Le pont Veuve Van Enschodt sur le Rupel, à Boom [1853 – 1945]

(Marc Braham ; mars 2021)

(Merci au professeur Bernard Espion, ULB, pour la mise à disposition de divers documents, et à Marc Verlinden[27], pour la mise à disposition du plan du projet de 1846)

Localisation :
51°04’57.59" N ; 04°22’03.92" E.
Construction : 1851-1852
Adjudicataire des travaux :
la *Société Veuve Van Enschodt,* de Boom.
Constructeur : François Pauwels, de Bruxelles.
Concessionnaire : la *Société Veuve Van Enschodt.*
Utilité : franchissement du Rupel (voir annexe 1).
Description en longueur : 206,04 m entre les faces des culées. Le pont est constitué de 8 travées, dont 7 fixes de 26,50 m, et une tournante de 22,00 m environ (la volée).
Description en largeur : largeur utile 6,00 m, comprenant une voie charretière de 4,40 m, et deux trottoirs de 0,80 m. Plancher supporté par 3 fermes* distantes de 2,00 m.
Type de pont : système « Neville » breveté en France en 1838.
Etat actuel : déconstruit en fin 1945.

* Le mot « ferme » est utilisé dans la présente note, par simple respect de la terminologie de l’époque. Une « ferme », c’est en fait ici une poutre. Sa longueur est celle de la travée, et elle est composée de divers éléments, des membrures, diagonales, tirants, etc.

Fig. 1 : Le *pont Veuve Van Enschodt*
(photographie de la base de données BALaT de l’IRPA[26])

Comme beaucoup de ponts, celui-ci est le résultat, la concrétisation d’un souhait longtemps ressenti, sinon exprimé. Durant la « *période française* » de l’Histoire de la Belgique, un membre de l’amirauté française, le comte de l’Orgerie-Guétry, en mouillage dans le Rupel en 1808, formule l’idée d’en joindre les deux rives par un pont[1]. Le fait n’est pas anodin car on retrouve ce même personnage quelques décennies plus tard, établi alors en Belgique, lorsqu’il devient directeur de la *Société du pont Veuve Van Enschodt* (créée en 1850 ou 51) pour assurer la construction et la gestion du

pont dont la *Société Veuve Van Enschodt* vient d'obtenir la concession. En fait, cette Dame Van Enschodt, veuve d'un gros entrepreneur de la région, avait déjà adressé au ministre des Travaux public, le 20 octobre 1846, une demande d'autorisation de construire, par voie de concession de péages, un pont à cet endroit. Mais elle décède en juillet 1847, et à cette occasion elle est qualifiée de « *Dame l'Orgérie de Guétry* » par la presse[3]. Elle avait donc épousé, en secondes noces, le comte de l'Orgérie-Guétry, et ainsi tout semble s'expliquer.

Un plan (voir en annexe 2), signé de Madame Van Enschodt mais non daté, représente sans le moindre doute le projet de 1846[27]. Le pont définitif de 1853 (fig. 2 et 4) en diffère en effet quelque peu, notamment par les dimensions de la partie mobile, dont l'ouverture s'est élargie[2] de 13 à 18 m. On n'a par contre pas trouvé de plan de l'ouvrage définitif.

Le projet de construction du pont de 1846 est soumis aux formalités d'instruction prescrites par la loi ; notamment, une commission d'enquête est nommée[2] – enquête de commodo et incommodo en quelque sorte –, et puis les plans sont visibles à l'hôtel du Gouvernement provincial d'Anvers[4,5] du 10 juillet au 10 août 1847, dans le but de recueillir les observations éventuelles. Le projet fait usage du système de construction de ponts dit « Neville », du nom de son inventeur. C'est assez surprenant car ce système n'est pas connu en Belgique. Il vient tout juste de faire l'objet d'une étude d'une Commission gouvernementale chargée[6,7], par arrêté ministériel du 13 juin 1846, de superviser les expériences auxquelles M. Neville se propose de soumettre son système en réalisant des essais sur un pont prototype de 21,6 m de portée[6]. Le rapport[7] de cette Commission est d'ailleurs positif, on y reviendra plus loin.

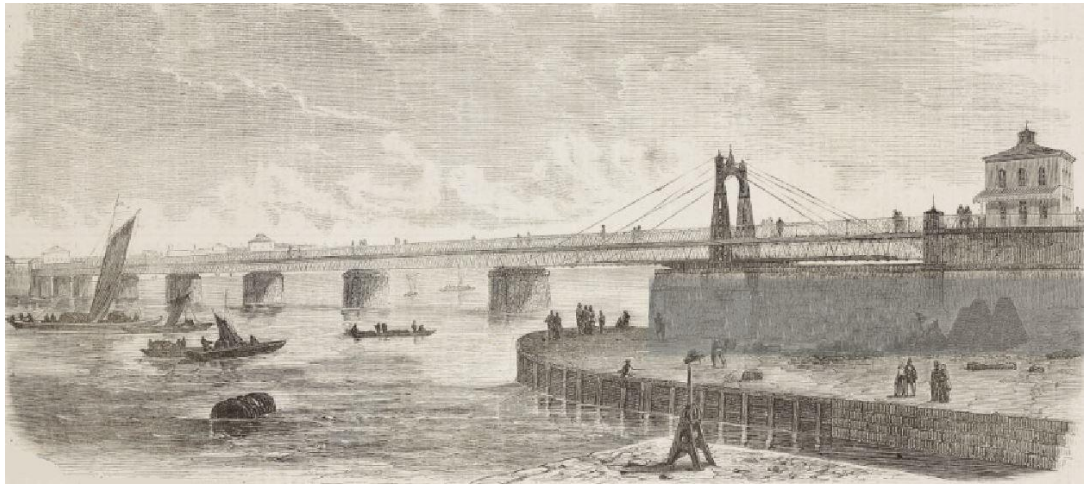


Fig. 2 : Le pont Van Enschodt à Boom
(représentation d'époque, dans l'Illustration)

