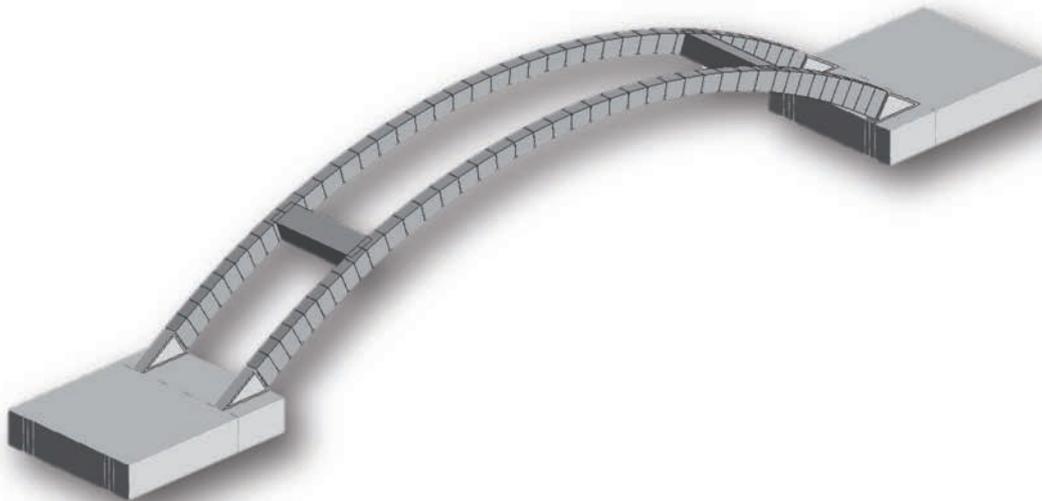




Construction d'une arche dans le Parc du Lycée Eugène Freyssinet à Verdun



Une collaboration entre le Génie Civil et l'Education Nationale

PRÉFACE :

Il n'est pas l'objet ici de vous raconter par le menu les 4 années qui viennent de s'écouler tant elles ont été riches, mais vous décrire les grandes étapes de ce projet.

En septembre 2012, nous avons décidé de mettre en valeur le nom que porte cet établissement. En effet, Eugène Freyssinet, plutôt méconnu en Meuse, n'était pas non plus valorisé au sein même de notre Lycée : il nous fallait trouver le moyen de mettre en lumière l'ingénieur, le constructeur, l'inventeur, l'homme du Génie civil à l'action novatrice dans le bâtiment et les travaux publics. Cette idée, inscrite à notre projet d'établissement, devait participer à la revalorisation de l'image de marque dégradée de notre Lycée.

Pour cela, nous avons proposé aux enseignants et aux élèves du pôle CAP de réfléchir à une construction qui nous rappelle Eugène Freyssinet. Très vite le pont s'est imposé à eux et ils ont choisi celui de Saint Pierre du Vauvray comme modèle : construit selon les plans de l'ingénieur Eugène Freyssinet, il était le plus long pont en béton armé à arche unique jamais construit lors de son inauguration en 1923, avec une portée de 131 m. Il fut détruit en 1940 par le génie français et reconstruit à l'identique en 1947. Il fait l'objet d'une inscription au titre des *Monuments Historiques* depuis le 15 janvier 1975.

Le choix était fait. Nous allions faire une miniature du pont. Il ne restait plus qu'à mettre en œuvre. Nous avons associé l'ensemble des filières bâtiment du Lycée à ce grand chantier de conception et de réalisation de l'ouvrage. Mais il nous manquait une expertise, que nous avons eu l'idée d'aller chercher au sein de l'Association Freyssinet. Merci à elle, à son président, Monsieur Guyon, à Messieurs Jartoux, Fargeot et Chastagnol, à Monsieur Tourneur, pour avoir répondu favorablement à notre demande et merci pour leur implication sans faille à ce projet sur 3 ans.

Dès mars 2013, le travail de collaboration s'est engagé et la miniature du Pont est devenue « Arche à la façon Freyssinet ». Un travail de qualité, fait de calcul et résistance des matériaux a commencé. Des rencontres trans-générationnelles se sont mises en place. Une bonne année d'échanges collaboratifs pour arriver à la version définitive du projet. Merci.

En 2014 : Réalisation des coffrages par les élèves de la filière construction bois. Dessouchage du grand séquoia afin de pouvoir y prévoir l'emplacement de la première semelle, première fondation creusée.

Début 2015 : Enfin, la première semelle est coulée. Coulée « A l'os » comme on dit, par les élèves de maçonnerie. Bel effort de cette cohorte...

