

PROGRAMME DE GESTION ET D'ENTRETIEN DES PONTS HISTORIQUES DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DE LA VIRGINIE

M. Kerley, P.E.

Ingénieur en chef, ministère des Transports de la Virginie, États-Unis

Mal.Kerley@VDOT.Virginia.gov

A. Miller

Chercheur principal, conseil de recherche du ministère des Transports de la Virginie, États-Unis

Ann.Miller@VDOT.Virginia.gov

RÉSUMÉ

Le ministère des Transports de la Virginie (*Virginia Department of Transportation*, VDOT) assure l'entretien du troisième réseau étatique en importance des États-Unis. Le VDOT a élaboré un programme de gestion et d'entretien des ponts historiques dans le but de conserver le patrimoine de l'État de la Virginie et de répondre aux besoins actuels en matière de mobilité. Ce programme est le fruit d'un effort concerté des principales divisions du VDOT : Ouvrages et ponts (*Structure and Bridge*), Environnement, Division de recherche du VDOT (*VDOT Research Division*) et le conseil de recherche du ministère des Transports de la Virginie (*Virginia Transportation Research Council*, VTRC). De concert avec le VTRC, le VDOT avait précédemment établi un registre des divers types de ponts anciens dans la Virginie et identifié les ouvrages significatifs sur le plan historique (c.-à-d. les ponts admissibles au Registre national des lieux historiques des États-Unis [*United States National Register of Historic Places*]). Une fois la signification historique déterminée, l'étape logique suivante dans le traitement de ces ouvrages historiques a consisté en l'élaboration d'un programme de gestion pour chacun d'entre eux.

Ce projet a eu pour but de cerner et de prendre en considération les nombreuses questions d'ordre juridique, technique régulatrice, financière et politique qui entourent la conservation des ponts historiques, en plus de cerner et d'évaluer les diverses options de traitement, de gestion et d'entretien. Une base de données pour la gestion des ponts historiques a été spécifiquement établie et peaufinée dans le cadre de ce projet. Des recommandations spécifiques ont été formulées pour chacun des ponts historiques de la Virginie qui relèvent du ressort du VDOT.

1. INTRODUCTION

Le ministère des Transports de Virginia (*Virginia Department of Transportation*, VDOT) assure l'entretien du troisième réseau étatique en importance des États-Unis. Le VDOT a élaboré un programme de gestion et d'entretien des ponts historiques dans le but de conserver le patrimoine de l'État de la Virginie. Ce programme est le fruit d'un effort concerté des principales divisions du VDOT : Ouvrages et ponts (*Structure and Bridge*), Environnement, Division de recherche du VDOT (*VDOT Research Division*) et le conseil de recherche du ministère des Transports de la Virginie (*Virginia Transportation Research Council*, VTRC). Ce document porte sur le programme de gestion et d'entretien des ponts historiques mis sur pied par le ministère des Transports de l'État de la Virginie.

2. DOCUMENTATION ET ÉVALUATION À DES FINS DE SIGNIFICATION HISTORIQUE

Au cours des 30 dernières années, le ministère des Transports de la Virginie (VDOT), par l'entremise de sa division de recherche, le conseil de recherche du ministère des Transports de la Virginie (VTRC), a tenu un registre sur les divers types de ponts anciens dans l'État de la Virginie.

Les études thématiques sur les ponts effectuées par le VTRC portent notamment sur les ponts à ferme en métal, les ponts en arc en maçonnerie et en béton dans la Virginie (études initialement entreprises dans les années 1970 et 1980 et mises à jour au milieu des années 1990), ainsi que sur les ponts non arqués en béton, les ponts couverts et les ponts à travées mobiles (études entreprises dans les années 1990).

Après avoir établi un registre des usagers de chacun de ces types de ponts, le ministère des ressources historique de la Virginie (*Department of Historic Resources*) (bureau de la conservation des ouvrages historiques de l'État [*State Historic Preservation office*]), en coopération avec le VDOT, a effectué une évaluation de la signification historique de ces ponts. (« Signification historique » signifie « admissibilité ou inscription dans le Registre national des lieux historiques des États-Unis ».)

Les critères d'admissibilité à ce registre sont établis par les Règlements fédéraux des États-Unis (*U.S. Federal Regulations*) (36 CFR Section 60). Pour être admissibles au Registre national, les propriétés doivent posséder tant la **signification** que l'**intégrité** requises (p. ex., la propriété doit non seulement avoir une association reconnaissable avec certains des critères bien définis quant à l'importance historique ou structurelle, mais aussi être raisonnablement intacte). Les directives du Registre nationales spécifient ce qui suit : « pour qu'une propriété soit admissible au Registre national, elle doit répondre à un des critères d'évaluation du Registre national en (1) pouvant être associée à un contexte historique important et en (2) ayant conservé l'intégrité historique des caractéristiques nécessaires à sa signification historique ». Le Registre national énumère quatre critères spécifiques relativement à l'évaluation, ainsi qu'il est défini à l'article 36 du Code des règlements fédéraux (*Code of Federal Regulations, CFR*) Section 60 (Service national des parcs [*National Park Service*], 1995) [1] :

La qualité de « signification » quant à l'histoire, à l'architecture, à l'archéologie, au génie et à la culture américains est présente dans les districts, les sites, les édifices, les ouvrages et les objets qui possèdent l'intégrité de l'emplacement, de la conception, du cadre, des matériaux, de la main-d'œuvre, du sentiment et de l'association à un personnage ou à un événement historique et :

