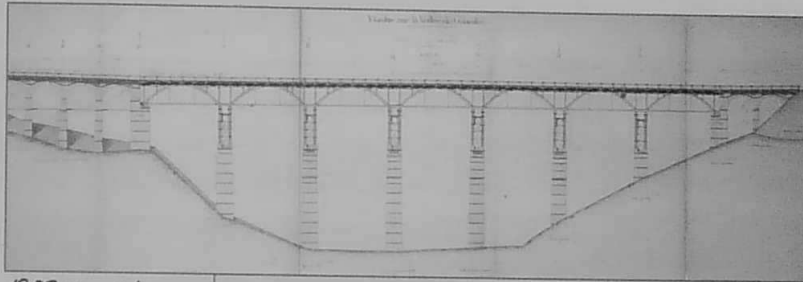


Ville de Saint-Brieuc



Le viaduc de Toupin

Glorieux centenaire !



1902 : le projet

1903 et 1904 : les travaux



Mai 1905 : la mise en service

Brochure éditée par :

L'Association pour la Mémoire et la Notoriété de Louis Harel de la Noë
pour le centenaire de l'ouvrage en septembre 2004

3 €

La Briqueterie

Mémoire de la Baie de Saint-Brieuc

La Briqueterie est un espace de découverte unique dédiée aux activités humaines de la Baie. Il a pour ambition de vous faire connaître le fonctionnement d'une ancienne tuilerie mais également de mettre à l'honneur les métiers traditionnels de la Baie et l'épopée du Chemin de fer des Côtes du Nord.



Voyagez de collections en collections avec le chemin de fer des Côtes du Nord

Retrouvez l'ambiance d'une ancienne gare avec son quai et son wagon reconstitué grandeur nature.

Rêvez devant la grande maquette de train animée, oeuvre d'un passionné qui lui a consacré une partie de sa vie.

La Briqueterie
Rue de la Briqueterie - 22360 Languoux les Grèves
Tel : 02 96 633 666

cabri Briqueterie
Agglomération de Saint-Brieuc

© 2004 Agglomération de Saint-Brieuc

Le 7 septembre 1863 ...



Saint-Brieuc, la gare des chemins de fer de l'Ouest. Coll. AC

Saint-Brieuc voit arriver le tout premier train le 7 septembre 1863. La ligne, venant de Paris, se prolonge jusqu'à Brest le 12 avril 1865. C'est la période des premières grandes réalisations ferroviaires.

Dans le département des Côtes-du-Nord, la Compagnie des Chemins de Fer de l'Ouest réalise ensuite plusieurs lignes visant à compléter le plan Freycinet. Parmi elles, Saint-Brieuc à Quintin et à Pontivy, ouvertes en 1871 et 1872, et Saint-Brieuc au port du Légué, ouverte en 1887. D'après ce plan, toutes les sous-préfectures devaient être desservies par ces lignes d'intérêt général.

Deux lois successives vont permettre aux départements de réaliser leurs propres réseaux. La première, du 12 juillet 1865, appelée loi Migneret, accorde des subventions d'établissement. La seconde est promulguée le 11 juin 1880 par le Ministre des Travaux Publics, Freycinet, dans le but d'aider à l'exploitation de ces réseaux d'intérêt local.

Dans le département des Côtes-du-Nord, la loi du 21 mars 1900 déclare d'utilité publique l'établissement d'un réseau à voie étroite. Précisons que les voies ferrées sont construites sur des rails ayant un écartement de 1,44 m, mais que pour des raisons économiques, les réseaux secondaires sont conçus avec des écartements de rail d'un mètre. Ce réseau, arrêté après d'âpres négociations, comprend 10 lignes pour une longueur totale de 210 km. Trois d'entre elles intéressent directement la ville de Saint-Brieuc, vers Moncontour, Plouha et le Phare.

Le tracé des lignes

A partir du mois d'août 1900, le Service Départemental de Ponts et Chaussées commence l'étude des lignes. Un événement capital va alors activer le choix des tracés qui s'enlisait dans des discussions et des remises en questions : l'arrivée d'un nouvel ingénieur en chef, Louis Harel de la Noë.



FEDERATION FRANÇAISE DU BATIMENT

**BTP
COTES-D'ARMOR**

La passion de construire

Des **services** et des **conseils** aux Entreprises et Artisans pour promouvoir les métiers du Bâtiment et l'avenir de nos professions

Une **bourse de l'emploi** pour le recrutement des jeunes et une aide à la **transmission d'entreprises**

Fédération du Bâtiment et des Travaux Publics des Côtes d'Armor - 14 rue de Bon Repos
BP 340 22193 PLERIN CEDEX TEL : 02 96 74 40 80 - FAX 02 96 74 43 17
Site internet : www.fbtpt22.ffbatiment.fr

Louis Harel de la Noë naît à Saint-Briec le 29 janvier 1852. Il fait ses premières études à l'école communale, puis au Lycée Impérial. Il entre en 1870 à l'École Polytechnique, et deux ans plus

tard, à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, il occupe plusieurs postes d'ingénieur, en Aveyron, dans la Finistère (à Quimper), au service de la Navigation à Nevers, dans la Sarthe et encore dans la Finistère (à Brest). Il devient ingénieur en chef en 1893 et dirige deux services départementaux, celui de la Sarthe et celui des Côtes-du-Nord, à partir de 1901. Il prend sa retraite le 1^{er} février 1918 après quarante-deux années passées au service des collectivités locales. Il décède à Landerneau le 28 octobre 1831 à l'âge de soixante-dix-neuf ans. Louis Harel de la Noë laisse une œuvre abondante, diverse et ori-



ginale, qui témoigne de ses qualités de bâtisseur. Son esprit créatif associé à une culture scientifique exceptionnelle l'amène à concevoir des ouvrages audacieux et à expé-

rimenter des solutions techniques nouvelles. Pionnier de l'utilisation du béton armé, il en développe de remarquables applications. Il se montre soucieux de l'économie des projets, tout en veillant à la solidité des ouvrages qu'il conçoit et à leurs qualités architecturales.

Forte personnalité, il bénéficie de son vivant d'une notoriété justifiée, notamment pour les programmes de chemin de fer qu'il mène à bien. Il est le créateur du chemin de fer départemental dont on va fêter le centenaire en 2005. Il a doté notre département d'ouvrages d'art au style inimitable. Nombre de ces ouvrages sont conservés. Ils constituent un patrimoine de première importance.