Le projet de construction de ce pont entraîne pas mal de critiques, notamment de la part des bateliers, qui y voient une entrave à la navigation[2]. Mais les pressions de l'administration provinciale d'Anvers et des localités du « *Petit-Brabant* » en vue d'obtenir une voie de communication « *sûre, facile et permanente*[2] » sont les plus fortes. Le ministère des Travaux publics arrête, en date du 31 mai 1849[2], le devis et le cahier des charges pour la mise en adjudication publique de la concession. Le 16 novembre 1849 a lieu l'adjudication de la concession, avec pour seule soumission celle de la *Société Vve Van Enschodt*. La concession lui est donc accordée[8], pour une période de 90 ans. Le 5 avril 1850 ladite *Société* accepte une clause additionnelle par laquelle le Gouvernement se réserve le droit d'effectuer les travaux qu'il jugerait nécessaires pour régulariser la section transversale de la rivière[2]. En foi de quoi est promulgué l'arrêté royal du 8 avril 1850, consacrant l'ensemble des conditions de la concession. Le

Moniteur du 9 avril[2] publie cet arrêté royal, il est par ailleurs « *précédé d'un long rapport destiné à combattre les objections que ce projet a soulevées*[9] ».

Parmi les précisions de l'arrêté royal on relève, outre la position précise du futur pont (voir annexe 1), sa composition en matière de travées, notamment la travée mobile, tournante en l'occurrence, pour le passage des bateaux. Les dimensions du pont indiquées à l'arrêté royal ne correspondant pas exactement aux valeurs fournies par divers documents techniques ultérieurs[6,10], et en l'absence de plan de l'ouvrage, nous avons rejeté toutes ces précisions et discussions au chapitre relatif à la description de l'ouvrage.

Fig. 3 : Le portique de la travée mobile (base de données BALaT de l'IRPA[26])

Les travaux commencent en juin 1850[11]. Des esprits peu réalistes imaginent déjà la fin de ceux-ci pour la fin de l'année[12]. En réalité c'est l'année 1851 qui voit l'activité de chantier majeure car on fonce les pieux et on construit piles et culées. Cette année est cependant émaillée d'un incident navrant, un accident même, dont la presse pourtant n'a pas trop parlé, on comprend pourquoi. Lors de la pose de la première pierre, le 21 juillet 1851, la tribune qui supporte les autorités s'effondre. Tout ce beau monde tombe dans la vase, car la marée est basse, heureusement peut-être. Il y a des blessés, mais légers, heureusement encore. Curieusement c'est Monsieur de l'Orgérie-Guétry « *qui est le plus fortement blessé et la douloureuse impression qu'a produite sur lui l'événement semble avoir encore aggravé son mal* [13] » ; il s'en remet. L'accident est assez bien documenté dans le *Journal de la Belgique* du surlendemain[13] de l'accident.

Quoiqu'il en soit, les travaux reprennent de plus belle, et les 7 piles du pont sont pratiquement terminées à la fin de l'année[14]. Il faut cependant attendre le mois de juin 1952 pour voir les premiers éléments métalliques du pont entrer en scène[15]. A cet effet, « *bien que toutes ces pièces aient été préalablement préparées dans les ateliers de l'entrepreneur, le montage ne pouvant se faire que sur place, un échafaudage sur pilotis a été construit dans chaque travée pour l'assemblage, et l'on a soin d'opérer la mise en place de ces fermes au fur et à mesure de leur achèvement, afin de décharger l'échafaudage*[6] ».

Entretemps la création de la *Société anonyme du Pont Veuve Van Enschodt* est sanctionnée par un arrêté royal du 30 janvier 1852[16], et la première assemblée générale a lieu le 16 février[16]. Son directeur en est, comme indiqué plus haut, le comte de l'Orgerie-Guétry.

Le montage des parties métalliques et du plancher prennent encore un peu de temps puisque l'inauguration du pont doit attendre le 25 janvier 1853. Ce sera une grande journée de réjouissance, honorée de la présence de LL.AA.RR. le duc de Brabant et le comte de Flandres. A cette occasion le comte de l'Orgerie-Guétry rappelle qu'en toute justice il a voulu donner au pont le nom de son inventeur, Madame veuve Van Enschodt[1]. Ce nom est d'ailleurs inscrit en tête du portique – toujours existant – support de la travée mobile du pont (fig.3) ; de part et d'autre les noms de

MM. Ch. Tossyn, ingénieur des Ponts et Chaussées chef des travaux, et François Pauwels, l'entrepreneur des travaux. Une relation plus que détaillée est faite de cette journée de l'inauguration par *le Journal de Bruxelles*[1].

Les essais de mise en charge de l'ouvrage ont lieu, à une date hélas ! inconnue. Ils consistent en l'application d'une surcharge de 300 kg/m^2 sur la chaussée et 200 kg/m^2 sur les trottoirs[10]. Ce sont des pavés, on les laisse en place pendant 24 heures.