- A. *qui sont associés aux événements ayant laissé une marque significative dans la macrohistoire des États-Unis ;*
- B. *qui sont associés aux vies des personnes ayant joué un rôle important dans le passé ;*
- C. *qui incarnent les caractéristiques distinctives d'un type, d'une période ou d'une méthode de construction, qui représentent le travail d'un maître ou possèdent une valeur hautement artistique ou qui représentent une entité significative et distinguable dont les composants individuels pourraient ne pas comporter une distinction en eux-mêmes ;*
- D. *qui ont révélé ou pourraient fort probablement révéler des informations importantes sur la préhistoire ou l'histoire des États-Unis.*

3. LES ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE GESTION ET D'ENTRETIEN DES PONTS HISTORIQUES

Une fois la signification historique déterminée, l'étape logique suivante dans le traitement de ces ouvrages historiques a consisté en l'établissement de recommandations quant à l'entretien et à la gestion de chacun d'entre eux. Dans le cadre du projet de gestion des ponts historiques de la Virginie, on a eu recours aux données déjà réunies par le VTRC, de pair avec les informations techniques fournies par le bureau central et le personnel de district du VDOT. Des données supplémentaires ont été fournies par le groupe de travail des ouvrages historiques de la Virginie (*Virginia Historic Structures Task Group*), un comité interinstitutionnel et interdisciplinaire ayant pour tâche de formuler des recommandations concernant les ouvrages de transport dans l'État de la Virginie. Ce groupe a été formé d'ingénieurs civils, d'historiens en architecture, d'archéologues et de spécialistes de l'environnement.

Les membres de ce groupe de travail sont des représentants de diverses agences d'État et du gouvernement fédéral : le VDOT, le VTRC, l'Administration fédérale des routes (*Federal Highway Administration*) et le ministère des ressources historique de la Virginie (Bureau de la conservation des ouvrages historiques de l'État).

Ledit projet de gestion des ponts historiques a eu pour but de cerner et de prendre en considération les nombreuses questions d'ordre juridique, technique régulatrice, financière et politique, ainsi que les variables, qui entourent la gestion et l'entretien des ponts historiques. La liaison de cette époque du groupe de travail du ministère des Ressources historiques de la Virginie a travaillé avec ce dernier dans l'interprétation du document *The Secretary of the Interior's Standards for bridge repair, rehabilitation, and replacement situations* (Morton, Hume, Weeks, and Jandl, 1992) [2], publié par le service national des parcs (Les normes du Secrétaire de l'intérieur régissant les travaux de réfection des ponts).

Diverses options de traitement et de gestion ont également été déterminées et évaluées, et des recommandations de gestion spécifiques ont été formulées pour chacun des ponts historiques de la Virginie qui relèvent du ressort du VDOT. Une base de données pour la gestion des ponts historiques a été spécifiquement établie et peaufinée dans le cadre de ce projet. Tournant sur Microsoft Access, cette base de données relationnelle renfermait des informations générales sur chaque ouvrage et comportait une matrice de prise de décision en fonction des variables énumérées ci-dessus. Elle a aussi servi à générer des rapports électroniques des ouvrages et des problèmes connexes, ainsi que des rapports sur les débats.

Le programme de gestion final comportait des recommandations spécifiques pour chacun de 55 ponts admissibles ou inscrits dans le Registre national de l'État de la Virginia et qui relèvent du ressort du VDOT. Il s'agit notamment des ponts tourniquet en arc en maçonnerie construits au début ou au milieu du 19^e siècle, des ponts en bois couverts datant du milieu et de la fin du 19^e siècle, des ponts à ferme en métal remontant à l'époque des années 1870 aux années 1930 et des ponts non arqués en béton armé du début du 20^e siècle. Dans la plupart des cas (soit plus de 40 cas), il était recommandé de laisser l'ouvrage sur place et ouvert à la circulation de véhicules. Une dizaine d'autres ponts ont été ou pourront bientôt être fermés à la circulation ; les recommandations sont en faveur de leur utilisation adaptative continue ou potentielle comme ponts pour piétons ou bicyclettes dans des parcs le long des routes.

La gestion des ponts historiques est rendue difficile en raison de deux types de problèmes majeurs : intégrité structurelle et financement. Les normes et les capacités structurelles d'un grand nombre des ponts historiques, sinon de la plupart d'entre eux, sont révolues. Les ponts jadis construits pour la circulation légère de véhicules hippomobiles ou des premières automobiles ont fréquemment des structures et des dimensions inadéquates (et souvent extrêmement inadéquates) pour répondre aux sollicitations de la circulation moderne. Plus particulièrement, les premiers ponts en maçonnerie, à ferme en bois ou en métal représentent des techniques obsolètes et étaient souvent construits selon des connaissances empiriques et des estimations imparfaites de leur solidité. L'évaluation structurelle et l'analyse de ces ouvrages peuvent s'avérer difficiles. Les réparations et le remplacement des éléments détériorés sont difficiles et coûteux. De plus, les spécialistes en technologies désuètes sont souvent difficiles à trouver. Certaines pratiques d'entretien typiques des ouvrages anciens, notamment la peinture à base de plomb jadis utilisée régulièrement sur les ponts à ferme en métal, sont dangereuses pour l'environnement, et les mesures pour remédier aux problèmes qu'elles posent nécessitent des procédures spéciales et très dispendieuses.

