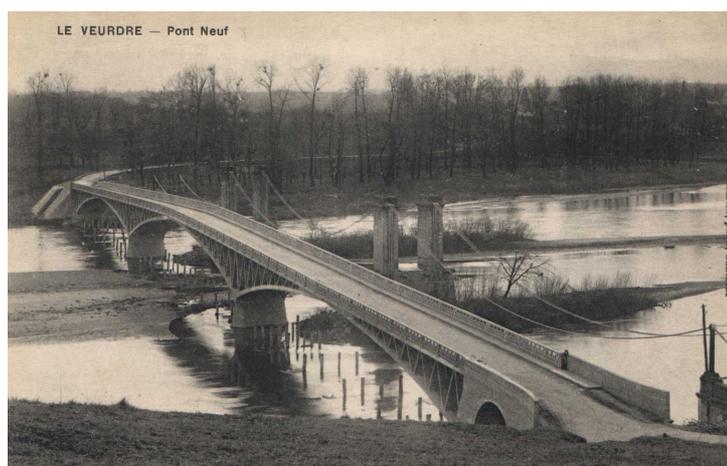
Mais ces ouvrages en matériaux traditionnels coûtent cher et les maîtres d'ouvrage sont pauvres. Déjà convaincu de l'avenir du béton, Eugène Freyssinet préfère se lancer dans la construction d'ouvrages en béton ou en béton faiblement armé pour répondre aux besoins de son arrondissement très vallonné.

Le béton le séduisait par son faible coût et son aptitude à épouser toutes les formes issues de son imagination.

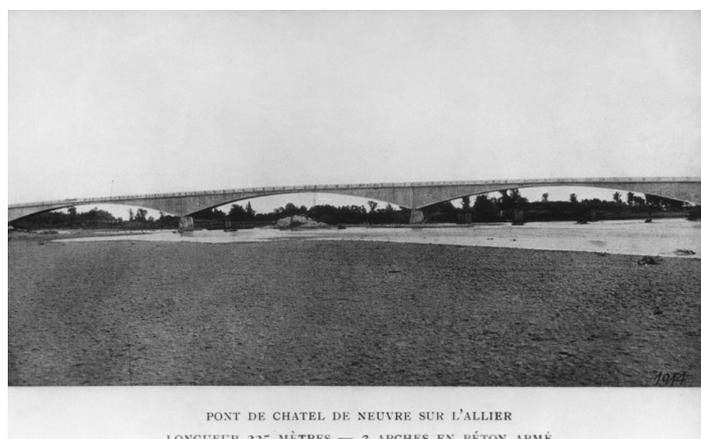
La tare congénitale du béton qui se fissure lorsqu'il est soumis à une traction, n'allait pas le détourner du matériau mais au contraire stimuler ses facultés créatrices.

Placer des armatures dans les zones du béton soumises aux tractions, faire du béton armé, ne lui paraît pas être la meilleure réponse aux déficiences du béton.

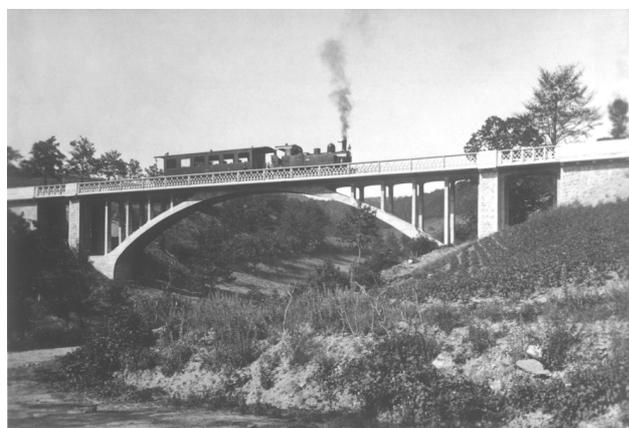
Toute sa vie, Eugène Freyssinet éprouvera une défiance - parfois excessive - à l'égard du béton armé.



Pendant sa période bourbonnaise, 1905/1914, Eugène Freyssinet va imaginer des formes structurelles, arcs et voûtes, qui assurent naturellement une compression suffisante du béton pour lui interdire de se fissurer.



Pont de Chatel-de-Neuvre sur l'Allier



Pont de Ferrières sur Sichon (Allier)

## Rencontre avec l'entrepreneur François Mercier

### *Récit d'Eugène Freyssinet (1) :*

*J'aurais peut-être éprouvé le besoin de tâches plus importantes si je n'avais rencontré à Moulins, dès le lendemain de mon arrivée, un homme extraordinaire qui a eu sur le développement de toute ma carrière une influence déterminante : François Mercier.*

*Nos relations commencèrent par une bagarre. Il attendait l'approbation d'un paquet de projets de passage à niveau sur les chemins de fer dont je venais d'assumer le contrôle ; je la refusai à tous, après étude sur place. Mon bureau fut envahi par un Mercier tonnante : « tous mes projets sont conformes au Cahier des charges » hurlait-il - Je le sais, lui dis-je, mais je sais aussi qu'on peut en faire de meilleurs, plus commodes pour les usagers et plus économiques pour vous. Venez avec moi le vérifier sur place ; si je ne puis vous convaincre, faites-moi filer dans un autre poste. Deux heures de travail en commun suffirent à nous faire amis.*

*Mercier avait de l'amitié une conception un peu particulière qui est d'ailleurs la mienne. Il pensait que ce n'est pas par des flatteries et des facilités qu'on aide un ami à développer sa personnalité, mais en le chargeant de travaux et de responsabilités.*