L'un des principaux problèmes qui préoccupe alors les ingénieurs sur la ligne de Saint-Briec à Plouha est le franchissement des vallées du Gouët et du Gouédic.

Harel de la Noë conçoit des boulevards empiétant sur la vallée de Gouédic, et prévoit l'emplacement de la gare centrale près de la prison existante située en bordure des Promenades. L'itinéraire alors imaginé serpente en crête de la vallée (actuel boulevard Sévigné) pour franchir à Toupin et à Rohannec'h deux buttes rocheuses, avant de se prolonger vers Plouha en enjambant la vallée du Gouët. A l'embranchement de Toupin, vers le sud-est, la ligne s'échappe vers Cesson, Langueux, Yffiniac, jusqu'à Moncontour.

Essentiellement situées le long des côtes, les lignes du premier réseau construites entre 1902 et 1905 nécessitent l'étude et la construction d'une trentaine d'ouvrages en maçonnerie. Treize de ces viaducs entièrement maçonnés sont réalisés suivant le même modèle, dit de *Grognet*, nom d'un viaduc à Plérin, qui fit l'objet d'essais de charge en novembre 1903. Seuls cinq ouvrages prévoient l'emploi d'éléments métalliques. Ce sont : le Pont Noir, le viaduc de Loquého, le pont du Guïldo, le viaduc sur le Jaudy, et le viaduc de Toupin.

Les travaux de terrassement et d'infrastructure

Le projet de tracé de la ligne de Saint-Briec à Moncontour est approuvé par le Conseil Général le 7 août 1902.

Les travaux de terrassement entre Toupin en Saint-Briec et Bonabri en Yffiniac sont adjugés, un mois plus tard, le 13 septembre 1902. De nombreux marchés sont passés pour le cassage de moellons, pour des fournitures diverses (ciment, traverses...), pour le ballastage et le transport de matériaux.

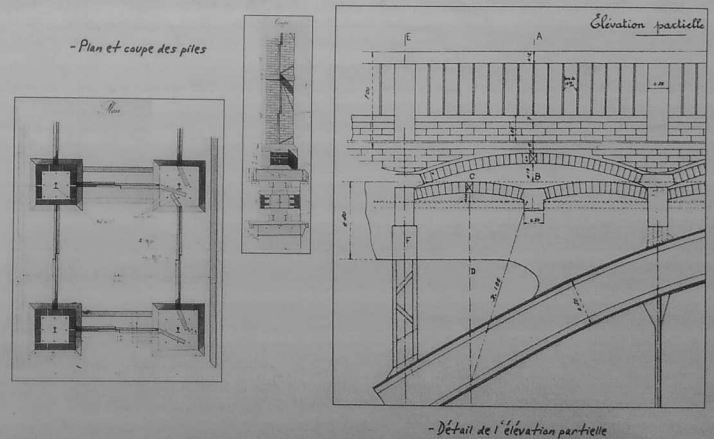
Harel de la Noë veut que tous les ouvrages d'art fassent l'objet de techniques originales et économiques, suivant des procédés et des méthodes qu'il impose et qu'il a eu l'occasion d'appliquer dans la Sarthe. Il obtient l'accord du Conseil Général pour que les ouvrages soient construits en régie et embauche, au nom du département, le personnel nécessaire, réparti par équipes d'une vingtaine d'hommes qu'il dirige personnellement. Les matériaux de construction sont extraits sur place à Toupin et Rohannec'h. Le prix d'un ouvrage revient à 20 % du prix de construction traditionnel de l'époque.

Le projet du viaduc de Toupin

Le viaduc comprend, à partir de l'embranchement côté Saint-Briec :

- une culée et quatre arches en plein cintre de 6 m d'ouverture supportées par des piles en maçonnerie.
 - une partie centrale composée de sept travées solitaires métalliques, de 18 m de portée pour six d'entre elles et de 17,64 m de portée pour la septième, côté Cesson.
- Chaque travée est composée de trois arcs paraboliques munis de tirants et supportant, par l'intermédiaire de poinçons métalliques, le tablier formé de voûtelettes en briques et d'entretoises et longerons en béton armé. La partie inférieure, elle, se compose de six pylônes en béton armé de 0,60 x 0,60 m de section et de 10 m de hauteur, parementés de briques et briquettes de ciment, et contreventés.
- Les piles, en maçonnerie, sont évidées, ce qui leur prête un aspect particulièrement élégant. Elles mesurent 6,50 m x 3,70 m au maximum.
- deux arches en plein cintre et une culée côté Cesson.

Dessins des projets établis en 1902 par Harel de la Noë (Archives ENPC et DDE) :



Dimensions de l'ouvrage

Partie métallique : longueur totale de 125,64 m.

Longueur de l'ouvrage entier : 179,14 m.

Largeur totale : 7,80 m entre parapets. Elle se réduit à 5,80 m entre les bordures de trottoirs, chaque trottoir a une largeur de 0,95 m.

Hauteur : 35,40 m. Notons que dans le descriptif établi par Harel de la Noë en 1906, il est précisé, à tort, que la hauteur est de 38,80 m.

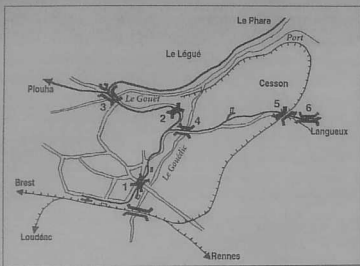
A l'origine, le viaduc supportait une voie ferrée, d'un gabarit de 2,50 m, et une voie charretière de 3,30 m.

Dans le journal *le Moniteur des Côtes-du-Nord* du 24 juin 1905, on peut lire que "L'ouvrage a nécessité plus de deux années pour sa construction et a coûté 500.000 francs".

Pendant la même période, divers ouvrages d'art ont été construits sur la commune de Saint-Brieuc, par Harel de la Noë :

Ponts	Longueur	Hauteur	Largeur	Nbr d'arches	
De Gouédic	42,86	11,20	9,80	3 travées	Détruit en 1997
De Rohannec'h	47,50	9,00	15,50	biais	Détruit en 1975
Des Courses	62,50	9,40	3,90	biais	Interdit d'accès
Viaducs					
De Souzain	259,00	33,00	10,80	31 arches	Détruit en 1995
De Toupin	179,14	35,40	7,80	13 arches	En service
De Douvenant	130,80	22,80	3,90	15 arches	Interdit d'accès

Au chef-lieu, sur les six ouvrages d'Harel de la Noë, trois ont été détruits, un seul est en service. Les deux ouvrages en maçonnerie, en parfait état, pourraient recevoir un chemin de randonnée à peu de frais.