Outre les dépenses plus importantes souvent liées à certains types d'entretien et de réparation sur les ponts historiques, les fonds de transport limités alloués aux travaux de réfection sont souvent disputés par un grand nombre d'autres projets. Les dépenses liées à la remise en état d'un pont historique sont souvent égales, voire supérieures au coût d'un nouveau pont. Même les réparations importantes que peut nécessiter un seul pont historique risquent d'accaparer le budget d'un district ou d'un comté. Dans le cas des ponts historiques des routes secondaires en particulier, les élus locaux, qui prennent des décisions quant à la priorisation de ces projets, éprouvent souvent des difficultés à affecter la plus grande partie du budget annuel à des travaux de réfection d'un pont, d'autant plus que les mêmes fonds couvriraient la réparation, la modernisation, voire le remplacement d'un certain nombre d'autres ponts. En conséquence, le groupe travail est fermement convaincu qu'un programme de gestion des ponts historiques devrait refléter l'importance de l'entretien préventif, en plus de tout travail nécessaire pour leur réparation ou leur remise en état : l'entretien préventif en continu est un aspect important tant de la gérance responsable d'une ressource historique que du maniement responsable des fonds publics.

Il est à noter que deux éléments concernant la conservation des ouvrages historiques dans le programme de gestion sont dignes de mention. Moyennant plusieurs protocoles d'entente et un accord programmatique conclu dans les années 1990, le VDOT et le ministère des Ressources historiques de la Virginie (Bureau de la conservation des ouvrages historiques de l'État) ont établi des procédures régissant la détermination de la signification historique et du traitement des ouvrages de transport, y compris des procédures pour résoudre tout litige y afférent. Le succès du groupe de travail interinstitutionnel des ouvrages historiques de la Virginie indique jusqu'à présent que le système porte fruit. De plus, comme nous l'avons souligné précédemment, une interprétation des *Secretary of the Interior's Standards* (normes du secrétaire de l'intérieur), adaptée aux ponts au lieu des constructions plus usuelles, a également été rédigée dans le cadre du programme de gestion des ponts historiques.

Un composant significatif additionnel du programme de gestion était la base de données relationnelle et la matrice de décision mises au point spécifiquement dans le cadre du projet. Comparer les mérites des diverses options de conservation et choisir en fin de compte le

meilleur plan d'action, le groupe de travail devait avoir à sa disposition une source précieuse d'informations. Ces informations indispensables englobaient des données techniques (y compris la description et l'état de l'ouvrage et sa capacité de fonctionner sous des charges modernes et de résister aux dégâts des inondations), des informations sur les risques environnementaux, comme la peinture à base de plomb, et des questions sociales, comme la satisfaction des usagers. La base de données a été conçue non seulement pour stocker et pour récupérer des informations sur les ponts eux-mêmes, mais aussi pour aider à rationaliser et consigner le processus de décision du groupe de travail et les recommandations relatives à la gestion des ponts.

On a considéré les options de gestion et les variables suivantes à l'égard de chacun des ponts :

Catégories d'options de gestion

- *Réparations et entretien en vue de la circulation de véhicules.* Apporter les améliorations nécessaires à l'affectation de l'ouvrage à la circulation de véhicules.
- *Modernisation structurale selon les normes du DOT (ministère des Transports).* Apporter les améliorations nécessaires à la mise à niveau de l'ouvrage conformément aux normes du DOT.
- *Réparations et entretien en vue d'une utilisation adaptative.* Apporter les améliorations nécessaires en vue d'une utilisation de l'ouvrage à des fins d'autres que la circulation de véhicules dans le cadre du système routier (p. ex., aménagement d'un pont pour piétons ou dans un environnement à charge réduite).
- *Transfert des responsabilités (sur site).* Conserver le pont dans son lieu d'origine, mais transférer les responsabilités et les obligations à un autre ou à d'autres intervenants.
- *Entretien préventif.* Effectuer des réparations mineures et des travaux d'entretien afin de garder le pont ouvert au public d'empêcher/réduire au minimum toute détérioration future.
- *Mettre fin à l'utilisation du pont.* Retirer le pont du système routier tout en conservant le droit de passage en common law.
- *Abandon.* Retirer le pont du système routier et annuler le droit de passage en common law.
- *Transfert des responsabilités (hors site).* Mettre l'ouvrage entre les mains d'une partie intéressée à démonter et à déplacer le pont.
- *Tenir un registre et conserver le pont à des fins d'utilisation par le DOT.* Inscrire tous les détails sur le pont dans un registre, démonter le pont et conserver ses composants structurels à des fins de circulation routière future ainsi qu'il sera décrété par le DOT dans un autre emplacement.
- *Tenir un registre et conserver le pont à des fins d'utilisation adaptative.* Inscrire tous les détails sur le pont dans un registre, démonter le pont et conserver ses composants pour une utilisation adaptative à l'avenir.
- *Tenir un registre sur le pont et procéder à sa démolition.* Tenir un registre sur les détails de l'ouvrage, puis procéder à sa démolition.