Le pont dispose d'une voie charretière de 4,40 m de largeur et de deux trottoirs de 0,80 m (fig. 3). Il est donc prévu pour le passage de voitures (fig. 1), essentiellement pourrait-on dire puisqu'il permet même leur croisement. Il est cependant un jour devenu piétonnier car on le trouve sous le nom de « *Voetbrug* » dès les années 1920. En 1912 il subit, semble-t-il, des travaux de restauration. Fin 1945 la presse annonce[17] qu'il sera fermé en prévision de sa démolition prochaine ; vétusté, dégradations pendant la guerre ? Cette nouvelle ne semble d'ailleurs pas du goût des usagers[18], car il y en a, de l'ordre de 1500 par jour, et ils devront maintenant emprunter le pont du Boulevard (*Boulevardbrug*, construit en 1939 ?) situé à 500 m de là. C'est en tout cas ici que se termine l'histoire du pont Van Enschodt, car il est alors détruit, et il ne sera pas remplacé.

Fig. 4 : Le pont Veuve Van Enschodt sur le Rupel à Boom
(collection Universiteitsbibliotheek UGent)

Description de l'ouvrage métallique

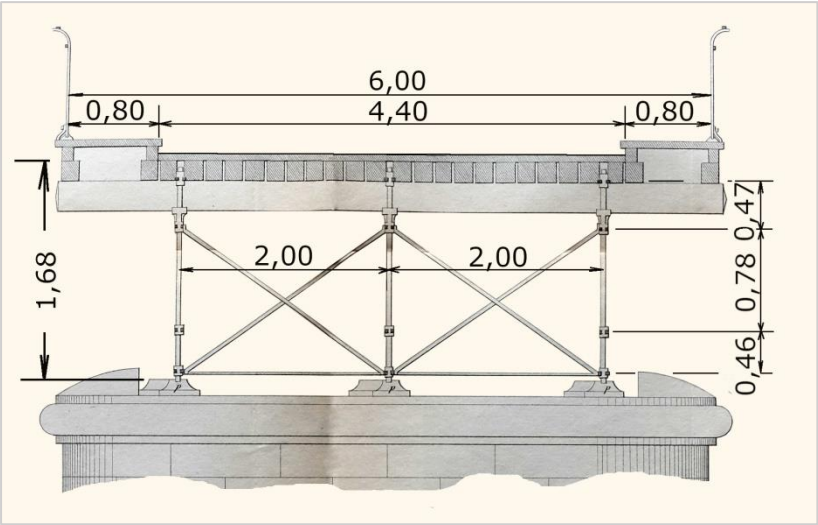


Fig. 5 : Coupe transversale dans une travée fixe
(dessin inspiré des planches A.T.P.B.[10])

Les longueurs des diverses parties du pont ne sont pas très claires ; il y a de légères divergences entre les valeurs disponibles dans les divers documents. Toutefois, la longueur totale, culées comprises, est de l'ordre de 250 m, soit 206 m entre les faces des culées. Il est fait de 8 travées, dont 7 sont fixes ; la longueur des « fermes » métalliques y est de 26,50 m[10], soit 25,43 m entre les supports[10], ou encore 25 m d'ouverture[2]. La partie mobile du pont, tournante, a une longueur de 45,30 m[10] et recouvre ainsi les 18 m de l'ouverture du pont réservée à la navigation. Ses deux parties, culasse et volée, tournent autour d'un axe vertical placé en fin de culée ; elles sont supportées chacune par deux paires de haubans attachées au sommet d'un portique en fonte (fig. 1, 4 et 7).

La description en largeur de l'ouvrage a été faite plus haut. Les diverses travées, y compris la travée mobile dans toute sa longueur, sont composées de 3 « fermes » (mot utilisé ici pour « poutre ») parallèles, distantes de 2,00 m d'axe à axe (fig. 5). Les extrémités de ces fermes reposent sur les piles par l'intermédiaire de socles en fonte. Les fermes sont maintenues à leur écartement au moyen de contreventements en fer forgé, disposés en croix de Saint-André. Cet ensemble supporte des traverses en bois de quelque 6,00 m de longueur, qui supportent les longerons et le plancher, le tout en bois. Il n'y a pas de contreventement horizontal spécifique.

La composition des fermes[10] est tellement surprenante qu'elle vaut la peine que l'on s'y attarde. Le plus simple est de décrire le processus de leur montage, à partir de leurs diverses pièces constitutives, à la manière d'un meccano. Ce montage s'effectue sur le chantier, à plat sur une table de grande longueur, qui, dans le cas du pont Van Enschodt, était placée entre deux piles successives du pont et supportée par un échafaudage. La figure 6, « lue » de gauche à droite, détaille les opérations du montage d'une ferme. Tout d'abord, des barres ***b*** en fer forgé (35 x 35 mm) sont placées sur la table, alternativement inclinées vers la gauche et la droite (à l'inclinaison près, leur longueur est égale à la hauteur de la ferme). Elles sont accolées les unes aux autres mais pas fixées entre elles. Des pièces spéciales ***p*** en fonte, sont alors placées entre ces barres, à 4 niveaux ; elles ont évidemment des longueurs et des formes différentes. Elles sont légèrement plus larges (plus épaisses si l'on veut) que les barres ***b*** (50 à 80 mm) et présentent toutes une rainure longitudinale rectangulaire ***r*** sur leurs deux faces latérales. On remarquera aussi un trou de boulon ***f*** (pour « fixation ») à leur mi-longueur. Des plats en fer forgé ***t***, ou « tirants », de section rectangulaire (de 15 x 50 à 25 x 100 mm), et dont la longueur est égale à la longueur de la ferme (ils sont raboutés par forgeage), sont alors placés dans ces rainures ***r*** longitudinales (sur les deux faces de la ferme donc). Leur largeur est telle qu'il faut les forcer, les chasser, dans les rainures (détail FF), pour qu'ils y soient logés fermement. Cette condition est considérée comme essentielle, on en reparlera.