Plan schématique des lignes et emplacement des ouvrages (dessin ARMAND)

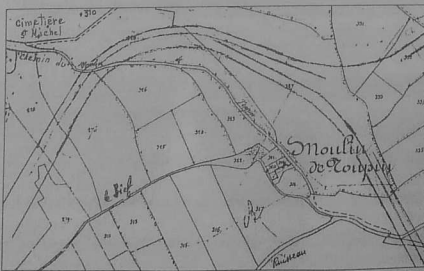
- 1 - Pont du Gouédic
- 2 - Pont de Rohannec'h
- 3 - Viaduc de Souzain
- 4 - Viaduc de Toupin
- 5 - Pont de la Grèves des Courses
- 6 - Viaduc de Douvenant

TOUPIN

La vallée de Gouédic comporte plusieurs moulins :

- le moulin du chaix, en amont du viaduc SNCF,
- le moulin du Chapitre, en aval du pont de Gouédic,
- le moulin Neuf, sous la fontaine à Loup,
- le moulin de Toupin, juste à l'amont du viaduc.

Ce dernier moulin a fonctionné jusqu'aux dernières décennies du XIX^{ème} siècle. Il est possible que Toupin ait été le nom du constructeur du moulin, mais nous n'en n'avons aucune certitude. Il existe encore des familles du nom de Toupin dans la région.



Extrait du plan cadastral de 1847.

Le tracé de la ligne a été dessiné sur le plan existant aux Archives Municipales

Quelle est l'origine de ce toponyme ?

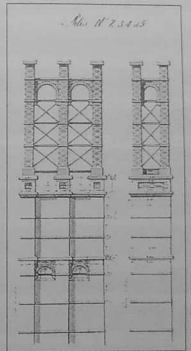
Il peut être rapproché du mot *Toupin* noté en moyen français (XIV^{ème} - XV^{ème} siècle) au sens de *toupie*, le glissement de sens s'établissant d'une manière imagée à travers la notion d'objet qui tourne en produisant un certain bruit.

En 1851, le moulin est habité par le meunier, Laurent Hinault, sa femme, ses 4 filles et 3 employés. L'ancienne rue Jobert de Lamballe contournant le cimetière Saint-Michel (dénomination de 1920) s'appelait autrefois "Chemin du moulin de Toupin" (plan de la ville de 1855, de E. Pestel, géomètre chez Guyon frères). Précisons que l'assise du pont de Gouédic est, à la NGF (nivellement général de la France), de 58,328 m ; celle du viaduc de Toupin de 23,380 m. La dénivelée est de l'ordre de 35 m sur une longueur de 1500 m.

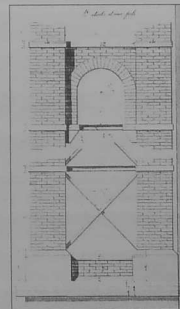
Le marché passé pour la partie métallique

Le 17 avril, Harel de la Noë propose l'approbation d'un marché de gré à gré avec la maison Paris de Nantes, d'un montant de 45.000 frs, établi sur la base de prix de 54 frs les 100 kg pour l'ossature métallique proprement dite, et de 35 frs et 31 frs pour les pièces du tablier.

Lors de la session d'avril 1903, le Conseil Général autorise la passation d'un marché pour la fourniture, le transport et la mise en place de la charpente métallique.



Les piles du viaduc de Toupin : détails. (dessins des projets, 1902).



La conception générale des viaducs du premier réseau

Dans le document du 29 mars 1906, intitulé "Calculs de résistance et mode d'exécution des viaducs en maçonneries", Harel de la Noë justifie ses choix pour la réalisation des nombreux viaducs comportant des voûtes à plein cintre.

Les impératifs de chantier

" Le système de construction résulte logiquement des circonstances locales suivantes :

- 1° Difficultés d'approvisionnement : l'approche des matériaux doit se faire à dos d'homme.
- 2° Nécessité d'une grande précision dans les époques de livraison des viaducs. Ceux-ci sont nécessaires pour l'exécution des terrassements confiés à des entreprises, alors que les ouvrages d'art sont construits en régie (le département emploie 120 agents).
- 3° Emploi obligatoire de petites portées, un grand nombre de viaducs présentant une courbure accentuée (en général rayon de 150 m, avec un minimum de 120 m).
- 4° En raison de la difficulté d'approvisionnement, nécessité d'employer la pierre trouvée sur place, avec emploi d'un agglomérant énergétique (ciment de Portland)."

Moyens de construire économiquement ces organes :

« Piles

Les maçonneries des piles présentent des sections en I, elles sont chaînées par des tranches horizontales de béton armé, équidistantes de 1,50 m à 2 m.

Voûtes

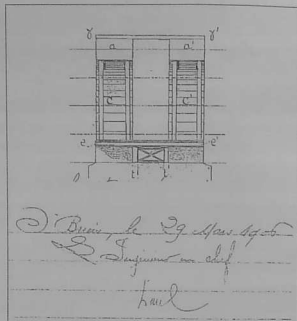
Une disposition originale est adoptée, dans le but d'obtenir rapidité et économie dans la pose des cintres. Un tablier métallique de trois travées supporte les cintres c et c' des deux arceaux séparés, grâce à des entretoises e et e'. Après réalisation de ces arceaux, les cintres très légers sont roulés dans une nouvelle position afin de réaliser le plein cintre suivant.

Chape

Les arceaux sont reliés par une chape rigide en béton armé de 20 cm d'épaisseur qui supporte les surcharges et protège les maçonneries.

Trottoirs

Deux trottoirs de 0,45 m encadrent la voie. Ils sont limités par des bordures en matériaux locaux."



Extrait du document manuscrit d'Harel de la Noë, 1906.

(Archives ENPC)

Les calculs de l'ouvrage

Nous n'avons pas retrouvé la note de calculs de l'ouvrage. Un agent du service nous a déclaré dans les années 60 que l'ingénieur en chef avait brûlé ses calculs. Il est possible que cela soit la raison de cette lacune. Heureusement, à la demande du Conseil d'Etat, Harel de la Noë a dû justifier les bases techniques utilisées pour les ouvrages du premier réseau. Dans son étude du 27 juin 1906, il produit un document de dix pages très intéressant, intitulé : "Calculs de résistance et mode d'exécution du viaduc de Toupin (exécution de la dépêche ministérielle de 1906)".

