Jean Muller et les ponts en béton précontraint, un grand disciple d'Eugène Freyssinet

Diplômé ECP en 1947, il est embauché par l'Entreprise Campenon Bernard et mis à la disposition de la Société Technique pour l'utilisation de la Précontrainte (STUP) alors dirigée par Freyssinet. Sous sa direction, il participe à l'étude du projet de trois viaducs en arc de 150 m de portée, au Vénézuéla (Autoroute Caracas – La Guaira). En 1951, il est chargé de créer une filiale de la STUP à New York, la Freyssinet Company Inc. dont il assure le démarrage en associant la STUP à la construction en Louisiane du pont sur le lac Pontchartrain de 38 km de longueur. En 1955, il revient en France où il occupe successivement chez Campenon Bernard à Paris les postes d'Ingénieur, Directeur des Études puis Directeur Scientifique (Plate-forme Off-Shore d'Ekofisk, Enceintes de confinement à Fessenheim, Barrages en béton précontraint (en Afrique).

En 1963, pour réaliser le pont sur la Seine à Choisy-le-Roi, il emploie pour la première fois en France le procédé de construction en encorbellement à l'aide de voussoirs cellulaires préfabriqués à joints conjugués, collés et précontraints, mis en place à l'aide d'une grue flottante. En 1965, il met au point un système de montage de tels voussoirs, utilisant une poutre métallique triangulée provisoire, déplaçable au-dessus de l'ouvrage et permettant l'acheminement des éléments préfabriqués du Viaduc d'Oléron. Cet ouvrage marque ainsi le début de l'ère de construction industrielle des ponts et de son développement à l'étranger (Rio Niteroi au Brésil 1974).

En 1977, il projette le premier pont à haubans à tablier préfabriqué et précontraint sur la Seine à Brotonne, réalisé par Campenon Bernard.
En 1978, il fonde, aux USA, le cabinet Figg & Muller dont il devient Directeur Technique. Il adapte la technique de voussoirs préfabriqués au marché américain en la simplifiant à l'extrême. C'est ainsi qu'il réalise avec succès un premier pont sur le Golfe du Mexique destiné à relier les Longs Keys (îlots coralliens) à la pointe Sud de la Floride. Cette réussite se poursuit par l'exécution des ponts de Channel Five et Niles Channel, tous construits à l'aide de voussoirs préfabriqués posés sur une poutre d'assemblage mobile, déplacée par une bigue flottante.

Il traite alors un nouveau marché plus important : Seven Mile où les voussoirs sont assemblés sur une barge flottante à l'aide d'une poutre métallique déplaçable appuyée sur le tablier déjà construit (10 900 m). Pour tous ces ouvrages, la précontrainte est réalisée par des câbles extérieurs au béton, ancrés dans les entretoises des voussoirs sur pile et déviés par de petits bossages en béton armé prévus à la jonction des âmes et du hourdis inférieur. Au total, la surface de tablier construite sur ces sites est de 205 000 m^2. Cette grande réussite débouche sur la construction de Sunshine Skyway Bridge, dans la baie de Tampa dont la travée de 366 m est suspendue par haubans à l'instar du pont de Brotonne.
Revenu en France en 1986, il fonde Jean Muller International et dirige de 1986 à 1993 la section Ouvrages

LA POSE EN ENCORBELLEMENT AU MOYEN D'UNE POUTRE DE LANCEMENT MÉTALLIQUE, DES VOUSSOIRS PRÉFABRIQUÉS DU PONT D'OLÉRON

d'Art de Scetautoroute où il conçoit en 1989 le pont de l'Autoroute A49 sur l'Isère, de 304 m de longueur et 21,40 m de largeur suspendu par haubans à un pylône unique au centre de l'ouvrage. Dans le même esprit, il achève en 2000 le viaduc de Chavanon, pont à tablier mixte (acier-béton) à suspension axiale de 360 m de longueur entre massifs d'ancrage, s'appuyant sur la tête de deux pylônes de 75 m de hauteur en forme de V inversé, écartés de 300 m, sous lequel passe le tablier suspendu sans s'y appuyer.

Séparé de Scetautoroute, il réalise à Bangkok, de 1990 à 1995, 66 km d'autoroute surélevée comportant 20 500 voussoirs cellulaires de 27 m de largeur, assemblés à joint sec et précontraint sur une poutre métallique provisoire, déplaçable de pile à pile. Surface totale construite 700 000 m^2 de tablier.

A l'étranger, son activité se développe dans des travaux analogues : Viaduc ferroviaire de Monterrey au Mexique (18 km de longueur), Viaduc de l'Autoroute H.3 à Hawaï, Métro d'Atlanta, Northumberland. Vers la fin de sa carrière Jean Muller a fait la démonstration de sa très grande expérience dans la création de nouvelles structures liées à des méthodes d'exécution originales, parfaitement adaptées à la construction économique et rapide des ouvrages.

Un premier exemple en est la création au Canada, au Sud du Golfe du Saint-Laurent, d'un lien fixe de 13 km environ sur le détroit de Northumberland entre l'île du Prince Edward et le New-Brunswick (Pont de la Confédération).