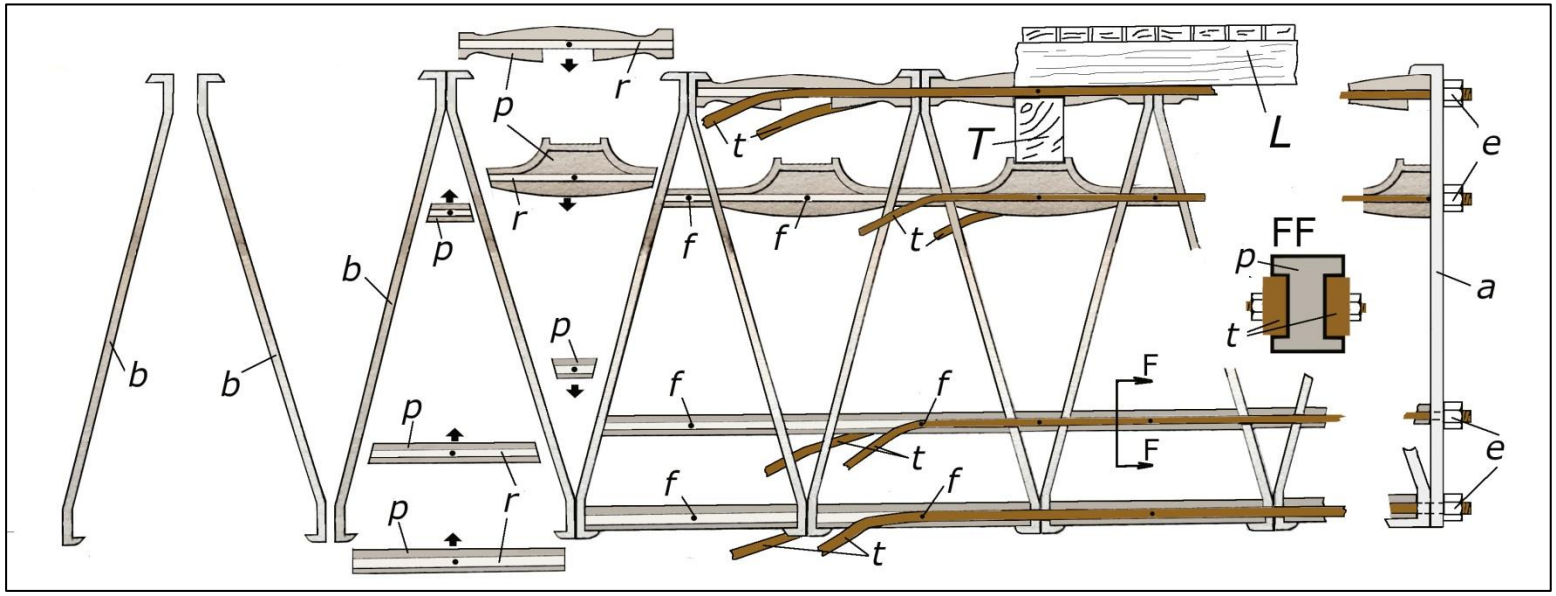


Fig. 6 : Construction d'une « ferme » (ou poutre) du système Neville
(dessin inspiré des planches des Annales des Travaux Publics de Belgique[10])

Aux extrémités de la ferme ainsi constituée on place des barres ***a*** au travers desquelles passent les tirants ***t***. Ces tirants sont en fait taraudés à leurs extrémités, ce qui permet de régler un certain « serrage » des fermes au moyen d'écrous ***e***. Les tirants ***t*** sont alors fixés à la ferme ainsi construite au moyen de boulons passés dans les trous ***f***.

La ferme est alors mise en place immédiatement. On peut en effet aisément comprendre qu'elle ne présente guère de raideur transversale ; son levage doit d'ailleurs se faire avec force précautions. Une fois mise en place elle est aussitôt que possible reliée à ses voisines par le contreventement détaillé en figure 5.

Une telle « *poutre* » ne peut manquer d'étonner un ingénieur. Neville n'était pas ingénieur d'ailleurs ; il était entrepreneur (voir chapitre suivant). Est-ce là la raison de son audace à présenter une telle invention ? On voudrait en effet trouver dans cette poutre des éléments continus que l'on puisse associer à des semelles, et on voudrait que celles-ci soient fixées à l'âme de la poutre, pour autant qu'il y ait une âme (les barres ***b***). Or, les seuls éléments continus sont les tirants ***t*** ; il faut donc s'en contenter. On en verra plus bas une tentative de justification. Mais s'agissant de leur fixation au reste de la poutre, à l'âme en particulier, on ne peut que rester circonspect, voire incrédule. Et comment fait-on pour installer les tirants sur la face arrière des fermes ? Les tirants ***t*** sont bien fixés aux pièces de fonte ***p***, au moyen des fixations ***f***, mais Neville lui-même indique que ces fixations sont accessoires, ne servant qu'à maintenir les tirants « collés » à la poutre. D'un autre côté Neville insiste sur le fait que les tirants ***t***

doivent être mis en place avec force, et qu'il ne doit pas y avoir de jeu. Doit-on alors compter sur le phénomène de frottement pour assurer la cohésion de ce meccano ? Si par ailleurs cette cohésion n'existait pas il faudrait considérer que les tirants agissent comme des câbles, ce qui laisserait peu de chance de justification au « *système* ». De toute façon il semble bien que ce système n'ait pas fait l'objet de calculs de résistance. On y reviendra dans le chapitre suivant.