Ce document traite :

1° - Des arcs métalliques et du plancher.

Les arcs sont supposés être encastrés à leurs extrémités. Il trouve un travail de l'acier de 4 kg m², soit la moitié de la limite prévue dans le règlement des Travaux Publics de 1891.

Il admet une rigidité du tablier en béton armé qui empêche la flexion des arcs en acier.

2° - Des efforts dans la maçonnerie.

"Le viaduc de Toupin passe pour extrêmement hardi. En réalité, il n'existe nulle part aucun ouvrage important où les matériaux soient soumis à des efforts aussi faibles."

Il calcule un travail de 2,5 kg au cm² sur le sol de fondation.

3° - Des efforts dus aux vents.

Il étudie cet aspect dans deux cas :

- l'ouvrage n'est pas surchargé

- l'ouvrage est surchargé avec prise au vent du train.

Il trouve un effort maximum de 14,46 kg au cm² du béton armé des colonnes.

Chronologie de la construction

Nous n'avons pas retrouvé à ce jour de planning de construction. Cependant, à partir de photographies de l'époque, des carnets de chantier d'autres ouvrages et du marché du tablier métallique, nous pouvons préciser les diverses phases de construction :

1° - Construction de la culée et des deux arches côté Cesson.

2° - Construction de la culée et des quatre arches côté Saint-Brieuc.

3° - Edification des six piles centrales.

4° - Mise en place des arcs métalliques : le marché prévoyait cinq mois d'exécution.

5° - Construction du tablier en béton armé et des trottoirs sur les arcs métalliques.

6° - Construction des dalles au-dessus des deux travées d'accès.

Pendant les travaux, un accident se produit. Le 4 juillet 1903, Jean-Marie Le Guyader, âgé de 21 ans et manoeuvre de son état, fait une chute. Il souffre de plusieurs fractures. C'est un accident sérieux, mais pas si exceptionnel à l'époque, sur ce type de chantier, et, sans comparaison avec celui qui endeuille la construction du viaduc de Douvenant (3 tués et 3 blessés le 23 décembre 1903).

Dans le rapport du 17 avril 1903 au Conseil Général, Harel de la Noë précisait : "Les maçonneries avancent et seront achevées à la date prévue pour le commencement du montage, c'est-à-dire dans trois mois en juillet".

QUELQUES REPÈRES :

2 ^{ème} semestre 1902 :	élaboration du projet, sondages, début des travaux.
Janvier 1903 :	maçonnerie côté Cesson et côté Saint-Brieuc, édification des 6 piles centrales.
De juillet à novembre 1903 :	mise en place de l'ossature métallique.
De septembre 1903 à juin 1904 :	confection du plancher en béton armé au-dessus des arcs et du plancher sur les travées d'accès.
Septembre 1904 :	achèvement des travaux
1 ^{er} mai 1905 :	ouverture de la ligne Saint-Brieuc à Moncontour



La vallée sous la neige, Coll. AC

La durée des travaux du viaduc de Toupin est de l'ordre de deux années. Elle a été relativement importante car il s'agit d'un ouvrage très long, très haut et la mise en place de 7 arcs métalliques a été délicate. A titre indicatif, les ouvrages suivants, construits à la même époque, ont nécessité des travaux de moins longue durée :

- 8 mois pour le viaduc du Vau Hervé de Langueux,
- 9 mois pour le viaduc de Grognet en Plérin,
- 12 mois pour le viaduc de Douvenant, entre Saint-Brieuc et Langueux,
- 13 mois pour le viaduc de Blanchardeau près de Lanvollon.

Les murs de soutènement :

Les murs de soutènement du premier réseau ont une longueur totale de 4 km, dont 1,3 km de boulevards à Saint-Brieuc. Leur hauteur atteint 14 m. Les procédés ordinaires du début du XX^{ème} siècle (consistant en des murs-poids en maçonnerie) auraient entraîné une dépense énorme. Harel de la Noë conçoit alors deux systèmes d'une grande hardiesse, qui ont fait leurs preuves. Un siècle après leur construction, aucune fissure n'est visible.

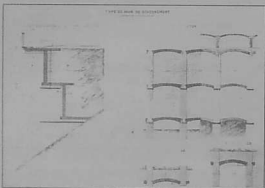
Premier système :

Le mur comprend un mur à redans formant contrefort, en général de 0,50 m d'épaisseur. Ces murs sont distants de 3 m d'axe en axe. Ils comportent des tranches en béton armé pour éviter tout cisaillement. Ils portent un plancher horizontal à plusieurs étages, formé de voutelles en moellons ordinaires, ainsi que des parois verticales. C'est le chargement des terres qui assure la stabilité de l'ensemble. Les trottoirs sont mis en encorbellement afin de réduire la hauteur des murs. " Les murs sont donc couronnés de belles corniches très saillantes faites en béton armé et en briques, et supportant des garde-corps d'un bel effet. Ces dispositions fécondes en beaux effets de lumière donnent aux ouvrages un aspect vraiment satisfaisant."

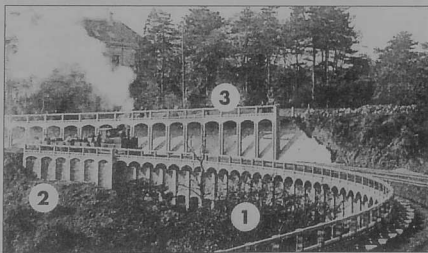
Deuxième système :

" Beaucoup moins architectural que le premier, il est aussi beaucoup moins cher et d'une exécution à la fois plus rustique et plus rapide."
" Il s'agit de murs de refend à section rectangulaire, espacés de 5 m, supportant une paroi en élévation arquée, constituée d'une seule pierre."

A la fin de son étude, Harel de la Noë conclut : "Il est impossible d'aller plus loin dans la voie du bon marché et de la simplicité".



Murs de soutènement, 1^{er} système.
Dessins des projets, 1902.



Panor vue haute du boulevard Sévigné. (Coll.FL)

Au niveau du train : 6 travées du mur de soutènement (2) (type 2^{ème} système), prolongé par un mur (1) du 1^{er} système. Derrière une fine dentelle originale (3) : le talus est maçonné, le trottoir du boulevard de la Chalotais s'appuie sur des piles légères en briques bicolores. En arrière-plan, le palais de justice.