Octobre 2015 : Coulage de la deuxième semelle et enfouissement de la boîte à souvenirs, en présence des membres de l'Association Freyssinet. Cette fois-ci, l'entreprise Vicat offre le béton....

Premier semestre 2016 : Installation du coffrage et du ferrailage, coulage et décoffrage.

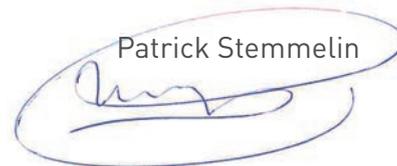
26 Mai 2016 : Utilisation du vérin plat, décintrage de l'arche... Belle expérience de technique et de savoir-faire.

Le Lycée Freyssinet, quand il se mobilise dans un projet, montre toujours l'étendue de ses compétences.

4 promotions de CAP maçons ont participé au projet, ainsi que nos métalliers, nos constructeurs bois et nos études en bâtiment. Sur ces 4 années, des entreprises du bâtiment, la FFB nous ont rejoints dans cette aventure. Enseignants, élèves se sont investis aux côtés des membres de l'Association à la réussite de ce défi.

Grâce à l'engagement de tous, l'âme d'Eugène Freyssinet nous accompagne maintenant au quotidien dans notre beau Lycée.

Patrick Stemmelin





PREMIER ACTE :

En 2012, quelques élèves du Lycée s'interrogent sur le nom que porte leur Lycée. Sur Internet, ils découvrent Eugène Freyssinet, *Constructeur de Ponts*. Ils proposent à leurs professeurs de construire *la maquette d'un Pont*. Nouvelle recherche sur Internet, ils jettent leur dévolu sur *le Pont de Saint-Pierre-du-Vauvray* sur la Seine.

Les professeurs sont séduits par le projet de construire un ouvrage en béton dans le parc du Lycée permettant de fédérer par sa réalisation les élèves de différentes disciplines et les équipes pédagogiques correspondantes.





DEUXIÈME ACTE :

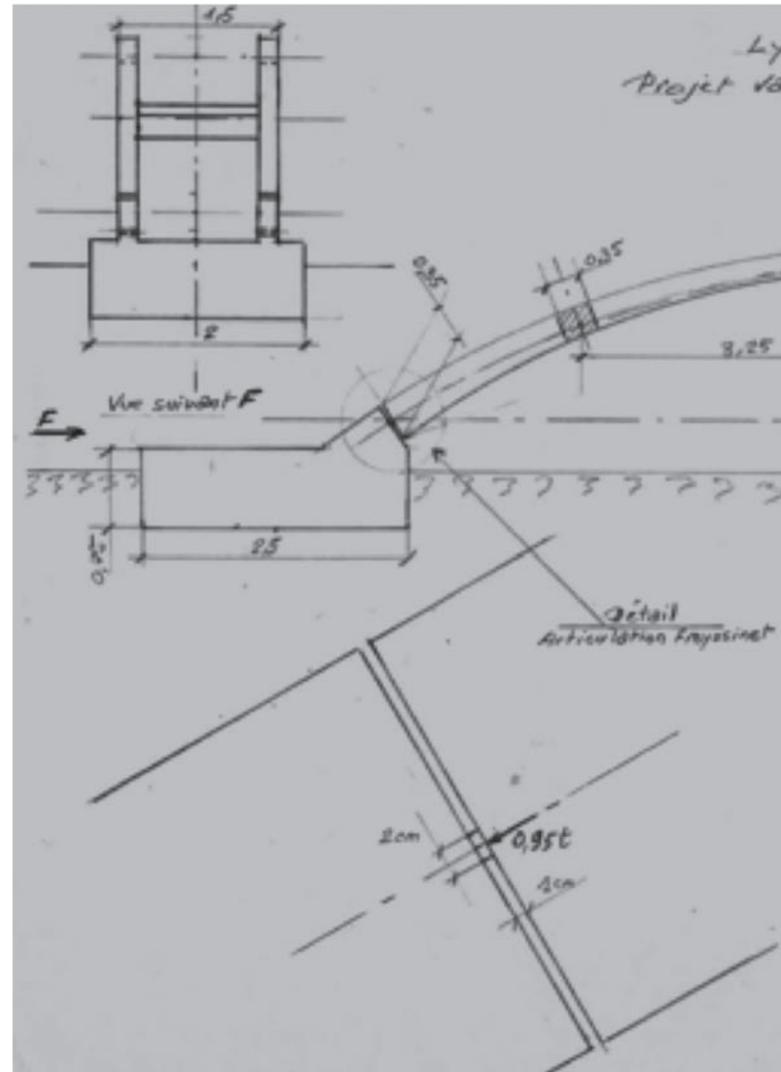
En Mars 2013, l'un des professeurs, Mr S. Bouquot, prend contact avec l'Association et demande des conseils.