Catégories variables

- *Sur site.* Indique si l'ouvrage reste dans son emplacement actuel si l'option de traitement était choisie.
- *Renforcement.* Indique si l'option de traitement contribue au renforcement du pont (c.-à-d. augmente sa capacité de charge).
- *Fonction structurelle.* Indique si l'affectation du pont demeure identique à son fonctionnement traditionnel si cette option de traitement était choisie.
- *Normes du secrétaire de l'intérieur.* Indique si cette option de traitement sera conforme aux dites normes à l'égard de la remise en état.
- *Normes du DOT.* Indique si l'option de traitement aide à maintenir la conformité de l'ouvrage ou à le rendre conforme avec les normes du DOT, particulièrement en ce qui a trait à la largeur de la chaussée et à la capacité de charge.
- *Routes-abord.* Indique si l'option de traitement aide à maintenir la conformité des routes-abord ou à les rendre conformes aux normes du DOT actuelles quant à la distance de visibilité et à la sécurité.
- *Ouverture hydraulique.* Indique si l'option de traitement aide à maintenir ou à rendre la dimension de l'ouverture hydraulique du pont à une taille qui empêcherait les dégâts dans la plupart des situations d'inondation. Ceci n'est, bien sûr, pas applicable dans les cas où le pont enjambe une autoroute ou un chemin de fer.
- *Satisfaction des usagers.* Indique le niveau de satisfaction que l'option de traitement apporterait au DOT, à la communauté de conservation et aux citoyens locaux.
- *Plomb.* Indique si l'option de traitement donne lieu à des préoccupations concernant la peinture à base de plomb soit au moment où l'option est mise en œuvre ou à l'avenir.
- *Coût initial.* Indique un consensus sur le montant éventuel des dépenses comparatives de l'option. Ces estimations excluent les coûts liés à un remplacement potentiel de l'ouvrage.
- *Coûts globaux.* Indique un consensus sur le montant éventuel des dépenses comparatives à long terme de l'option de traitement. Ces estimations excluent les coûts liés à un remplacement potentiel de l'ouvrage.
- *Nouvel ouvrage.* Indique la nécessité d'un nouvel ouvrage à l'emplacement concerné si l'option de traitement était mise en œuvre.
- *Risque de délit civil.* Indique au DOT le niveau comparatif de responsabilité légale si l'option était choisie.
- *Autre.* Indique diverses autres préoccupations concernant à un pont donné.
- *Priorisation de programmes.* Enfin, il a été pris en note le niveau de priorité pour chacune des options du programme de traitement.

À l'aide de la base de données et de la matrice de gestion connexe, le groupe de travail a discuté des diverses questions et des options proposées pour chaque pont, et il a procédé à l'évaluation et au classement des options de gestion recommandées. Dans le cas de certains ponts, seulement une option était faisable ; pour d'autres ponts, plusieurs options étaient possibles, et celles-ci ont été classées numériquement par ordre de faisabilité (comme déterminé à l'aide de la matrice, où « 1 » indique le rang le plus élevé). Dans quelques cas, on a recommandé deux options qui se valaient ; conformément à la philosophie du groupe de travail, l'« entretien » a été fréquemment recommandé, de pair avec d'autres options. Chaque

fois que le groupe de travail considérait une option comme « non applicable », « non recommandée » ou « non faisable », ceci a été pris en note et non le classement numérique.

Les recommandations du programme de gestion ont été adoptées et mises en œuvre l'ingénieur responsable des ouvrages et des ponts de l'État de la Virginie (*Virginia State Structure and Bridge Engineer*). Environ 30 % de ces ouvrages historiques ont précédemment subi ou subissent actuellement des travaux de remise à neuf. Des travaux de remise à neuf ont été effectués sur un certain nombre de ponts en arc en maçonnerie et de ponts à ferme en métal.

4. EXEMPLES REPRÉSENTATIFS

Voici une série d'exemples représentatifs de l'application du programme. Il s'agit notamment des types de ponts suivants :

- Un pont non arqué en béton resté ouvert à la circulation de véhicules ;
- Un pont à tablier inférieur et à poutres haubanées en acier qui a été entièrement remis à neuf et entièrement aménagé pour accueillir de nouveau la circulation de véhicules ;
- Un pont ferroviaire en arc en maçonnerie, fermé aux trains mais tenant lieu d'élément paysager ;
- Un pont en arc en béton qui, en raison de la détérioration avancée du béton, est censé être démoli.



Figure 1 – Rampe et obélisques décoratifs en béton, ouvrage n° 1002 – comté Appomattox

4.1. Ouvrage n° 1002 – comté Appomattox

L'ouvrage n° 1002 situé dans le comté Appomattox est un pont en béton armé à une travée avec poutre en « T » [104]. Construit en 1930 et élargi en 1971, ce pont enjambant la rivière Appomattox supporte l'autoroute 24 dans le comté Appomattox, Virginie (Figure 1).. Environ 33 pieds (10,06 m) de long, cet ouvrage est historiquement significatif en ce qui concerne trois aspects : i) comme pont commémoratif spécifiquement conçu et construit pour la circulation aux abords du lieu de la reddition (Palais de justice, Appomattox) de l'armée sudiste, marquant la fin de la guerre de Sécession, ii) pour son association avec un des premiers parcs routiers dans la Virginie et iii) pour ses éléments décoratifs. Cet ouvrage est doté de rampes uniques en leur genre, en béton moulé et ornées de motifs stylisés des drapeaux de l'Union et de la Confédération, avec des montants d'extrémité surmontés d'obélisques. Le pont, qui a été conçu par l'Ingénieur William R. Glidden, responsable des ponts de l'État de la Virginie, précède le parc national à Appomattox de cinq ans et a été à l'origine prévu comme monument commémoratif routier. Lorsque le pont a été élargi de 30 pieds (9,14 m) à 38 pieds (11,58 m) en 1971, les rampes ont été retirées et remises en place, mais les montants d'extrémité, ainsi que les obélisques, ont été reproduits.