Les épreuves du viaduc

Pour tester la résistance à la charge de l'ouvrage, trois types d'épreuves sont conduites le 30 mai 1905 :
1[°] - Amenée au pas sur l'axe des travées d'une machine de 20 tonnes et une voiture à voyageurs. La flèche mesurée sous ce poids mort est de 1 mm.
2[°] - Amenée au pas de deux machines de 20 tonnes et une voiture à voyageurs placées symétriquement par rapport à l'axe de chaque travée. La flèche mesurée sous ce poids mort est de 2 mm.
3[°] - Enfin, circulation des deux machines et de la voiture à la vitesse de 25 à 30 km/h. La flèche mesurée est de 2 mm.

Les flèches sont normales et confirment la bonne tenue de l'ouvrage.

(Suite de l'article p.23)

La construction du viaduc de Toupin



Printemps 1903 : les 2 arches, côté Cesson sont achevées.

Côté Saint-Brieuc : les deux premières arches sont coffrées, la 3^{ème} pile et la pile-culée sont achevées.

Au fond de la vallée, les piles centrales sont en cours de construction. Côté Cesson : les deux arches sont achevées. les murs de soutènement sont en voie d'achèvement.

Au premier plan, les travaux du mur de soutènement du boulevard Sévigné.

(Collection FT).



Printemps 1903 : au premier plan, le moulin de Toupin.

La trouée est terrassée pour la ligne de Saint-Brieuc à Plouha, une cabane de chantier est sur place. 2 arches sont coffrées.

(Collection FT).



Printemps 1903 : vue prise sous le cimetière Saint-Michel.

Côté Saint-Brieuc : 2 arches sont coffrées ;
Côté Cesson : les 2 arches sont maçonnées.

(Collection DDE).



Printemps 1903 : vue prise côté Cesson.

Les 2 arches sont maçonnées, les piles centrales sont en cours d'édification.

(Collection DDE).

PANORAMAS (H) - 4 - ST-BRIEUC. - La Vallée de Toupin pendant les Travaux des Chemins de fer départementaux



Juillet 1903 : sont achevées : les 4 arches Nord, les 6 piles centrales et les 2 arches Sud. (Collection FT).

PANORAMAS (H) - 2. - ST-BRIEUC. - La Vallée du Gouëdic, Vue prise derrière le Palais de Justice



Juillet 1903 : les murs de soutènement du boulevard Sévigné sont en voie d'achèvement. Au second plan, les 2 châteaux démolis en 1936 pour la construction du Collège Renan. Au fond, le viaduc. : les piles centrales et les 2 arches Sud sont achevées. (Collection FT).



Fin 1903 : les 7 arcs métalliques sont en place. Le tablier est en cours de réalisations sur une arche et demie.
(Collection Y B).

Même stade de travaux : vue générale.
(Collection FT).



Début 1904 : le tablier est en cours de réalisation sur 2 arches et demie.
(Collection AL).



Printemps 1904 : vue générale de la vallée. Le tablier est en cours de réalisation sur les 7 arches métalliques.
(Collection FT).

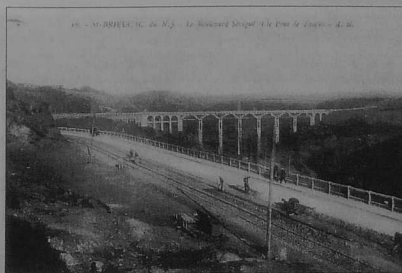


Juin 1904 : le garde-corps est en cours de pose sur les travées centrales.
(Collection FT).

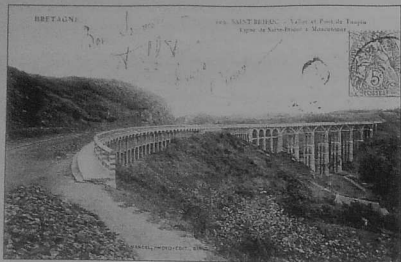


Juillet 1904 : le garde-corps est entièrement posé sur le viaduc. Au premier plan, réalisation du mur de soutènement boulevard Sévigné, à hauteur du moulin de Toupin.
(collection YB)

Septembre 1904 : réalisation des travaux de pose des lignes de voies ferrées ; les parapets sont posés au-dessus des murs de soutènements.
(Collection FT)

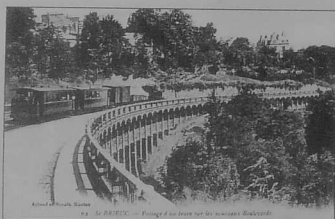


Autre vue des travaux de voies.
(Collection FT)



Les parapets sont achevés ;
achèvement des travaux sur le boulevard.
(Collection FT).

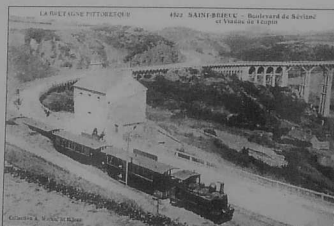
Fin 1904 : achèvement des travaux du
boulevard Sévigné.
(Collection AC).



Mai 1905 : passage du train en partie
haute du boulevard Sévigné.
(Collection YB).

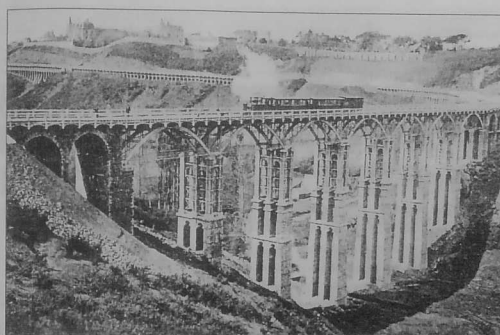


Mai 1905 : passage du train au milieu
du boulevard Sévigné.
(Collection YB).



Mai 1905 : passage du train en partie basse du
boulevard Sévigné.
(Collection YB).

Le viaduc de Toupin : hier et aujourd'hui



Viaduc de Toupin
sur le Gouédic.
(Collection AC)

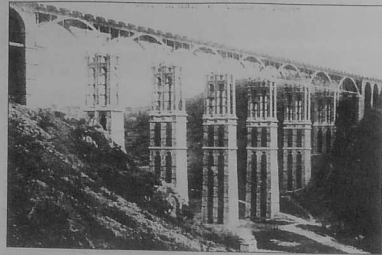


Vue prise du cimetière de Saint-Michel : le
petit train, à l'arrière-plan, l'embranchement
vers plouha et le viaduc.
La maison existe toujours.
(Collection FL).