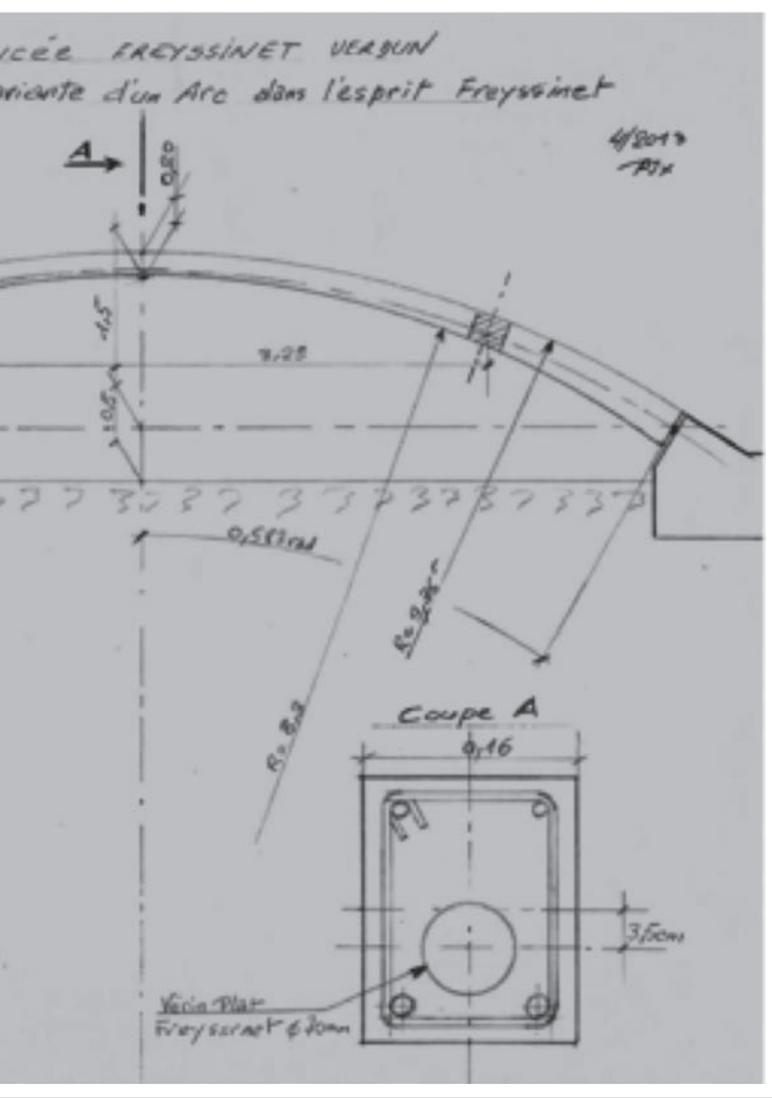
B. Fargeot et P. Jartoux sont chargés de la question.

P. Jartoux crayonne un projet très allégé, ne comportant que deux simples arcs jumeaux rappelant le Pont de Saint-Pierre-du-Vauvray.

Sont prévus des articulations Freyssinet à la naissance des arcs et un décintrement à l'aide de vérins plats à la clé.

B. Fargeot propose une touche d'élégance consistant à dessiner l'arc de hauteur variable de 35 cm à la naissance à 20 cm à la clé. Muni de notre dessin (à l'ancienne sur un format A4), nous demandons rendez-vous au Proviseur Mr Stemmelin le 15/5/2013.





Notre dessin reçoit sa bénédiction,
 les quatre professeurs directement
 concernés sont informés :