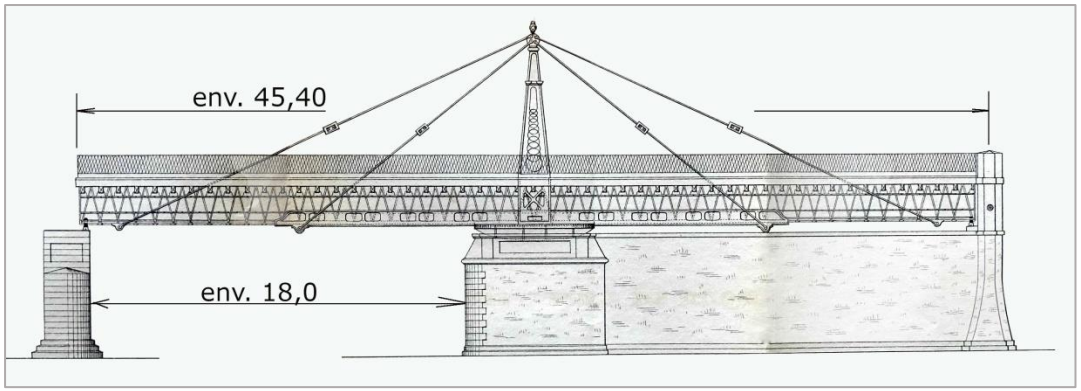


Fig. 7 : Élévation de la partie tournante
(dessin inspiré des planches A.T.P.B.[10])

La partie mobile, tournante, du pont présente quelques différences significatives vis-à-vis des parties fixes (fig. 7). Contrairement aux travées fixes où les fermes sont soumises à des moments de flexion strictement positifs, la partie tournante, posée en son centre, est probablement susceptible de subir des moments de flexion négatifs malgré la présence d'un haubanage (fig. 7). Les parties basses des fermes peuvent ainsi, probablement, être soumises à compression. C'est indubitablement la raison pour laquelle les fermes latérales ont été renforcées, en partie basse, par des flasques en fer boulonnées. De même un contreventement horizontal court ici en partie basse des fermes, sur toute leur longueur.

Un calcul rudimentaire

Dans le but de porter un jugement, assez superficiel il faut l'admettre, sur la résistance des poutres du pont Van Enschodt, le calcul très simplifié suivant est effectué à propos des travées fixes. Seuls les tirants du bas des fermes (fig. 6) sont considérés pour leur résistance à la traction, que l'on assimile à la résistance en flexion de la ferme. Il y a là 6 tirants (3 fermes) de section 25 x 100 mm, d'où une section totale :

$$\Omega = 6 \cdot 25 \cdot 100 = 15000\ mm^2$$

La résistance des tirants est donc (on suppose une contrainte admissible de 10 *kg/mm²* ; valeur courante à l'époque, éventuellement 12) :

$$R = 10 \cdot 15000 = 150000\ kg$$

On prend pour hauteur de la poutre 1600 *mm*. Le moment admissible peut donc être estimé :

$$M_R = R \cdot h = 150000 \cdot 1{,}60 = 240000\ kgm$$

La **charge linéique admissible** sera donc :

$$p_R = 8 \cdot \frac{M_R}{l^2} = 8 \cdot \frac{240000}{26{,}5^2} = 2735\ kg/m$$

On sait par ailleurs[10] que le poids mort de la travée, tablier compris, est de 44500 *kg*, d'où le poids mort linéique :

$$p_m = {}^{44500}/_{26{,}5} = 1680\ kg/m$$

Quant à la surcharge de mise à l'essai, soit 300 *kg/m²* sur la voie carrossable et 200 *kg/m²* sur les trottoirs, elle vaut :

$$p_s = 4{,}40 \cdot 300 + 1{,}60 \cdot 200 = 1640\ kg/m$$

Soit un total de 3320 *kg/m*. La deuxième rangée de tirants en partant du bas des fermes, que l'on aurait pu prendre en compte, n'apporterait que 10 % environ de résistance supplémentaire. On voit ainsi que la charge admissible a pu être dépassée lors même des essais de mise en charge.

Il faudrait aussi se pencher sur la résistance au flambement des barres inclinées, notamment en zone d'appuis, mais cela n'est pas envisagé ici.

Il n'est malgré tout pas possible de tirer des conclusions définitives de ce qui précède car on ne sait rien des calculs qui ont pu être effectués à l'époque, probablement limités à des considérations assez longues relatives aux flèches des ouvrages[7], et de toute façon il est plus que probable que les ponts Neville étaient projetés sur la base de résultats d'essais, notamment ceux réalisés en 1846[7], de manière largement empirique donc.

A propos du système Neville

Alfred Henry Neville [? - 1861] était un entrepreneur d'origine anglaise. On ne sait pas grand-chose du début de sa vie. On le trouve en Italie en 1837, résidant à Turin, à l'occasion de ce qui est probablement sa première expérience en matière de pont, pas vraiment un succès d'ailleurs : le pont de Racconigi, au sud de Turin, d'une longueur de 30 m, construit en 1838 probablement, immédiatement reconnu défectueux, démonté et remplacé en 1842[19].