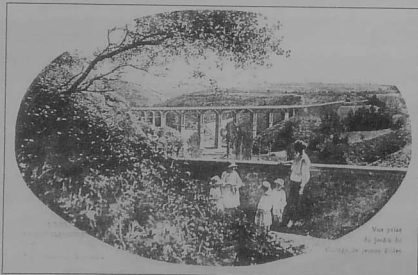
Vue prise du fond de la vallée.
(Collection MH).

Gros plan sur les 7 arches métalliques.
(Collection MH).



Vue générale prise de la vallée, au premier plan le bief d'alimentation du moulin de Toupin.
(Collection MH).

Vue prise du jardin du Collège.
(Collection AC).

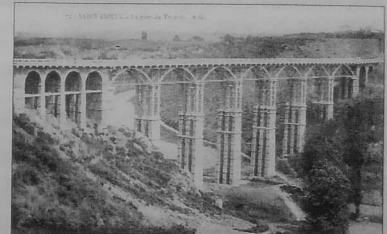


Vue prise du boulevard Sévigné, au premier plan les 2 voies de la ligne.
(Collection MH).



Vue des Promenades, le boulevard Sévigné, à l'arrière plan le viaduc de Toupin.
(Collection MH).

Vue prise du boulevard Sévigné, l'ouvrage dans son intégralité.
(Collection AC).



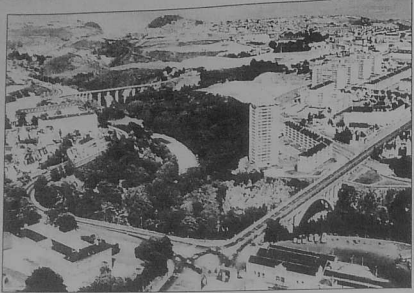
1950 : vue générale du viaduc. La voie de la ligne de Plouha est en service, la voie sur le viaduc dessert les ateliers de Cesson. La végétation est peu abondante.
(Archives Municipales, photo YB).

Vue latérale prise des jardins de la ville.
(Collection AC).

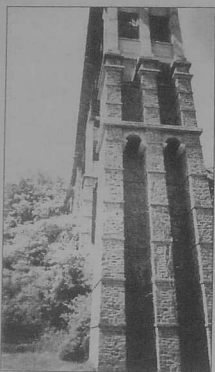


1963 : vue de la partie Nord de l'ouvrage. Le carrefour est aménagé.
(Collection MH).





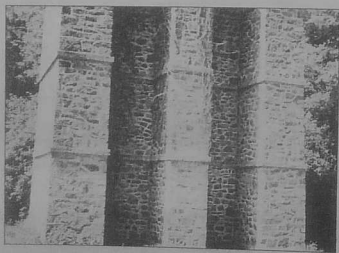
1965 : Vue générale, la gare centrale, le pont d'Armor et le viaduc de Toupin.
(Collection MH).



2004 : une pile vue de la vallée.
(Photo FL).

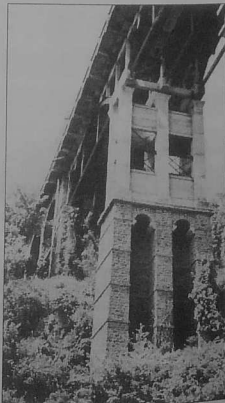


Détail du sommier en tête de pile.
(Photo FL).



Le pied d'une pile.
(Photo FL).

Détail des pillettes bétonnées.
(Photo FL).



Les réactions de l'époque

Le viaduc fait, lors de sa construction, l'admiration de nombre de briochins ainsi que des voyageurs visitant le chef-lieu.

Ce qui frappe les contemporains, c'est :

- L'harmonie du viaduc, un "chef d'œuvre", un ouvrage "de dentelle",
- La diversité des matériaux utilisés : le béton armé, le fer, la brique, la maçonnerie de pierres extraites sur place, dans une région de granit,
- Une impression de fragilité qui se dégage de l'ouvrage,
- Ses couleurs, et particulièrement le vert clair de ses arcs métalliques.

Pour tous ceux qui attendent avec impatience l'ouverture de la ligne de Saint-Brieuc à Moncontour, la construction du viaduc de Toupin marque une étape importante. La ligne est ouverte huit mois après la fin des travaux du viaduc, le 1^{er} mai 1905, c'est la seconde ligne en service après celle de Plouhec à Tréguier.

Le tronçon Yffiniac-Moncontour est fermé le 1^{er} avril 1937. Après 43 années de service, celui de Cesson à Yffiniac ferme à son tour le 31 décembre 1948. Le tronçon de Saint-Brieuc à Cesson, lui, subsiste jusqu'en 1956. Alors, "Toupin" devient un simple pont routier.

Lu dans la presse...

"La Commission en promenade sur la ligne de Saint-Brieuc à Moncontour, par les grèves et les bois.

Un soleil triomphal flamboie dans l'azur, de lourdes buées montent du sol et au fond de la vallée profonde, le givre de la nuit jette un voile de fine mousseline sur les pâturages solitaires.

Au bout de ces 800 mètres de boulevards suspendus au-dessus du Gouëdic sonore, nous débouchons sur le viaduc de Toupin. Ce pont, long de 165 mètres, haut de 35 m, est le chef-d'œuvre des travaux entrepris et peut-être l'un des plus élégants de Bretagne. Sa grâce est faite de la superposition harmonieuse du fer et de la pierre. Sur ses assises fortes et élancées s'appuient d'immenses cintres entremêlés, finement ciselés, teints de vert clair. C'est vraiment un pont de dentelle qui ajoute à la beauté du site et à la commodité des communications. Son tablier, large de 6 mètres, comporte une route parallèle à la voie, route qui débouche bientôt à la hauteur du chemin des Courses à deux cents mètres du bourg de Cesson."

Le Publicateur des Côtes-du-Nord, 4 février 1905.