Madame Chausset : Directrice déléguée à
 la formation professionnelle

Monsieur Bouquot : Enseignant Génie Industriel
 des structures métalliques

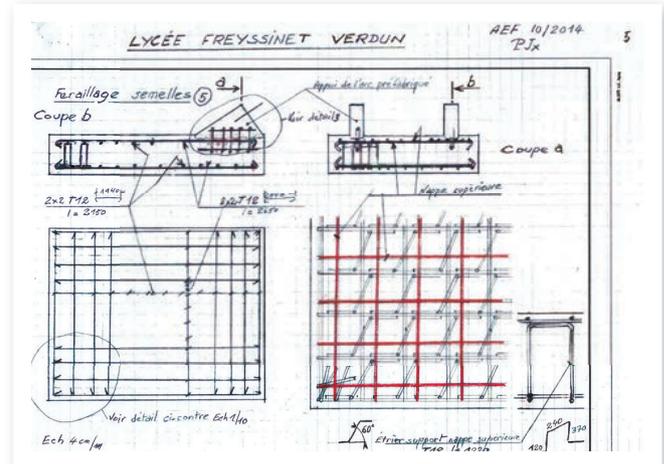
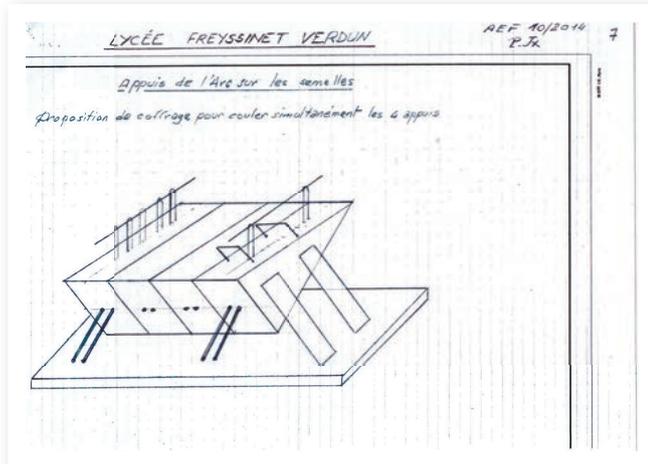
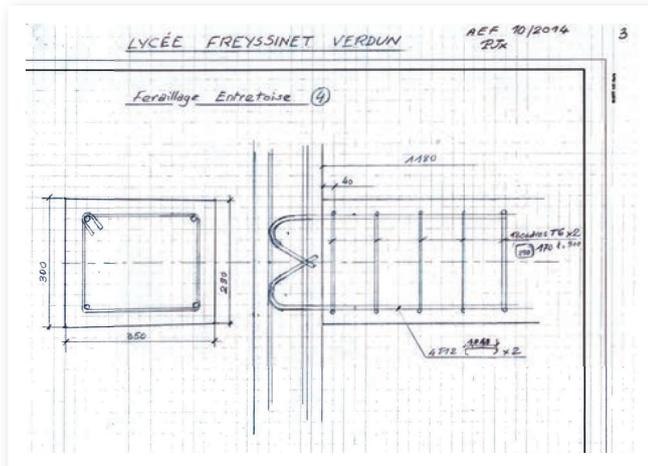
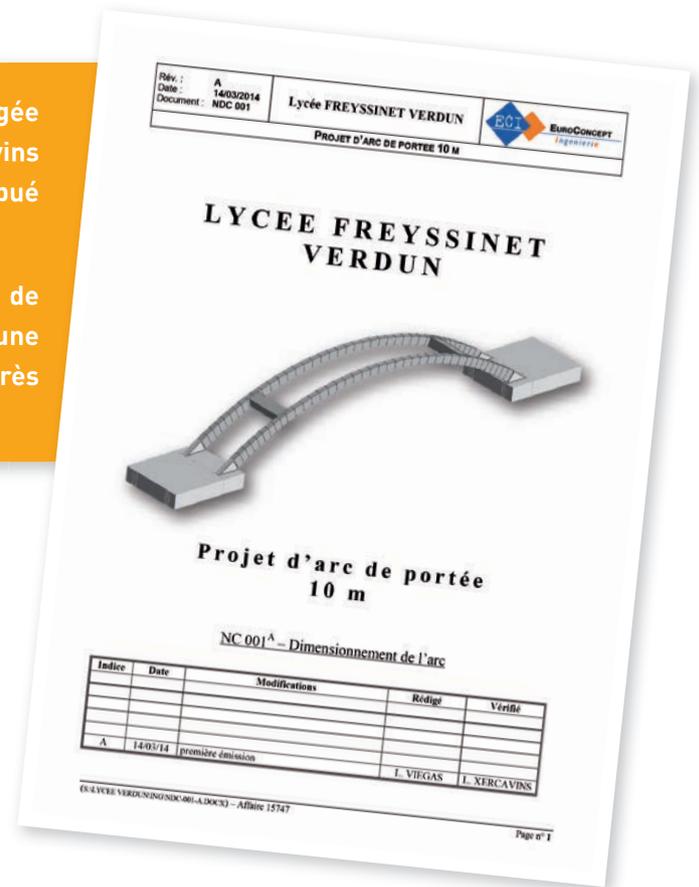
Monsieur Djeghil : Enseignant en Génie Civil
 Construction et Réalisation

Monsieur Rogé : Professeur
 de Construction Bois

Cette fois, l'Association et le Lycée sont engagés et... condamnés à réussir.