Cet ouvrage faisait partie de l'enquête sur les ponts non arqués en béton, enquête menée par le VTRC (Miller, McGeehan, and Clark 1996) [3], et, en novembre 1995, le groupe de travail des ouvrages historiques a émis une recommandation selon laquelle le pont était admissible à l'inscription au registre national de lieux historiques. Cette recommandation a été confirmée tant par l'agence de conservation des sites et ouvrages historique de l'État de la Virginia (*State Historic Preservation Office*, SHPO) que par le commissaire du VDOT en vertu d'une entente intervenue le 23 octobre 1997. Par la suite, le personnel des ressources culturelles du VDOT a rédigé une déclaration formelle d'admissibilité au registre nationale, et, en 2005, l'ouvrage a été inscrit au registre des lieux d'intérêt de la Virginie (*Virginia Landmarks Register*) et au registre national des lieux historiques.

Les problèmes liés à l'état du pont étaient relativement le mineur à l'époque de la mise au point du programme de gestion. La partie inférieure du tablier présentait un suintement en raison de l'humidité et l'effritement du béton. Des fissures étaient visibles dans le mur d'appui et les poutres en « T ». Les potelets de balustrade commençaient à s'effriter un peu. Les profilés et le dessous de la semelle comportaient un certain degré d'affouillement. De plus, le mur d'appoint présentait de l'écaillage et le mur d'extrémité, de la délamination. Le revêtement était délaminé, et la végétation commençait à envahir le pont.

Traitement recommandé en vertu du programme de gestion : En raison de sa structure en béton, son emplacement et des motifs décoratifs uniques en leur genre, le déplacement ou l'abandon de l'ouvrage étaient hors de question. Sa démolition n'était pas non plus recommandée. Comme le pont avait déjà été élargi, une remise à neuf conformément aux normes du DOT n'était pas nécessaire. Les options de gestion recommandées pour cet ouvrage étaient, par ordre de préférence, les suivantes :

- 1) Réparation et entretien à des fins de circulation de véhicules, suivis, au besoin, par des travaux d'entretien préventif subséquent. Selon les recommandations de réparation immédiates, il fallait retirer le revêtement d'asphalte, évaluer et réparer le pont, poser un nouveau revêtement en béton, nettoyer les drains, supprimer la végétation, réparer les endroits effrités et délaminés et s'attaquer au problème causé par l'affouillement. Des analyses hydrologique et hydraulique ont été recommandées.
- 2) Le transfert du droit de propriété n'a pas été considéré comme une option faisable dans des circonstances actuelles. Cependant, il a été noté que l'autoroute 24 pourrait

être détournée à l'avenir, et, au cas où le service national des parcs manifesterait son intérêt pour l'acquisition du pont, cette possibilité a quand même été considérée comme deuxième option.



Figure 2 – Le pont Goshen remis à neuf

4.2. Ouvrage n° 6145 – comté Rockbridge

Communément connu sous le nom « pont de Goshen », l'ouvrage n° 6145 situé dans le comté Rockbridge est un pont en acier à deux travées et à poutres haubanées. Construit en 1890 par la Groton Bridge Company, ce pont au-dessus de la rivière Calfpasture supporte l'autoroute 746 à proximité de Goshen en Virginie (Figure 2). Cet ouvrage est d'environ 261 pieds (79,55 m) de long, avec des fermes d'environ 139 pieds (42,37 m) et 121 pieds (36,88 m) de long. À l'origine conçu et construit pour la communauté industrielle projetée de Goshen, ce pont comporte un certain nombre de points significatifs sur le plan historique : i) le pont est associé à une ancienne communauté industrielle projetée ; il compte parmi les premiers ponts à travées multiples dans l'État de la Virginie ; il est construit sur une inclinaison ; il s'agit d'un des premiers ponts multimodaux. Selon sa conception originale, l'ouvrage comportait une voie pour la circulation de véhicules, une voie pour les tramways et un trottoir en porte-à-faux. L'ouvrage n° 6145 du comté Rockbridge est répertorié dans le rapport original d'enquête sur les ponts à ferme en métal, rédigé par le VTRC (Deibler 1975) [4], et dans la mise à jour plus récente de ce rapport (Miller and Clark 1997) [5] de ce rapport. Il a également été enregistré dans le registre des normes régissant les ouvrages techniques historiques des États-Unis (*Historic American Engineering Record Standards*, HAER N° VA-102). De plus, l'ouvrage a été inscrit au registre des lieux d'intérêt de la Virginie en 1977 et au registre national des lieux historique en 1978.

Vers la fin des années 1990, cet ouvrage présentait de nombreux endroits corrodés et des sections manquantes dans ses composants en acier. Le mortier et les pierres d'infrastructure sur lesquelles reposent les piliers étaient manquants dans divers emplacements. Les appareils d'appui à rouleaux étaient gelés ou déplacés. De plus, des débris jonchaient sur les assises, les connexions et entre les longerons du pont. Seulement une voie était ouverte à la circulation de véhicule. L'autre voie, à l'origine prévue pour la traversée des tramways, n'a pas été munie d'un nouveau tablier depuis au moins 50 ans, et il y avait de la corrosion sur les composants apparents. Les résidents de la localité et de la région étaient fortement en faveur d'une remise à neuf au lieu de remplacer l'ouvrage par un nouveau pont. Après avoir examiné la situation, le bureau des ponts et des ouvrages du district de Staunton sous l'égide du VDOT (*Staunton District Structure and Bridge office*) a pris la décision d'entreprendre le projet de conception et de construction et d'effectuer la plus grande partie du travail à l'interne afin de développer une expertise solide dans le domaine des ponts historiques à ferme de métal.