Le Pont d'Toupin

Chansonnette cocasse de

Pierre Detaille

La chanson complète comporte 18 couplets

Refrain : *Y a rien d'plus biau que l'Pont d'Toupin
Qui est tout peint-z au Ripolin.*

- 1- *Qu'il est léger, qu'il est hardi,
Il est en fer, il est en brique
Il est en béton qu'on fabrique
Sous le nez des carriers d'Gouédi.*
- 5- *Que de dentelle et de feston,
C'est vaporeux et translucide
Mais tout ça, c'est-i bien solide ?
Ça ressemble tant à du carton.*
- 13- *Pour l'ingénieur, quel pistolet
Bourré d'art, de science et d'malices,
Grâce à nos élus, ses complices,
Il fait des ponts tant qu'ça lui plaît.*
- 14- *Y a des ponts droits, y a des ponts ronds
Y en a de tordus comme une esse,
Y en a qui s'coulent avec adresse
Jusque dans le grenier des maisons.*
- 16- *Mais faut être just, sans son toupet,
J'serions pas près de voir nos lignes.*
- 17- *C'est qu'au fond l'Conseil est séduit :
C'est-i, dit-i "bétomanie
Qu'un bien chef-d'œuvre de génie ?"
Et, non sans peur chacun le suit.*
- 18- *Qu'ça soit en pierre ou bien en plâtre,
... Il lui faut ses chemins de fer.*

L'Indépendance Bretonne, 1^{er} juin 1905

Les renforcements

Au fil des années, le nombre des véhicules qui empruntent la route aménagée sur le pont augmente régulièrement. Divers travaux vont être réalisés pour renforcer l'ouvrage et lui permettre de supporter une circulation plus lourde et plus intense que celle pour laquelle il avait été conçu.

Dès 1934, dans son rapport du 4 septembre, Mr Rapilly, ingénieur en chef, indique à propos du pont que "sa construction remonte aux débuts de l'emploi du béton armé dans les ouvrages d'art. La rouille a gagné les armatures de tensions inférieures, et le gonflement du métal a éclaté et disloqué le béton armé sous ces armatures. Rien ne protège plus les armatures inférieures contre l'action de l'humidité : il est indispensable de garnir la partie inférieure des poutres". Les travaux, estimés à 40 000 Frs, sont approuvés par le Conseil Général et exécutés.

L'année suivante, l'ingénieur d'arrondissement, Mr Bigot, précise dans son rapport du 12 mars que "le pont étant de construction légère et soumis à une circulation bien plus lourde et intense que celle qui avait été envisagée à l'époque où il a été construit, de sérieuses dispositions doivent être prises pour sa conservation. Il faut le soustraire aux eaux de pluie qui, s'infiltrant à travers la chaussée, délavent et appauvrissent les mortiers et oxydent les parties métalliques". Il propose également d'établir une passerelle de visite sous l'ouvrage. Les travaux, estimés à 97 000 Frs, sont approuvés et exécutés.

En août 1958, il est réalisé une dalle de béton armé de 15 cm d'épaisseur sur l'ouvrage, au-dessus des voûtains. En 1959, la structure métallique est renforcée : rigrage des poutres en béton armé, prolongement des gârgouilles pour garantir la structure métallique de l'écoulement de l'eau, bétonnage autour des potelets métalliques (entre les arcs et la structure en béton du tablier).

En 1967, ce sont la réfection de la partie supérieure des piles, le remplacement des rouleaux métalliques par des appuis en néoprène, et le renforcement des retombées d'arc qui sont réalisés.

En 1987, deux marchés sont passés :

- Le premier, d'un montant de 323 000 Frs est conclu avec l'entreprise Lefebvre. Il concerne la réalisation d'une étanchéité hydroplast, la pose de couvre-joints sur les relevés d'étanchéité, l'exécution de pièges à eau, la pose de tuyaux d'évacuation et la réalisation d'une chaussée en béton bitumineux.

- Le second est passé le 11 mai avec l'entreprise Freyssinet, pour le remplacement des appuis mobiles de la culée rive droite par des appuis en élastomère fretté, ainsi que la pose de joints de chaussée et de trottoirs.

En conclusion

Le viaduc de Toupin est l'ouvrage de plus haut du premier réseau, plus de 35 m. Depuis la démolition du viaduc de Souzain, en 1995, il est le plus long subsistant avec ses 179,20 m.

1° L'ouvrage a supporté une augmentation importante des surcharges, ce qui montre bien l'excellence de la conception.

2° Les réparations faites sont classiques.

Les travaux d'accès réalisés pour les arcs maçonnés, suivant le modèle de Grognet, n'ont nécessité aucune intervention pendant un siècle.

En revanche, les sept travées métalliques centrales ont été l'objet d'une série de travaux de renforcements. Ceux-ci n'ont pas concerné les piles en maçonnerie très robustes, mais se sont traduits par une réfection quasi totale des pilettes. Les appuis mobiles ont dû être améliorés. Notons également de nombreux travaux d'étanchéité pour éviter les infiltrations et pour protéger les éléments métalliques.

On peut donc considérer qu'il s'agit d'un ouvrage justifiant un entretien normal, sauf, peut-être, qu'il est plus vulnérable en raison de son âge et de l'éclatement des structures dans un milieu particulièrement agressif (le port du Légué est à proximité et l'air marin s'engouffre dans la vallée).

3° Tous ces travaux ont conservé l'esthétique générale de l'ouvrage, sans nuire à sa fonction.

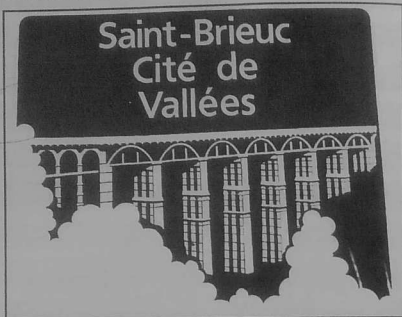
4° Considérant son intérêt pour le paysage urbain, la vallée du Gouédic, cet ouvrage peut et doit être conservé dans l'avenir prévisible.

5° Le viaduc de Souzain, qui ne comportait pas d'arc métalliques, était de la même qualité et l'examen de Toupin ne peut que raviver les regrets, en pensant à sa disparition.

Toupin, solide viaduc centenaire, peut envisager son avenir avec optimisme. Le viaduc assure une grande partie du trafic entre la ville et Cesson, et joue un rôle non négligeable dans la circulation de l'agglomération briochine. Il contribue aussi à la réputation d'une cité qualifiée de "cité des vallées", cité des ponts. Enfin, il témoigne du talent de celui qui l'a conçu et réalisé, Harel de la Noë, et a toute sa place dans l'histoire de la construction ferroviaire en Bretagne et en France.

Panneau de signalisation touristique implanté aux entrées de la ville (photo AMÉNO).

L'ouvrage stylisé est le vieux viaduc de Toupin.