Pour la note de calculs de vérification de la stabilité, jugée indispensable pour la sécurité du Lycée, Laurent Xercavins patron du BE « ECI » accepte de l'exécuter et d'être rétribué avec ce que pourra offrir l'Association.

Il se trouve que Patrick Guiraud, membre du CA de l'Association et Directeur Délégué de CIMBéton obtient une subvention pour l'Association qui servira à indemniser très partiellement ECI.





QUATRIÈME ACTE : coffrage et ferrailage

Le coffrage est réalisé à l'atelier de charpente-menuiserie du Lycée courant 2014.



Les cages d'armatures à mettre en place dans les semelles et les arcs sont fabriquées par les élèves maçons.

COMMENTAIRES DES PROFESSEURS

« Début de l'année scolaire 2012-2013, les élèves du pôle CAP du lycée Freyssinet à VERDUN découvrent leur nouvel établissement, ils veulent devenir maçons, peintres ou métalliers. Ils sont curieux et se demandent pourquoi le lycée porte le nom d'Eugène Freyssinet.

Qui est Eugène Freyssinet ?

Ils découvrent avec l'aide de leurs professeurs que ce Monsieur est l'inventeur du béton précontraint et qu'il a construit de nombreux ponts un peu partout dans le monde.

Pourquoi eux, élèves du lycée Eugène Freyssinet, ne construirait-ils pas aussi un pont ?

Aussitôt, l'idée est retenue par l'équipe pédagogique... Ce beau projet va fédérer bien d'autres élèves que ceux du pôle CAP : les élèves de BCP Construction Bois, ceux de BCP Technicien d'Etude du Bâtiment.

La grande aventure commence : les rencontres avec les bénévoles de l'association Eugène Freyssinet, les croquis, puis l'élaboration du dossier technique, le terrassement, les fondations, le coffrage, les doutes, les délais....

Et enfin, des gamins fiers du travail accompli lorsque l'ouvrage est décoffré : l'arche Freyssinet trône à l'entrée du lycée, au milieu d'un bel espace arboré !

Ravie d'avoir contribué modestement à ce beau projet technique, mais surtout d'avoir participé à une belle aventure humaine...

Christelle CHAUSSET, Directrice Déléguée
aux Formations Professionnelles et Technologiques

« Heureux d'avoir participé activement à ce beau projet, et à travers, avoir eu l'occasion de mieux connaître cet ingénieur dont notre Lycée Professionnel porte le nom.

Quand on voit cette arche en béton, on pense aux ouvriers du gros oeuvre. On pourrait oublier les coffrages bois.

Et pour mes élèves et moi même ce fut un beau challenge. Les élèves ont eu un peu de mal à s'y mettre.

Il est vrai que cela changeait des murs bois bien rectangulaires. Pour ces formes cintrées nous aurions eu besoin de compas de 8,30 et 9,36... mais nous n'en avons pas trouvé dans le commerce. Nous avons donc réalisé des règles cintrées en utilisant la trigonométrie. ... un peu complexe pour nos chers élèves !

Une fois que l'épure à l'échelle 1 à été réalisée sur un grand panneau « il n'y avait plus qu'à ». Pour finir, les travaux se sont quand même échelonnés sur deux années de formation.

Et nous avons eu la joie de voir couler le béton.

Didier ROGÉ,
Professeur de Construction Bois



CINQUIÈME ACTE : Réalisation

La construction proprement dite débute en juin 2015.



- Verdun,
le 8 juin 2015 -
Première semelle de
fondation coulée...



Terrassement de
la seconde semelle en cours...
pour coulage fin de
septembre 2015 avec
enfouissement de la
boîte à souvenirs



C. CHAUSSET, Chef de Travaux

 Association Eugène Freyssinet

L'association Eugène Freyssinet,
le Proviseur et les personnels du lycée professionnel Eugène Freyssinet
vous invitent à

**la pose d'une boîte à souvenirs dans la seconde
fondation de l'Arche Freyssinet**

à l'occasion de son bétonnage par les élèves de CAP Maçon.