Traitement recommandé en vertu du programme de gestion : Le groupe de travail a été d'accord avec le projet de remise à neuf de ce pont. Les membres du groupe de travail ont prêté leur concours bureau des ponts et des ouvrages du district de Staunton dans la planification des mises à niveau nécessaires et de la réadaptation afin de préserver l'intégrité historique de l'ouvrage.

En 2001-2002, une pleine réadaptation de cet ouvrage a été entreprise par le VDOT par l'entremise bureau des ponts et des ouvrages du district de Staunton. Les jambes étrières ont été nettoyées, réparées et, le cas échéant, rejointoyées à l'aide d'un mélange de mortier compatible (c.-à-d. un mélange de chaux et de ciment de Portland, non pas du ciment pur de Portland). La ferme a été démontée, et ses pièces individuelles ont été réparées et, selon les besoins, remplacées par des pièces du même genre. Des essais radiographiques et par ultrasons ont été nécessaires pour assurer l'adéquation des pièces à réutiliser ; par conséquent, il était crucial de déterminer leur résistance aux fractures.

En raison de la détérioration très avancée des pièces de ferme, un nombre important d'entre elles ont dû être remplacées, soit plus de 100 pièces. La perte de segments, la corrosion active et la rouille par paquets ont nécessité le remplacement de tous les poteaux d'extrémité, des verticaux de hanche, des pièces supérieures de corde, des contre-fiches et des goujons. Tous les éléments ont été remplacés par des éléments du même type, à deux exceptions près : les barres à œil et les contre-fiches. En raison de leur tendance à faire défaillance, ces technologies ont été proscrites il y a longtemps, et il fallait apporter des modifications à ces éléments, en conformité avec les normes de l'association américaine des commissaires des transports et des autoroutes étatiques (*American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO*). En raison des craintes de corrosion, des tampons élastomères laminés ont été utilisés dans les appareils d'appui mobiles. Des panneaux de tabliers en bois, collés et laminés, ont remplacés le tablier d'origine composé de madriers laminés et cloutés.

À la suite du démontage de la ferme, on a enlevé les éléments d'origine afin de les décaper la peinture à base de plomb dans des conditions contrôlées. Ensuite, l'ensemble de l'acier structurel, y compris les boulons et les roulements, a été galvanisé. Une fois la galvanisation terminée, les éléments de la ferme ont été réassemblés. Les pièces d'origine ont été fixées les unes aux autres à l'aide de rivets. Comme il n'existait pas à l'époque des équipes

modernes de pose de rivets, on a, pour la reconstruction du pont, utilisé des boulons de contrôle de la tension, mis en place avec leur tête arrondie orientée vers la surface visible de la structure.

Le pont a été restauré de manière à accueillir deux voies de circulation de véhicules, avec une capacité pour les véhicules de secours. L'ouverture du pont a eu lieu en juillet 2002.



Figure 3 – Le pont Valley Railroad

4.3. Pont Valley Railroad dans le comté Augusta (aucun numéro d'ouvrage attribué par le VDOT)

Communément connu sous le nom « pont de la vallée du chemin de fer » (*Valley Railroad Bridge*), cet ouvrage est un pont en arc en maçonnerie à quatre travées, qui enjambe le ruisseau Folly Mills juste à l'ouest de l'autoroute interétatique n° 81, au sud de la ville de Staunton dans le comté Augusta (Figure 3). L'ouvrage est d'environ 147 pieds (44,81 m) de long. Construit en 1874 pour supporter le trafic ferroviaire de la compagnie Valley Railroad, ce grand pont en arc en maçonnerie à multitravées est un des plus imposants ouvrages de chemin de fer en maçonnerie du 19^e siècle en Virginie. La ligne de chemin de fer a été fermée en 1942 et les voies ont été retirées. Le pont est maintenant conservé comme un élément de paysage adjacent à l'autoroute interétatique n° 81. Le pont Valley Railroad est répertorié dans le rapport original d'enquête des ponts en arc rédigé par le VTRC (Spero 1984) [6] et dans la mise à jour plus récente de ce rapport (Miller and Clark 2000) [7]. Le pont a été inscrit au registre des lieux d'intérêt de la Virginie et au registre national des lieux historique en 1974.

Le pont Valley Railroad et ses routes-abord ne sont ouverts à aucune circulation. Situé dans une région où l'autoroute interétatique n° 81 qui possède désormais le droit d'emprise, le droit d'emprise de cet ouvrage était donc devenu caduc. De mauvaises herbes, des vignes et des buissons ont accaparés les vieilles voies ferrées, et arbustes poussent un peu partout sur le pont. Comme mesure de stabilisation, on avait ajouté des tabliers en béton aux bases

de deux piliers le long du ruisseau. Il existe plusieurs endroits de suintement à travers l'arc, ce qui a grugé le mortier. Pour remédier à ces dégâts, un peu de rejointoyage avec du ciment de Portland a été effectué aux endroits endommagés.