*J'avais établi, pour le pont suspendu de Boutiron-sur-l'Allier, un avant-projet de remplacement, comportant trois arcs, de 72,50 m de portée entre axes des appuis, constitué par deux minces hourdis de béton très légèrement armé, l'un formant voûte, l'autre portant la chaussée, reliés entre eux par quatre tympans triangulés. Les flèches de ces arcs étaient comprises entre 4 et 5 m (soit environ 1/15ème de la portée).*

*Bien qu'extraordinairement légers, ces tabliers contiennent en moyenne moins de trente-cinq kilos d'acier au mètre cube de béton. J'en avais affiché une maquette dans mon bureau. En avril 1907, juste avant la session du Conseil général, Mercier l'aperçut. « Joli projet », fit-il - Oui, mais aucune chance d'être exécuté. Pas d'argent, d'abord, et quelle Administration oserait l'approuver ? - « Et vous, si on vous en donnait les moyens, oseriez-vous le faire ? » - Naturellement, mais en régie. Pas question d'adjudger.*

*Mercier prend un papier sur ma table et rédige un engagement d'exécuter un pont sur l'Allier, au Veurdre (dont l'adjudication est imminente sur une estimation de 630 000 francs), plus le pont Boutiron qui m'intéresse, plus un troisième pont à Châtel-de-Neuvre, qui intéresse son ami Régnier, député, chacun pour un prix forfaitaire de 210 000 francs (le tiers du prix du Veurdre), payable en un seul acompte après essais satisfaisants. En cas d'insuccès, il s'engage à refaire les ponts défectueux conformément au projet en maçonnerie préparé pour le Veurdre. Le lendemain, le Conseil général accepte ce don royal : deux grands ponts sur l'Allier.*

*15 Jours après une lettre officielle me chargeait pour le compte de l'Administration du contrôle de l'exécution de ces ponts dont j'étais l'auteur et dont j'allais être l'entrepreneur.*

(1) Extraits de la conférence prononcée par Eugène Freyssinet pour son jubilé scientifique en 1954, publiée dans la revue Travaux de juin 1954.

\* \* \* \*

L'idée de la précontrainte a mûri dans le Bourbonnais.  
Deux ouvrages marquent le cheminement de la pensée d'Eugène Freyssinet

**Prairéal sur Besbre - (Allier) - 1907**

A prairéal sur Besbre, Eugène Freyssinet porte en particulier son attention sur les cintres qui supportent les coffrages dans lesquels on coulera le béton de l'arc du pont à construire. Il s'intéresse en particulier au décintrement, opération délicate consistant à retirer le cintre lorsque le béton de l'arc est suffisamment durci.

Avant Eugène Freyssinet, on démontait purement et simplement le cintre, ce qui entraînait un tassement de l'arc en béton et dans certains cas son effondrement. Eugène Freyssinet a l'idée à Prairéal sur Besbre de provoquer, par des poussées horizontales, la cambrure de l'arc durci (26 m de portée) pour le décoller et le soulever de son cintre et le mettre lui-même en charge.

Pour obtenir cette déformation, Eugène Freyssinet développe ces poussées horizontales dans l'arc par l'action des vérins placés en clé de voûte. Les deux moitiés de l'arc s'écartent l'une de l'autre en se soulevant à la clé. La mise en compression de l'arc ainsi obtenue absorbe les raccourcissements entraînés par la prise et le durcissement du béton, et élimine ainsi les tassements éventuels pouvant entraîner l'effondrement de l'arc au décintrement.



**Pont du Veudre, 1911-1912**



Quelques mois après sa mise en service, le pont du Veudre menaçait de s'effondrer. Les clefs de voûtes de ses 3 arcs de 67, 72 et 67 m de portée, très plats, s'affaissaient lentement et inexorablement entre leurs appuis fixes.

Etayer était la solution qui venait spontanément à l'esprit, mais c'eût été un aveu d'échec. Pouvait-on envisager un étaielement permanent ?

Eugène Freyssinet préfère une autre solution, celle déjà expérimentée à Prairéal. Il utilise les vérins de décintrement pour exercer une poussée horizontale en clé de voûte, écarte les deux moitiés de l'arc, les soulever suffisamment pour les ramener progressivement, puis définitivement, à leur position nominale, et ainsi sauver l'ensemble de l'ouvrage.

Le sauvetage du Veudre fait prendre conscience à Eugène Freyssinet du phénomène, méconnu jusqu'alors, du raccourcissement lent et dégressif des bétons soumis à une compression permanente et de la nécessité d'en neutraliser les conséquences par la mise en jeu d'efforts extérieurs compensatoires.

Pendant les années précédant immédiatement la guerre de 1914-1918, Eugène Freyssinet entreprend des expériences sur modèles réduits afin de vérifier par lui-même ce phénomène de déformation différée du béton sous charge, que les laboratoires officiels négligeaient ou refusaient de mesurer sur des périodes suffisamment longues, et que les autorités administratives s'obstinaient à nier.

Pour passer du sauvetage réussi du Pont du Veudre à la compression permanente du béton, c'est-à-dire à la précontrainte, il restait à Eugène Freyssinet à prendre la mesure de ce phénomène de déformation différée du béton.

C'est au pont de Plougastel en Bretagne entre 1925 et 1930 qu'il va acquérir la certitude que ces déformations sont suffisamment limitées en grandeur et dans le temps pour qu'une compression permanente du béton puisse être envisagée.

Mais c'est au Veudre qu'il a découvert la Précontrainte.

Ses expériences bourbonnaises lui feront dire plus tard :

« le béton est un être vivant qui réagit à toutes les charges qu'on lui applique et en garde indéfiniment la mémoire ».

\* \* \*