Rendez-vous à 11h le jeudi 15 octobre 2015 dans le parc du lycée
6 avenue du Président Kennedy - 55100 VERDUN

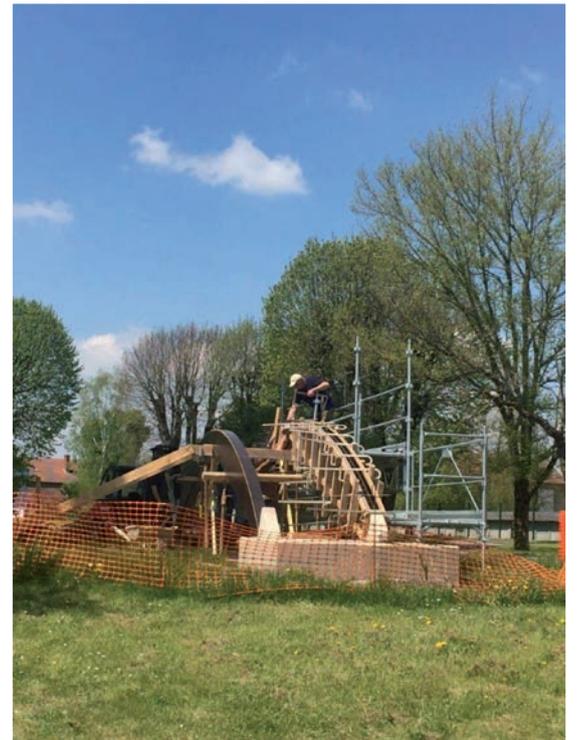
 Lycée professionnel
Eugène Freyssinet





CINQUIÈME ACTE : Réalisation

Mise en place du coffrage, bétonnage des arcs.





Ci-contre à gauche, coffrage en cours de montage



L'arche prête à être décintrée

Ci-contre, à droite, la cale qui réserve l'espace à la clé pour poser les équipements de décintrement. Les deux arcs sont solidarités près de la clé par des entretoises provisoires en bois serrées par serre-joints



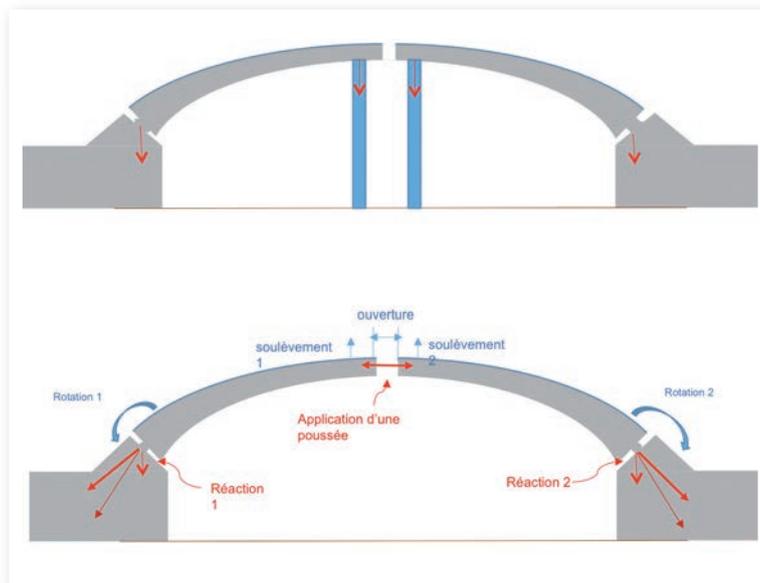


SIXIÈME ACTE ACTE : Décintrement

Il s'agissait de décintrer les arcs avec les petits Vérins Plats \varnothing 70 mm, pour conserver complètement l'Esprit Freyssinet de cette construction symbole du grand Ingénieur qui a donné son nom au lycée. Pour cela il fallait des opérateurs, que l'Association a recrutés parmi ses membres retraités, et du matériel, que la société FRESSINET a prêté gracieusement.

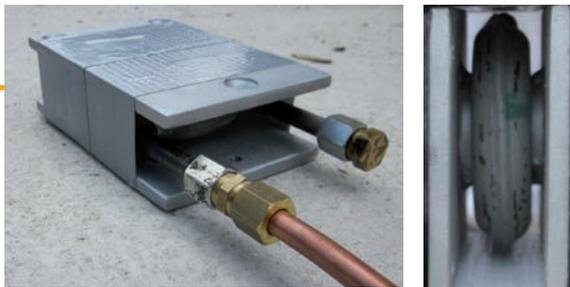


Principe



Notre camarade Raymond Chastagnol, opérateur patenté de technique du Vérin Plat pendant toute sa carrière et sur tous les continents, a accepté de bonne grâce, après 15 années de retraite, de s'impliquer très sérieusement dans la préparation de l'opération de décintrement. Pendant le 4^{ème} trimestre 2015, il avait préparé toutes les procédures et moyens nécessaires. Hélas le 10 janvier 2016 il nous a quitté brutalement. Avec l'aide précieuse de Christian Tourneur en équipe avec Pierre Jartoux, en appliquant les procédures définies par Raymond Chastagnol, le 25 mai à 10h30 les 2 arcs se sont libérés de leur coffrage.