Neville dépose cependant un « *brevet d'importation et de perfectionnement* » en France dès 1838[20]. Un système de construction de poutres y est décrit, de manière plus que succincte cependant (bien plus succincte que ci-dessus), sous l'intitulé « nouveau *système de construction pour les ponts et charpentes de vaste étendue* ». En 1840 il dépose un brevet du même type, en France toujours, pour une amélioration dudit système[21]. Il s'agit tout au plus de la description sommaire d'une poutre, de ses éléments constitutifs, mais rien dans ces documents n'explique « comment cela fonctionne » ni d'ailleurs comment cela se monte. C'est du reste souvent le cas des brevets. De plus, on est à une époque où la construction en général procédait plus, voire exclusivement, de l'expérience plutôt que de l'analyse rationnelle basée sur un modèle de calcul cohérent[22]. Ce système de construction de poutres fut alors utilisé pour la réalisation de plusieurs ouvrages en France dans les années 1840[19].

C'est probablement son origine anglaise qui favorisa la prise d'intérêts de Neville dans la construction, ou du moins le projet, de ponts de chemins de fer en Belgique[22]. On le trouve notamment en 1845 comme administrateur, ingénieur-inspecteur, de la *Société du Chemin de fer de Charleroi à*

Erquelines[29], alors que celle-ci reçoit la concession des 30 km de voie ferrée de Charleroi à Erquelinnes[22]. Il ne fait pas de doute que Neville souhaitait utiliser son système constructif pour la réalisation des ponts de cette ligne[22,29] ; les plans en ont été présentés au ministre des Travaux publics [29,p.824]. C'est probablement pour cela que fut créée, en 1846, cette Commission gouvernementale belge d'études dont on a parlé plus haut. A cet effet, de nombreux tests ont été effectués sur un prototype de pont de 21,6 m de portée et comportant 5 fermes parallèles, construit à Bruxelles, dans la gare du Nord. Ces essais ont donné lieu à ce rapport déjà cité[7]. Il ne semble cependant pas qu'aucun des ponts de la ligne de chemin de fer citée ait jamais été construit selon le système Neville.

C'est alors qu'est construit ce pont Van Enschodt de Boom, en 1853, sans que l'on sache qui, ou quelle raison a présidé au choix du système Neville. Assez curieusement on trouve chez Dagant, historien majeur en matière de voies navigables et ferrées du Hainaut, une mention d'un petit pont – 8 mètres de portée –, à Tyberchamps, sur l'embranchement du canal de Charleroi à Bruxelles conduisant vers le canal du Centre[24]. Aucune trace complémentaire n'en a cependant été trouvée à ce jour malgré que, vraisemblablement construit en 1849, il ait peut-être existé jusqu'aux années 1950 ou 60[25]. On connaît encore 3 autres ponts « Neville » construits à cette époque en Belgique, un pont ferroviaire[19] et deux ponts-route[19,28]. On peut peut-être mentionner ici que c'est à cause de ses activités en Belgique que Neville s'est vu accorder un accent aigu sur le premier « e » de son nom, soit Néville, ce qui l'a fait parfois considérer comme belge.

L'activité de Neville s'est aussi étendue à l'Autriche-Hongrie, avec des ponts en Autriche, en Tchécoslovaquie, et même à Venise, où il réalisa notamment le pont de l'Académie sur le Grand-Canal. Au total c'est une cinquantaine de ponts en Europe qui doivent lui être attribués, aucun n'existant plus aujourd'hui.