Traitement recommandé en vertu du programme de gestion : Bien que peu convenable pour l'affectation à la circulation de véhicules ou de piétons en raison de son emplacement dans le droit de passage de l'autoroute interétatique n° 81, le pont Valley Railroad est un des ponts historiques les plus visibles et les plus populaires de la Virginie. En raison de son emplacement, matériel et apparence, ce pont est un emblème paysager saisissant. Il est vu et remarqué quotidiennement par des milliers de conducteurs. Une évaluation de l'état du pont dans un proche avenir serait très utile aux fins d'un examen approfondi des problèmes et des besoins de réparation actuels et potentiels. Le pont devrait recevoir un numéro d'ouvrage, et un calendrier d'inspection régulière devrait être établi. Une fois l'ouvrage répertorié dans la base de données des enregistrements du trafic routière (*Highway Traffic Records Inventory System*, HTRIS), le VDOT pourra se prévaloir des fonds d'État alloués à l'entretien des ouvrages, pour exécuter des travaux qui transformeront ce pont en un actif, bien que celui-ci ait été mis hors service. On devrait considérer ce pont très en vue et remarquable au point de vue historique comme un ouvrage admissible à une subvention de mise en valeur des voiries (*transportation enhancement grant*). En raison de sa construction en maçonnerie et de son emplacement, le déplacement de l'ouvrage vers un autre endroit est hors de question. D'autres options usuelles, comme la mise à niveau aux normes du DOT, le transfert de propriété, etc. ne s'appliquent pas dans le cas de cet ouvrage qui ne servira ni à la circulation de véhicules, ni à la circulation de piétons. Par conséquent, les options de gestion recommandées concernent la réparation et l'entretien en vue d'une utilisation adaptative (c.-à-d., son rôle continu comme emblème paysager), y compris des travaux subséquents d'entretien préventif au besoin. Les recommandations immédiates quant à l'entretien du pont exigent, en outre, l'élimination de la végétation. Même si l'herbe sur la plate-forme ne porte pas d'atteinte grave à l'ouvrage, les vignes, les buissons et les arbustes devraient, toutefois, être supprimés pour empêcher l'avancement des dégâts. Une évaluation structurelle des fissures dans le pont serait de mise. Celles-ci devraient être réparées ou contrôlées, au besoin. Un mélange de mortier approprié (additionné de chaux et non composé de ciment pur de Portland) devrait être utilisé pour le rejointoyage. Le contrôle et l'entretien du lit du ruisseau devraient être poursuivis. Pour réduire au minimum le suintement à travers l'ouvrage, la chaussée devrait être évaluée en vue de déterminer les méthodes les plus efficaces de colmatage et de drainage (probablement l'application d'un boisseau en argile imperméable et l'insertion d'un tuyau de drainage dans la chaussée pour favoriser l'écoulement des eaux pluviales). De plus, des affiches d'interprétation sur l'histoire du pont devraient être placées sur des haltes routières à proximité du pont, et, enfin, la faisabilité de susciter l'intérêt pour ce pont d'un groupe « Adopt-A-Highway » (adopter une autoroute) vaudrait la peine d'être examinée.

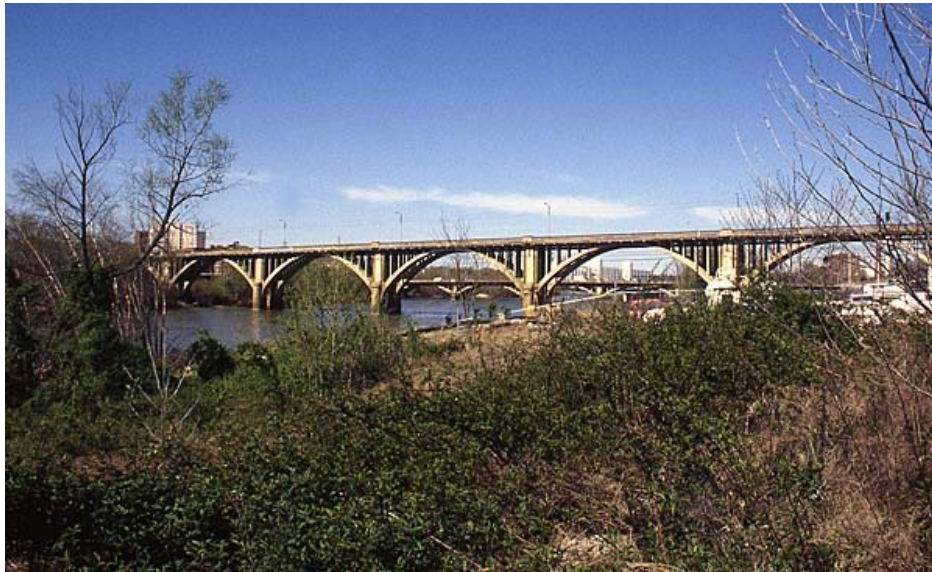


Figure 4 – Pont Worsham Street

4.4. Ouvrage n° 8006 – City of Danville

Connu localement sous le nom de « pont Worsham Street », cet ouvrage n° 8006 de la City of Danville est un pont en arc en béton à dix travées doté d'une rampe à balustres moulés décoratifs (Figure 4). Les six travées au milieu du pont sont des arcs de tympan ouverts, flanquées de travées en arc à moitié ouvertes, tandis que les travées d'extrémité sont des arcs de tympan fermés. Conçu par Daniel B. Luten, célèbre ingénieur expert en matière de ponts en arc en béton, le pont Worsham Street était construit en 1928 par l'Atlantic Bridge Company. Ce pont supporte la rue Worsham au-dessus de la rivière Dan. Le pont est d'environ 1151 pieds (350,83 m) de long. Plusieurs de ses travées sont asymétriques et de longueur différente. Cet ouvrage est très significatif en ce qu'il est un bel exemple d'un grand pont urbain conçu par Daniel B. Luten. L'ouvrage n° 8006 de la City of Danville est répertorié dans le rapport original d'enquête sur les ponts en arc rédigé par le VTRC (Spero 1984) et dans la mise à jour plus récente (Miller and Clark 2000) de ce rapport. En mai 1998, le groupe de travail des ouvrages historiques a émis une recommandation selon laquelle le pont était admissible à l'inscription au registre national de lieux historiques. Cette recommandation a été confirmée tant par la SHPO de la Virginie que par le commissaire du VDOT en vertu d'une entente intervenue le 5 septembre 2000.