Lexique

- Béton** : mélange de ciment, de sable et de gravillons, et d'eau.
- Béton armé** (en 1903, Harel de la Noë emploie le terme de sidéro-ciment) : armature métalliques noyées dans du béton, il a été l'un des premiers à utiliser cette technique qui ne sera officialisée qu'en 1906.
- Contreventement** : élément de construction destiné à protéger contre le renversement.
- Flèche** : déformation verticale subie par un ouvrage sous l'effet d'une charge.
- Fretté** : béton armé de cercles en acier pour éviter les cisaillements.
- Gargouille** : tuyau pour l'écoulement des eaux de pluie.
- Langeron** : poutre horizontale dans le sens de la longueur d'un pont.
- Ragréage** : action de finition d'une construction.
- Redan** : décrochement dans une construction.
- Refend** : mur de refend ou contrefort : mur porteur édifié perpendiculairement à l'axe de l'ouvrage.
- Voûte** : petit ouvrage de maçonnerie cintré.

Equipe de rédaction

Cette brochure a été réalisée par une équipe de l'association AMENO HAREL, à laquelle ont participé **Claude Bourel, Alain Cornu, Jean-Loïc Heurtier, André Le Méhauté, François Lépine** et **Annick Mévellec**. **Jacques Gueller**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, en a enrichi la conclusion grâce à sa connaissance des ouvrages de l'ingénieur. Les illustrations ont été fournies par **Yvon Bruyant, Alain Cornu, René Follézou, Michel Harouy, Alain Lozac'h** et **François Thomas**.

En partenariat avec la ville de Saint-Brieuc.

Et la participation de la Communauté d'agglomération (CABRI), de la Fédération du Bâtiment, du Crédit Mutuel de Bretagne, de R.S. Production.

Sources :

- Archives de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.
- Archives Départementales des Côtes d'Armor : 50 S 2, 50 S 3 et 4, 85 S 126, S Sup 311, JP 58, 41B, 73/21.
- Archives DDE 22.
- Archives municipales : 2.0.5 et 2.0.13.



Le viaduc et le monument Anatole Le Bras, Coll. A.C.

Crédit Mutuel de Bretagne

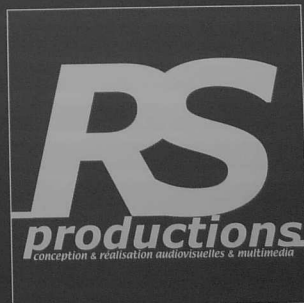
Banque à qui parler



- Expertise
- Proximité
- Ecoute

Banque - Assurance

Des partenaires pour l'économie sociale !



- 30 ans d'expérience
- Communication d'entreprise
- Réalisations de documentaires
- 30 ans de savoir faire au service de l'histoire, de la mémoire, et du patrimoine.

Actuellement en cours de production un film de 52 mm sur Louis Harel de la Nié, en collaboration avec l'association Méno-Harel. Sortie prévue début 2005.

Rolland Savidan
70 rue du Vieux Moulin - 22190 PLERIN
Mobile : 06 81 26 44 80 - E-mail : rsprod@wanadoo.fr

Association pour la Mémoire et la Notoriété de Louis Harel de la Noë :

AMENO-HAREL

But culturel

De découvrir l'homme et l'ingénieur,
de le faire connaître,
et de promouvoir ses travaux.

Prochains objectifs

Elaboration d'une notice
- par ouvrage,
- par ligne de voie ferrée.

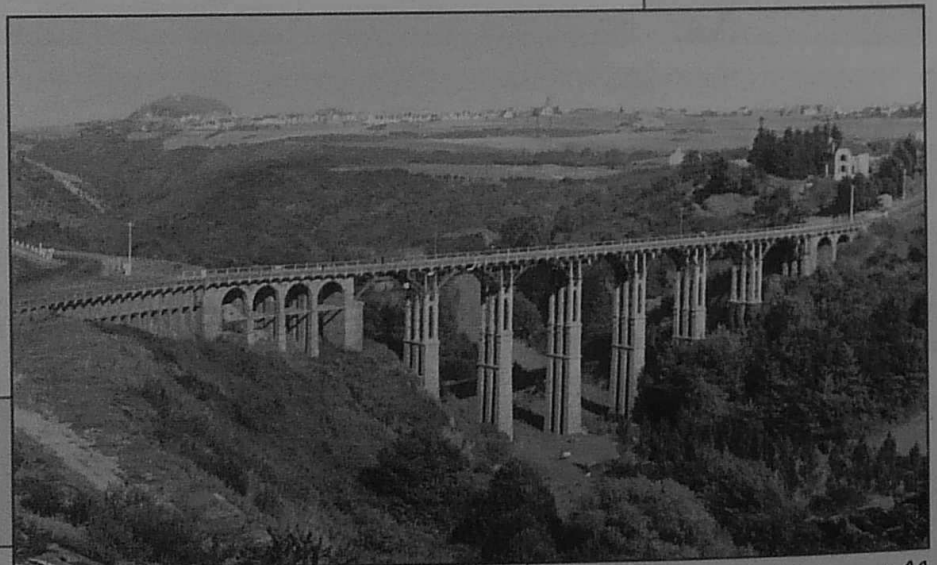
Publication d'ouvrages

- Regards briochins sur Harel de la Noë, juin 2002, 40 pages. Edition Copies 22.
 - Louis Harel de la Noë, un grand ingénieur breton, octobre 2003, 328 pages + 8 couleurs. Editions Presses ENPC.
 - Le viaduc de Toupin, glorieux centenaire, août 2004, 24 pages. Conception Copies 22.
- En préparation :
- La ligne "reine" Saint-Brieuc-Plouha.
 - Les treize viaducs du type "Grognet" d'Harel de la Noë.
 - Fulgence Bienvenüe et Harel de la Noë, deux ingénieurs ferroviaires costarmoricains.
 - La gare centrale des voies ferrées des Côtes-du-Nord.
 - Le viaduc de Souzain.
 - Les ouvrages d'Harel de la Noë : conception et réalisation de toute sa carrière.

Propositions

- Elagage des abords des ouvrages permis aux collectivités et aux associations.
- Etude et réalisation de chemins de randonnées.

- Sur les ouvrages en maçonnerie, par pose de gardes-corps répondant aux normes actuelles de sécurité ;
- Sur les ouvrages en béton armé : par une méthode élaborée dans l'esprit des études d'Harel de la Noë.



Editions Lyon, coll. AC

Atelier d'histoires

Une équipe pluridisciplinaire (historiens, architectes, ingénieurs...) accompagne vos recherches, découvertes ou écrits sur les sujets de votre choix.

Adhésions

Pour encourager notre action ou pour y participer.
Cotisation annuelle : 10 €