Les vérins plats FREYSSINET



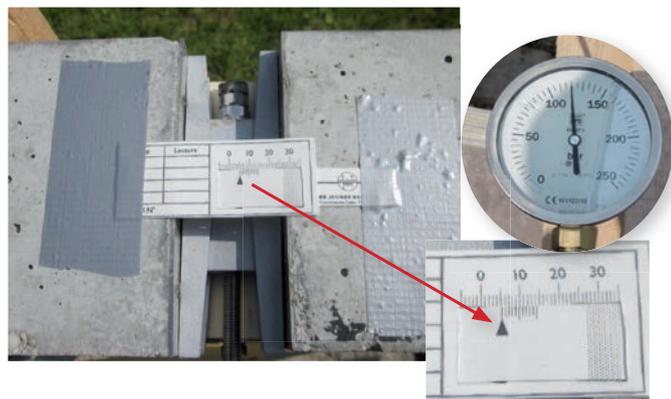
L'ouvrage sur cintre



Montages Hydrauliques de décentrement en clés de voûtes



Mise en pression de la voûte pour le décentrement Pression 1 tonne déplacement 5 mm



Soulèvement de la voûte provoquant le déchargement du cintre





SIXIÈME ACTE ACTE : Décintrement

Arche décentrée de son coffrage





SEPTIÈME ACTE : Inauguration



L'association Eugène Freyssinet,
le Proviseur et les personnels du lycée professionnel Eugène Freyssinet
vous invitent à

l'inauguration de l'Arche Freyssinet

**le vendredi 03 juin 2016
à 11h
dans le parc du lycée**

Un cocktail sera offert à l'issue de la cérémonie.

6 avenue du Président Kennedy - 55100 VERDUN





HUITIÈME ACTE : Clavage définitif

Le béton est un matériau vivant, il se rétracte en vieillissant, il se raccourcit sous l'effet des chargements qu'il supporte (fluage). C'est Freyssinet qui a découvert ces propriétés un peu particulières mais cela ne l'a pas empêché de construire et de construire beaucoup et bien. Sur la maquette du Lycée Freyssinet de Verdun il fallait tenir compte de ses leçons et surveiller son comportement pendant quelques mois avant de sceller définitivement les clefs de l'Arche.



L'arche a été décintrée de son coffrage le 25 mai 2016 par la méthode de compression à la clé par vérins plats.

Elle est restée ensuite sur cales à vis pendant une période d'un an pour observations et suivi de mesures.

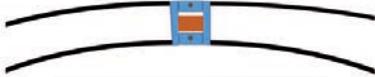
L'opération de Clavage effectuée

le 04 juillet 2017 a consisté à remplacer les calages provisoires par un bétonnage de la clé assurant une continuité de l'ouvrage pérenne.