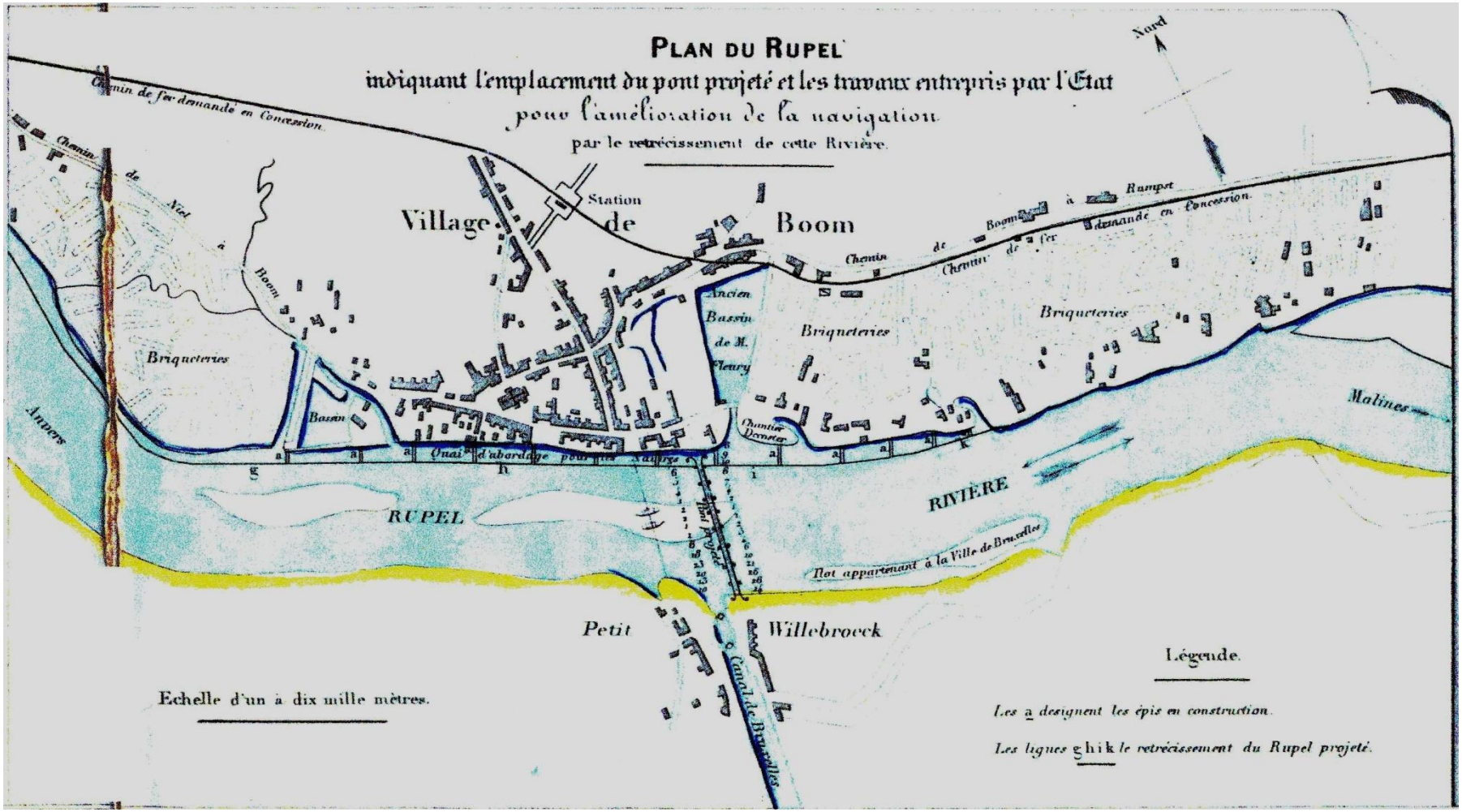
Références

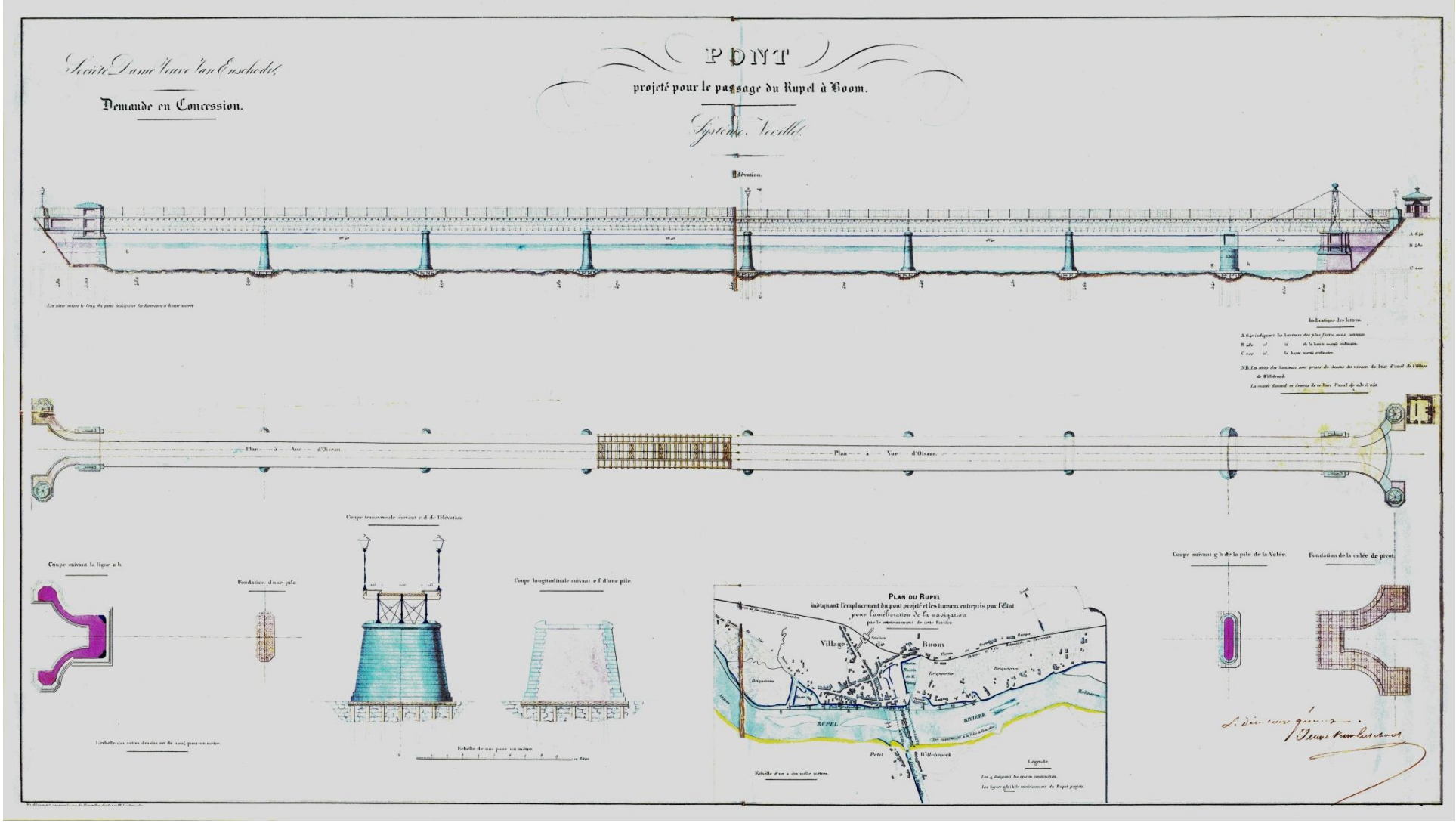
1. Le *Journal de Bruxelles* ; quotidien, édition du 27 janvier 1853. *Fêtes de Boom – Inauguration du pont sur le Rupel*.
2. Le *Moniteur belge*, Journal officiel de la Belgique ; publication du 9 avril 1850 comprenant : 1) un « Rapport au Roi » du ministre des Travaux publics concernant la demande de construction du pont [de Boom] et une relation des événements subséquents, et 2) l'arrêté royal du 8 avril 1850 statuant sur cette construction et, notamment, attribuant la concession à la Société Van Enschodt.
3. *L'Indépendance belge* ; quotidien, édition du 14 juillet 1847. Rubrique « nécrologie ».
4. *Het Handelsblad* ; édition du 4 juillet 1847.
5. *L'Émancipation ;* édition du 4 juillet 1847.
6. Tossyn Ch. ; Historique de la construction du pont Veuve Van Enschodt établi sur le Rupel entre les communes de Boom et de Willebroek. Bruxelles 1853. Imprimeur Van Dooren à Bruxelles.
7. Rapport de la Commission instituée à Bruxelles par ordre du Gouvernement belge pour suivre les expériences de résistance des ponts en fer dits ponts Néville. Fait à Bruxelles le 5 mars 1847. Voir dans Tossyn[6].