L'appel d'offres fut lancé en 1987 dans le cadre d'une opération en concession de 35 ans. Ce n'est qu'à fin 1993 qu'un groupement constitué d'une société canadienne la SCI et des filiales canadiennes de Dumez-GTM et de Ballast Nedam (Pays Bas) signe le contrat. Les études d'exécution de l'ensemble furent confiées au groupement formé de Jean Muller International et du bureau d'études canadien Stanley.

Compte-tenu du climat (le détroit à franchir est recouvert par les glaces quatre à six mois par an) et de la date de mise en service prévue pour le 30 novembre 1997, il fallait construire l'ouvrage en 28 mois de travail effectif. C'est pourquoi la préfabrication intensive d'éléments en béton armé et précontraint très lourds a été adoptée, leur poids étant limité par la puissance de l'engin flottant chargé de la pose : 8 700 tonnes à 70 m de hauteur.

Ainsi, de manière à réduire le nombre d'appuis en mer, l'écartement entre piles a-t-il été porté à 250 m. Leur fondation est formée par une embase tronçonique pesant 5 500 tonnes, de 22 m de diamètre à la

PONT DE LA CONFÉDÉRATION : L'APPROCHE D'UN DOUBLE FLÉAU POUR L'ENCASTRER PAR PRÉCONTRAINTE SUR LA TÊTE DE PILE

PONT DE LA CONFÉDÉRATION : POSE D'UN TRONÇON DE RACCORDEMENT (DIT FUSIBLE) ENTRE DEUX PORTIQUES SUCCESSIFS

base, s'appuyant sur les couches de grès pratiquement affleurantes au fond de la mer par l'intermédiaire d'un lit de béton coulé sous l'eau.

Sur cet élément est encastré le fût de pile comportant un bouclier anti-glace à sa base dont le poids varie de 3000 à 5000 tonnes. Sur la tête de la pile est encastré en son milieu un double fléau cellulaire précontraint de 192,5 m de longueur, d'un poids de 8 000 tonnes. Pour assurer la continuité de ce dernier à l'extrémité du fléau précédent, un tronçon de clavage préfabriqué de 52 m de longueur est assemblé par bétonnage et précontrainte en place à chaque extrémité d'un joint en béton formant ainsi entre les axes de deux piles adjacentes un portique de 250 m de portée.

Pour raccorder deux portiques successifs on utilise, afin d'éviter la propagation en chaîne de la rupture accidentelle d'un portique, un tronçon de clavage dit "fusible" de 60 m de longueur (1200 t), simplement appuyé sur les extrémités libre des fléaux adjacents. L'installation de préfabrication sur l'île comportait de nombreux postes de travail pour chacun des éléments constitutifs. Le transport de ces éléments très lourds était assuré par des traîneaux autonomes glissant sur des longrines en béton recouvert de Téflon, jusqu'au quai où était accosté l'engin flottant de pose. Les viaducs d'accès, de 12,5 km au total, ont été réalisés selon les techniques classiques : piles en éléments posés à la grue, tablier en voussoirs préfabriqués mis en place à l'aide d'une poutre de lancement.

La réussite fut remarquable : le pont fut mis en service le 1er Janvier 1997, six mois avant la fin du délai contractuel (surface totale 129 000 m²).

Le second exemple de la créativité de Jean Muller réside dans la conception et la Maîtrise d'œuvre qu'il a assurées avec Scetautoroute pour la création du pont mixte (béton-acier) qui permet de franchir en une seule travée de 280 m de portée, la gorge profonde de 110 m du Bras de la Plaine dans l'île de la Réunion. Cet ouvrage a été réalisé en deux parties, chacune de 140 m de longueur, encastrées sur chaque rive de la brèche dans une culée massive et lestée permettant la construction en encorbellement. La structure de hauteur variable de 17,40 m à l'encastrement à 4,05 m à la clé est formée d'un hourdis supérieur de 0,25 m d'épaisseur en béton B60, précontraint longitudinalement, associé à un hourdis inférieur d'épaisseur variable de 1,65 m à 0,20 m également en B60. Ces deux hourdis sont réunis par deux plans de triangulation Warren réalisés à l'aide de tubes métalliques en acier S355 dont les plus sollicités en traction sont précontraints. Il était initialement prévu de disposer à la clé d'une articulation sur la membrure supérieure que Bouygues, le constructeur, a proposé de remplacer par la mise en continuité de cette dalle après vérinage horizontal, ce qui a permis de réduire très sensiblement les dimensions des culées.
La construction, achevée en janvier 2002, a nécessité 25 mois de travaux.

Pour honorer l'inventeur de ces multiples techniques nouvelles, Jean Muller a reçu de nombreuses distinctions honorifiques en France et à l'étranger telles que prix Albert Caquot (1980 et 1997), "ingénieur de l'année" titre décerné par Engineering News Record (1977 et 1981), Grand Prix Eiffel d'Or (1988), médaille Brown de l'université Franklin à Philadelphie, Médaille Amsterdam (1998) parmi d'autres. Il fut aussi nommé Docteur honoris causa de l'Université de Lausanne. Chevalier de la Légion d'Honneur, il nous a quittés en mars dernier. |

Gilbert Lacombe (46)
Professeur honoraire de Génie Civil à Centrale Paris