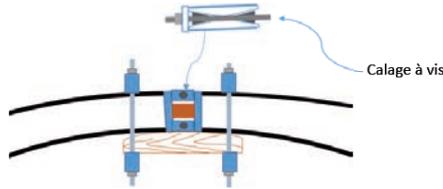
1) Etat après décintrement

Coin à vis + calages

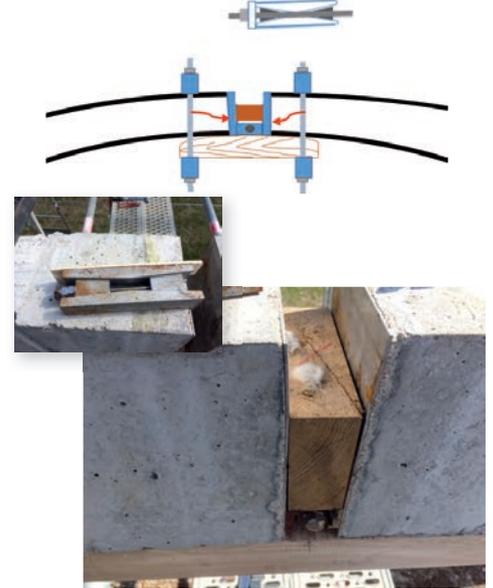


2) Montage d'un brelage provisoire non serré

Calage à vis

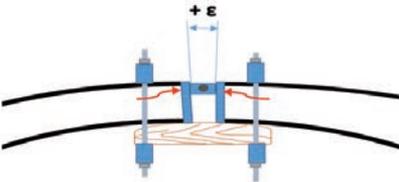


3) Démontage de la cale à vis supérieure pour reprise de course

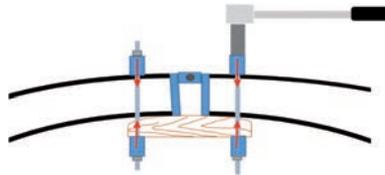


4) Remontage et déformation de 0,5mm pour l'enlèvement des calages inférieurs

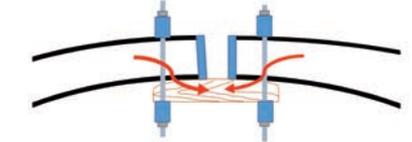
+ ϵ



5) Immobilisation par brelages serrés au couple



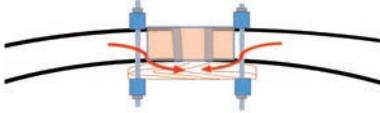
6) Démontage du coin à vis, la poussée de l'arche passe par le brelage



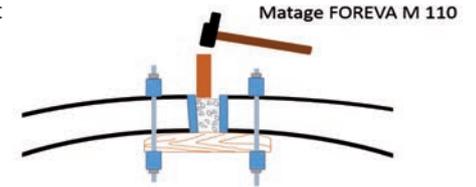


HUITIÈME ACTE : Clavage définitif

7) coffrage latéral du joint de clavage



8) Matage du joint



9) Fin du matage



10) décoffrage des joues latérales



Le démontage des brelages le 07/07/2017 a entraîné la mise en compression des joints et la stabilité définitive des 2 arcs jumeaux.



ÉPILOGUE

L'aventure est terminée. Elle aura mobilisé beaucoup de bonnes volontés, de compétences et d'énergies. Les professeurs ont su motiver leurs élèves, un peu déroutés par la nouveauté des tâches à accomplir, pour leur permettre de s'impliquer dans la réalisation d'un véritable ouvrage d'art dans le parc de leur lycée.

Patrick Stemmelin, proviseur tout au long de la période de gestation et de réalisation de l'Arche (2012/2017), a soutenu le projet avec toute la détermination nécessaire.

Une exposition permanente dans l'enceinte du lycée, retraçant les différentes étapes de la construction de ce petit pont, a fédéré autour de sa réalisation les élèves de différentes disciplines et leurs professeurs.





ÉPILOGUE

Les membres de l'Association Eugène Freyssinet directement impliqués ont donné beaucoup de leur temps et de leur imagination pour adapter des méthodes plus faites pour les grands ouvrages que pour cette maquette.

Un expert en la matière, Laurent Xercavins, dont le bureau d'études a produit la note de calcul de l'Arche, a ainsi résumé le défi relevé : « *Ouvrage petit par sa taille mais superbe par sa technique de mise en œuvre. Freyssinet aurait probablement apprécié cette réplique en miniature utilisant un procédé qu'il a lui-même mis au point sur des grands ouvrages. Je suis fier d'avoir un peu contribué à sa réalisation* ».

Le succès de cette entreprise aventureuse doit beaucoup à la collaboration confiante du Lycée Eugène Freyssinet et de l'Association Eugène Freyssinet. Les uns et les autres ont probablement été motivés par la réalisation d'un projet qui symbolisait l'idéal de la République, le droit à l'excellence pour tous et le devoir d'excellence pour chacun.

Puisse l'Arche du Lycée Eugène Freyssinet de Verdun faire des émules dans d'autres établissements et ainsi convaincre les jeunes de l'intérêt des professions du Génie civil ; puisse la réalisation de véritables ouvrages d'art dans les enceintes scolaires apporter une contribution à la nécessaire collaboration entre l'Education Nationale et le Génie civil.

Florence Peridot

Proviseur du Lycée Eugène Freyssinet de Verdun

Frank Guyon

Président de l'Association Eugène Freyssinet

© Octobre 2017

Association Eugène Freyssinet
7 Bis rue de la Ferme - 91390 Morsang sur Orge

Crédits photos :
Association Eugène Freyssinet et Lycée Eugène Freyssinet Verdun

Conception et réalisation : lorngraphe.com

L'Arche terminée s'étale,
comme un signe d'allégeance,
devant le séquoia majestueux



eugene.freyssinet@orange.fr
www.efreyssinet-association.com