8. *L'Indépendance belge* ; édition du 18 novembre 1849.
9. *La Nation* ; édition du 9 avril 1850.
10. *Zuber M*. ; *Description d'un pont dans le système Néville construit pas voie de concession de péages, sur le Rupel, entre les villages de Boom et de Petit-Willebroek*. Les Annales des Travaux Publics de Belgique. Vol. 12, 1853, pp. 51-65.
11. *L'indépendance belge* ; édition du 2 juin 1850.
12. *L'Indépendance belge* ; édition du 22juin 1850.
13. *Le Journal de la Belgique* ; édition du 23 juillet 1851.
14. *Le Journal de la Belgique* et *la Nation* ; éditions du 2 décembre 1851.
15. *Le Journal de la Belgique :* édition du 15 juin 1852.
16. *Le journal de Bruxelles* et *l'Indépendance belge ;* éditions du 13 février 1852.
17. *Het Handelsblad ;* édition du 8 novembre 1945.
18. *Gazet van Antwerpen* ; édition du 6 octobre 1945.
19. James J.G. ; The Origins and Worldwide Spread of Warren-Truss Bridges in the mid-Nineteenth Century. Part 1. Origins and Early Examples in the UK. *History of Technology*. Vol. 11, 1986. Norman Smith. Éd. Mansell.
20. *Brevet d'importation et de perfectionnement* relatif à un *système de construction pour les ponts et charpentes de vaste étendue*. Ministère des Travaux publics, de l'Agriculture et du Commerce. Paris. Brevet n° 11201 délivré le 27 juin 1838 à MM. Neville, Nash et Cie.
21. *Brevet de perfectionnement et d'addition* relatif à un *système de construction pour les ponts et charpentes de vaste étendue*. Ministère des Travaux publics, de l'Agriculture et du Commerce. Paris. Brevet n° 11655 délivré le 8 octobre 1840 à MM. Neville, Nash et Cie.
22. Espion B. *; Iron bridges in Belgium before 1853*. Proceedings, Seventh Conference of the Construction History Society, The Construction History Society, Cambridge (UK), 2020. Publié le 4 avril 2020.
23. Chrimes M. ; *Neville, Alfred Henry*. In P. Cross-Ruskin and M. Chrimes (Eds), *Biographical Dictionnary of Civil Engineers*,vol. 2, London : ICE and Thomas Telford. Éd. 2008.
24. Dagant A., Van Bellingen P. ; *Les canaux et chemins de fer charbonniers dans le Centre*. Tome 1. Cercle d'histoire et de folklore Henri Guillemin. La Louvière, 1982.
25. Maigre M. ; *Le Canal du Centre. Histoire d'une voie d'eau centenaire*. EDI PRO, Corporate copyright SA. 2020.
26. IRPA ; Institut royal du Patrimoine artistique. Moteur de recherche BALaT (Belgian Art Links and Tools).
27. Geschiedkundige studiegroep Ten Boom vzw. https://tenboome.be. Boom.
28. Colson M. H. ; *Notice sur les ponts en fer du système Néville, établis sur le canal de jonction de la Lys à la Mer du Nord, suivis de quelques considérations sur les ponts suspendus comparés à ceux du système Néville.* Annales des Travaux publics de Belgique, vol. 19, 1860.
29. Le *Journal des Chemins de Fer*. Année 1845. Imprimé à Paris, au bureau du journal.

ANNEXE 1

Plan de situation du projet de pont de Madame Veuve Van Enschodt en 1846. Extrait du plan de l'Annexe 2 ci-après
(ce plan provient des collections du groupe d'études *Geschiedkundige studiegroep Ten Boom vzw*, à Boom[27])



ANNEXE 2

Projet pour le passage du Rupel à Boom, par la *Société Dame Veuve Van Enschodt* (demande en concession). Non daté, mais 1846 assurément.
(ce plan provient des collections du groupe d'études *Geschiedkundige studiegroep Ten Boom vzw*, à Boom[27])