Situé dans les limites de la City of Danville, cet ouvrage est la propriété de la ville qui en assure les travaux d'entretien. Le béton est affaibli fort probablement en raison d'un mélange de pauvre qualité ou d'une mauvaise mise en place au moment de la construction originale. Malgré des nombreuses réparations vers la fin des années 1990, ce pont était dans un très mauvais état, comportant de vastes secteurs de béton détériorés et délaminés, ce qui nécessitait la fermeture à la circulation du côté est (environ 4,5 pieds [1,37 m] de largeur) du pont. Ensuite, après la chute de plusieurs grands morceaux de béton du pont, celui-ci a été entièrement fermé à la circulation. Le pont n'a jamais été rouvert, car il continuait à se détériorer. Le tablier, le revêtement, les poutres et les colonnes de tympan, les poutres de

plancher, ainsi que les poutres en porte-à-faux du plancher sont dans un très mauvais état. Les arcs, les piliers et les appuis d'extrémité sont dans un état acceptable.

Traitement recommandé en vertu du programme de gestion : En raison de sa construction en béton, de son emplacement, de son mauvais état et parce le pont est la propriété de la ville qui en assure l'entretien, son déplacement vers un autre endroit, son abandon ou son transfert de propriété sont hors de question. Les options de gestion recommandées pour cet ouvrage sont, par ordre de préférence, les suivantes :

- 1) Tenir un registre sur le pont et procéder à sa démolition. Étant donné le degré de détérioration extrême de cet ouvrage, le groupe de travail recommande cette option comme premier choix. Les autres options, bien que faisables, s'avéreront extrêmement dispendieuses et exigeront d'importants travaux de reconstruction et, dans de nombreux cas, des modifications structurelles considérables.
- 2) Réparations et entretien en vue d'une utilisation adaptative.
- 3) Réparations et entretien à des fins de circulation de véhicules.
- 4) Modernisation selon les normes du DOT.
- 5) Entretien préventif : vu la détérioration avancée, il est difficile de justifier cette option.

Bien que des groupes locaux de conservation des ouvrages historiques aient fait pression auprès du gouvernement municipal de la ville afin de préserver et restaurer le pont, il était impossible d'établir un plan structurellement et économiquement faisable. La conservation de ce pont entraînerait une reconstruction presque complète. Il s'agirait, en effet, d'une reproduction du pont et non de sa restauration. L'administration de la City of Danville a récemment voté en faveur de la démolition du pont.

5. CONCLUSION

Les quatre ponts précités et leur traitement sont autant d'exemples représentatifs de la mise en œuvre du programme de gestion et d'entretien des ponts historiques par le ministère des Transports de la Virginie (VDOT). Une vingtaine de ponts ont fait ou font actuellement l'objet d'une remise à neuf dans le cadre de ce programme. Le VDOT continue à appuyer ce programme et propose la planification d'autres projets de remise à neuf des ponts historiques relevant de son ressort.

Plusieurs rapports sur la documentation et la gestion des ponts historiques sont disponibles sur le site Web du conseil de recherche du ministère des Transports de la Virginie (VTRC). Parmi ces rapports, citons *A Management Plan for Historic Bridges in Virginia*, *Best Practices for the Rehabilitation and Moving of Historic Metal Truss Bridges*, et *History of Early Bridge Specifications : A Reprint of a Paper by J. N. Clary*. Ces rapports sont téléchargeables depuis la section des publications sur le site Web du VTRC à l'adresse suivante : <http://vtrc.virginiadot.org/PUBS.aspx>.

RÉFÉRENCES

1. National Park Service (1995), *National Register Branch. National Register Bulletin No. 15: How to Apply the National Register Criteria for Evaluation*. U. S. Government Printing Office, Washington, DC.
2. Morton, W. B., III; Hume, G. L.; Weeks, K. D.; and Jandl, H. W. (1992). *The Secretary of the Interior's Standards for Rehabilitation & Illustrated Guidelines for Rehabilitating Historic Buildings*. U. S. Department of the Interior, National Park Service, Washington, DC.
3. Miller, A. B.; McGeehan, D. D.; and Clark, K. M. (1996). *A Survey of Non-Arched Concrete Bridges in Virginia Constructed Prior to 1950*. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia.
4. Deibler, D. G. (1975). *A Survey and Photographic Inventory of Metal Truss Bridges in Virginia, 1865-1932, Vol. II Staunton District*. Virginia Highway & Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia.
5. Miller, A. B.; and Clark, K. M. (1997). *A Survey of Metal Truss Bridges in Virginia*. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia.
6. Spero, P. A. C. (1984). *Criteria for Preservation and Adaptive Use of Historic Highway Structures*. Virginia Highway & Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia.
7. Miller, A. B.; and Clark, K. M. (2000). *A Survey of Masonry and Concrete Arch Bridges in Virginia*. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia.