

Le pont Wilson supportera-t-il durablement le tramway ?

Les promoteurs du tramway de Tours le répètent avec fort appui médiatique : "Non, le pont Wilson ne va pas s'écrouler !" au passage du tram. Et de clamer qu'il y a eu un diagnostic et que sa conclusion est formelle. Et de fustiger les dubitatifs comme des colporteurs de rumeurs sans fondement. D'étranges retards dans les travaux et une inattendue reconfiguration sont venus étayer les doutes sur le sérieux de l'étude et la solidité du pont. Intriguée, l'AQUAVIT a voulu en avoir le coeur net et a réussi à se procurer ce diagnostic. Oui il existe, oui sa conclusion est catégorique. Mais notre expertise en cette page montre qu'il repose sur des bases erronées. Et, au delà, se profile un nouveau diagnostic, beaucoup plus nuancé et préoccupant.

Tours, la traversée de la Loire par le pont Wilson
De gauche (nord) à droite (sud) : la place Choiseul, le pont de pierre (Wilson) et la place Anatole France en 1929
(Photo "Tours d'en haut", Archives Municipales de Tours)

Sommaire

1) Introduction

2) Historique des faits

3) Une reconfiguration "irrévocable" ?

4) Un diagnostic officiel défaillant

5) Que sait-on de la solidité du pont ?

6) Le pont de pierre de Bordeaux, un précédent ?

7) Précautions sacrifiées, prises, prévues et potentielles

8) Conclusion et nouveaux questionnements

Dossier mis en ligne le 27 mai 2013

Version au format pdf, en noir et blanc, sans illustration, pour impression

1) Introduction

[Reprise de notre [communiqué du 27 mai 2013](#)]

Dix ans après l'inauguration de la première ligne de tramway, le pont de pierre est sous haute surveillance. Des capteurs répartis sur l'ensemble de l'ouvrage analysent et transmettent 24 heures sur 24 les mouvements de l'ouvrage. A la moindre alerte, on ferme toute circulation. Ce n'est pas une rumeur, ni une hypothèse, ni de la science-fiction, c'est ce qui se passe réellement aujourd'hui. Certes, on ne peut pas être sûr que la cause de l'inquiétant affaissement constaté vienne de la surcharge et des vibrations du tramway, mais il y a lieu de s'interroger. Ca se passe à Bordeaux.

Et à Tours ? On va inaugurer un tramway qui passera sur un autre pont de pierre, plus vieux encore, moins renforcé et moins contrôlé. Ce n'est pas une rumeur, ni une hypothèse, c'est le constat que notre association AQUAVIT vient de réaliser après avoir étudié le diagnostic technique de 2010 et avoir mené une réflexion collective approfondie, incluant l'avis de plusieurs ingénieurs spécialisés. Certes la précaution prise de supprimer la file de voitures qui pèse le plus sur les piles les plus fragiles est une première étape de prise de conscience, mais il est à craindre qu'au fil des années d'autres précautions doivent être mises en oeuvre.

22 mai 2013, le tramway à l'essai sur le pont Wilson

2) Historique des faits

Les éléments d'histoire qui suivent sont tirés des documents présents sur la Toile, notamment des articles de La Nouvelle République du Centre-Ouest (NR), et sur une documentation technique que nous a envoyée le Syndicat Intercommunal des Transports en Commun de l'Agglomération Tourangelle (SITCAT), en notre qualité d'association agréée. Ce sont des constats.

- **1765-1778** : Construction du "Pont de pierre" à Tours, permettant à l'axe Paris-Bordeaux (Nationale 10) d'enjamber la Loire entre les places aujourd'hui nommées Choiseul au nord et Anatole France au sud, entre l'avenue de la Tranchée au nord et la rue Nationale (anciennement rue Royale) au sud, en plein coeur de la ville. En 1918, il est baptisé "pont Wilson", du nom de Woodrow Wilson, alors président des États-Unis.

Constitué à l'origine de 14 arches, une 15^{ème} étant ajoutée en 1804 au nord, il a gardé son appellation de pont de pierre. Par rapport au [pont George V d'Orléans](#) fini en 1763 (notamment avec pente et larges piles), il bénéficie de nouvelles techniques de construction (notamment sans pente, avec piles étroites), comme le [pont Cessart de Saumur](#), terminé en 1770, ou le [pont de pierre de Bordeaux](#), mis en service en 1822. Tous ces ouvrages, sauf celui de Saumur, supportent désormais un tramway. Considéré en 1789 comme "*un des plus beaux ponts de France, ayant des abords et des accessoires imposants*" (François-Michel Lecreux, architecte et ingénieur), le pont Wilson est classé [monument historique](#).

- **1784** : L'[ancien pont de Tours](#) sur la Loire est abandonné, il ne reste que le pont de pierre pour la traverser. Avec passage obligé par l'octroi de la place Choiseul...
- **1776, 1789, 1940, 1944, 1978** : A cinq reprises, de façon accidentelle (1776, peu avant la fin de la construction, 1789, 1978) ou volontaire (guerre 1940-1945), des arches du pont s'effondrent. Sur ce sujet et sur celui de la construction, voir [l'article Wikipédia](#) et [l'article Structurae](#).
- **1981** : Après un [vote](#) où les Tourangeaux ont préféré garder le vieux pont plutôt que finir de le détruire et en élever un nouveau, les 6 arches du sud effondrées en 1978 sont reconstruites en béton, avec placage en pierre pour conserver l'allure d'origine. Toutes les piles sont consolidées
- **2003** : Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) prévoit une ligne de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) passant par le pont Wilson. Son coût prévisionnel, fixé dans une fourchette de 48 à 220 millions d'euros, écarte le choix d'un tramway.
- **Mars 2007** : Jean Germain, maire de Tours et président du SITCAT présente le projet de première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle. Le tracé emprunte le pont Wilson (après qu'un passage par le pont Mirabeau ait été envisagé). Le PDU ne sera pas révisé avant l'enquête publique sur la ligne de tramway.
- **Novembre 2009** : Durant 4 jours, la société Ginger mène une "*mission d'investigations structurelles*" sur les voutes du pont. Elle présentera le 21 janvier 2010 le résultat de ses carottages dans un [rapport Ginger](#).
- **Mars 2010** : Comme l'indique cette [page du site "Un tram pour Tours"](#), il est alors prévu que "*La vitesse sera limitée à 30 km/h pour les voitures, et de l'ordre de 40 km/h pour le tramway, qui conserve son insertion centrale*", le double sens de circulation des voitures n'est pas remis en cause.
- **Juin et juillet 2010** : Déroulement de l'enquête publique sur la première ligne de tramway. Les documents relatifs à la traversée du pont de pierre sont sur cette [sous-page](#). Quatre hypothèses d'aménagement y sont étudiées. La variante 2, rejetée, supprime la voie entrante (nord-sud) des voitures, les trois autres conservent les deux sens de circulation automobile. Dans celle choisie, la variante 4, "*la circulation vélo est insérée dans la circulation générale dont la vitesse est limitée à 30 km/h*".
- **10 septembre 2010** : La commission d'enquête finalise ses conclusions. Un [chapitre](#) est consacré au pont Wilson. La commission valide le projet (donc circulation en double sens), tout en souhaitant que d'autres possibilités soit étudiées pour les cyclistes (passage par le "pont de Fil"...). Pendant les travaux, il est prévu de garder la circulation automobile dans le sens sud-nord.
- **28 octobre 2010** : Dans un document non diffusé au public, "*Pont Wilson, analyse multicritère*", le SITCAT étudie [deux variantes](#). Ce sont deux sous-variantes de la variante 4 choisie, une en aménagement "trottoirs", l'autre en "plateau". La conclusion est celle-ci : "*L'analyse multi-critères conclut à privilégier la variante 1 (aménagement "trottoirs"). La demande de permis de construire est présentée pour instruction sur cette variante*". L'[analyse](#) en question porte sur les coûts de voirie et de dépose des bordures (470.000 euros pour la variante 1, 938.400 pour la 2).
- **16 novembre 2010** : Le SITCAT publie le "Dossier de demande de permis de construire", sur la base de la variante 4 retenue du dossier d'enquête. Ce document [valide la solidité des voutes](#) y compris pour des [contraintes extrêmes](#). Il signale des [essais de résistance](#) (coupe de 4 voutes) basé sur une moyenne et indique que l'étude repose sur [une voute reconstruite en 1979](#), sans prise en compte de l'épaisseur de la couche d'enrobés dans la [coupe transversale](#) et dans la [répartition des couches](#). Celle-ci est prévue en un calepinage de [granit finition grenailée ou clivée](#) et non en pavés. Incluant une synthèse du rapport Ginger, un [résumé des relevés d'inspection](#) effectués depuis 1982 signale notamment qu'en 2001 "*l'apparition de nouvelles fissures sur les voutes et les tympans des anciennes arches, sans remettre en cause la stabilité de l'ouvrage*" et en 2008 "*une augmentation des dégradations liées aux infiltrations d'eaux*". L'[hypothèse de charges d'exploitation](#) est basée sur une rame Citadis 302 d'Alstom (comme à Orléans), alors que c'est une Citadis 402, plus lourde, qui roulera ([choix entériné le 9 septembre 2010](#), "sans surprise").

La demande de permis de construire du 16 novembre 2010, avec son diagnostic technique.

Les points les plus critiques sont présentés dans les liens du paragraphe qui précède. Ce [lien](#) permet de télécharger et consulter le document en son intégralité (78 Mo).

Le document du 19 février 2013 a la même couverture, sauf la date et le titre "Demande de modification de permis de construire".

L'AQUAVIT soutien l'[opendata](#).

- **28 novembre 2010** : Le document du 28 octobre a une seconde version, toujours sans diffusion publique. La conclusion (y compris l'analyse, [chapitres 5 et 6](#)) est inchangée. La seule [différence](#) porte sur l'ajout d'un paragraphe [Schéma directeur vélo](#), justifiant la cohabitation vélos-voitures.
- **7 décembre 2010** : Le SITCAT publie la plaquette "Principe d'aménagement de l'axe historique de Tours en site classé". Comme pour le document du 16 novembre, le pont Wilson y est présenté dans la variante 4, notamment avec ce [croquis d'ambiance](#) présent dans les deux documents.
- **21 décembre 2010** : Le préfet accorde la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) au projet de 1^{ère} ligne de tramway de l'agglomération tourangelle. Un recours initié par l'association TCSP37 et quelques particuliers sera rejeté par le Tribunal Administratif d'Orléans.

- **13 janvier 2011** : Titré "L'aménagement du Pont Wilson et de ses têtes de pont ", un document, qui semble interne au SITCAT, signale que " *L'objectif, à terme, est de réaliser un plateau sur l'ensemble du pont. Ceci ne sera possible que lorsque le pont sera réservé au tramway et aux modes doux. Cette évolution se fera progressivement, vraisemblablement en deux temps, la voie entrante vers le centre ville devant être fermée la première, dans la logique de la réduction de la circulation entrante par l'avenue Maginot, du fait de l'insertion du tramway sur cette voie (ex RN 10)* ". Puis : " *une voie à double sens serait alors ouverte aux cycles*".
- **3 avril 2012** : Un [article de la NR](#) annonce la fermeture totale du pont au 16 avril. Cette fermeture inattendue est ainsi expliquée : " *La dalle de protection d'une canalisation de gaz s'est révélée plus haute que prévue, imposant des études complémentaires dans le cadre du chantier d'aménagement de cet ouvrage d'art, initié en janvier dernier. Ces études sont d'une durée d'un mois*", annonce Jean-Luc Paroissien, directeur de projet à Cité Tram, le mandataire du Sitcat pour la réalisation de la ligne de tramway. [...] Pour regagner le temps perdu, Cité Tram et La Ville de Tours ont donc pris une option radicale : fermer totalement à la circulation le pont Wilson, en supprimant la voie sortante, en direction de la place Choiseul, préservée jusqu'ici". M. Paroissien, de CitéTram / Sitcat, annonce : " *Quant à la réouverture à la circulation du pont dans les deux sens, elle pourrait intervenir en février 2013*".
- **17 novembre 2012** : Un [article de la NR](#) signale que Jean Germain a " *glissé l'information*" qu'une " *réflexion est en cours sur la réorganisation de la circulation automobile sur le pont Wilson. Elle pourrait déboucher sur le maintien d'une seule voie dédiée aux voitures, en direction du centre ville*".
- **1er décembre 2012** : Un [article de la NR](#) souligne que " *La réouverture d'une seule voie de circulation sur le pont Wilson, au lieu des deux initialement prévues, semble se dessiner*". " *Il semble que ce soit une solution viable*". Le même journal le même jour souligne [l'exaspération des commerçants de la Tranchée](#). Le président des commerçants " *reconnaît n'avoir à ce jour « jamais entendu parler d'une seule voie sur le pont »*". Un article du 12 décembre revient sur ce mécontentement appuyé par une pétition.
- **20 décembre 2012** : Un nouvel aménagement est confirmé en conseil municipal, sous les protestations des commerçants. L'[article de la NR](#) indique que pour le maire " *A l'origine, il s'agit d'une demande de l'architecte des bâtiments de France, qui plaidait même pour une interdiction totale aux véhicules à moteur, en dehors du tram*".
- **21 décembre 2012** : Un [article de la NR](#) signale qu'un " *groupe de tourangeaux aimant la vérité*" estime que " *la seule et unique raison impliquant la réouverture du pont à une seule voie de circulation automobile est que, selon les ingénieurs en charge du génie civil, l'ouvrage d'art ne serait pas en mesure de pouvoir supporter le poids de deux voies de circulation automobile en même temps qu'au moins deux rames de tramway*". La réponse officielle de M. Paroissien, responsable du projet, est catégorique : " *L'ouvrage existant est totalement compatible avec une circulation automobile double flux et la circulation de rames de tramway en double sens. Cela en circulation normale et en cas de circulation saturée en voirie et avec des rames chargées. Ces hypothèses les plus défavorables ont été des données d'entrée pour les calculs de résistance*". Deux jours plus tôt, le maire avait déclaré en conseil municipal que ce choix - qui échappe donc à l'enquête publique - est " *irrévocable*".
- **19 février 2013** : Une " *demande de modification de permis de construire*" est émise, validant la [voie mixte piétons-cyclistes](#). Il n'y a pas de diagnostic technique de charge, ni d'éléments complémentaires à celui du 16 novembre 2010. C'est une luxueuse plaquette de présentation, débordant largement sur l'aménagement de la place Choiseul. [Les pavés](#) ont remplacé le revêtement de granit, et une nouvelle [coupe transversale](#) est indiquée, sans qu'un impact sur la charge ne soit évoqué.
- **11 mars 2013** : Il est annoncé en conseil municipal que le pont devrait rouvrir dans sa nouvelle configuration à la mi-juin.
- **17 avril 2013** : Pour la première fois, une rame traverse le pont. Le lendemain, un [article de la NR](#) ironise : " *Les mauvaises langues qui disaient que le pont Wilson ne tiendrait pas en sont quitte pour une bonne blague*." Sur Internet, un lecteur rectifie : " *Heureusement qu'un tram vide, auquel le pont avait été intégralement réservé, et tracté à 5 km/heure, a réussi à traverser le pont Wilson !*".
- **30 avril 2013** : Dans un article titré [L'alimentation par le sol fonctionne](#), la NR insiste : " *Le tramway s'est élancé à petite vitesse (5 km/h). [...] Le pont Wilson, que le tramway n'avait pour l'instant franchi que tracté, ne s'est pas écroulé*".

Quand le tramway passera sur le pont Wilson entièrement pavé.
"Perspective" extraite du document du 19 février 2013.

3) Une reconfiguration "irrévocable" ?

- **Une requalification cachée durant deux ans**
Supprimer une voie automobile sur le pont remet en cause un acquis important du projet, validé par l'enquête publique. Cela n'est pas ordinaire et sa cause devrait être essentielle et reposer sur des éléments d'analyse nouveaux par rapport à l'enquête. Or cela apparaît comme une illumination qui - tilt ! - serait brusquement apparue, déclarée " *irrévocable*". C'est tout du moins l'impression ressentie par les commerçants qui s'en sont offusqués à la fin de 2012.
Le document du 13 janvier 2011 montre que ce changement de cap était déjà projeté presque deux ans auparavant. Il est même possible qu'il le soit déjà en octobre 2010 (avant la DUP), car la [coupe](#) de la variante 1 retenue dans le document du 28 octobre suggère une piste cyclable. C'est à cette époque qu'est apparu un impératif incontournable nécessitant de retirer une file d'autos dans un premier temps, la seconde ensuite. Quel impératif ?

- **Des raisons officielles peu convaincantes**

Passons en revue les causes évoquées, toutes en fin 2012, car il n'y en a pas d'exprimées en janvier 2011.

- Sur les circulations douces, tout et son contraire a été dit. Notamment le chapitre 4.5 du document du 28 novembre 2010 préfère la cohabitation vélos-autos à celle des cyclistes et piétons. Et de nombreux cyclistes et piétons vont en ce sens. Deux ans plus tard, c'est le contraire. Pour remplacer la voie automobile supprimée, une double piste cyclable aurait été plus convaincante, mais les édiles préfèrent imposer leur idée d'une large voie où commerces ambulants se mélangent aux piétons et aux cyclistes, un impératif que ne ressentent pas vraiment les habitants. Cela n'est d'ailleurs pas évoqué dans l'enquête publique de 2010. Cette soi-disante nécessité est artificielle.
- Pareillement l'explication donnée par le maire le 21 décembre 2012 d'une intervention de l'Architecte des Batiments de France n'est mentionnée à aucune autre occasion. Peut-être est-ce une résurgence de propos tenus dans une ancienne conversation ?

Bref tout cela est confus et peu convaincant. A l'évidence, il y a de véritables raisons ailleurs et elles ne sont pas vraiment "avouables". Nous allons comprendre pourquoi, en soulevant des interrogations sur des points abordés ou non dans les explications du diagnostic et autres justifications.

4) Un diagnostic officiel défaillant

- **Pourquoi être passé sur le pont de pierre ?**

Pour faire franchir un cours d'eau à un tramway, il est généralement préférable de bâtir un nouveau pont plutôt que d'en utiliser un ancien. Ou alors les caractéristiques du pont existant sont correctement connues pour être considérées comme solide et sans risque. Etant donné son grand âge et son histoire mouvementée, ce n'est vraiment pas le cas du pont Wilson, une démonstration convaincante est nécessaire. C'est ce que tente le permis de construire du 16 novembre 2010, qui conclut que " *Les voutes sont validées pour le passage du tramway*". Nous allons voir que c'est irrecevable pour cause d'erreurs grossières de raisonnement.

- **La solidité d'un ouvrage d'art dépend-elle de son maillon le plus solide ?**

Bien sûr que non, elle dépend de son maillon le plus faible. Or le SITCAT s'appuie sur une des six voutes reconstruites en béton en 1979, dont la solidité heureusement ne fait pas de doute. Alors certes on sait faire des calculs savants de solidité pour des ponts modernes, alors qu'on ne sait pas comment faire pour les voutes d'un pont du XVIIIème siècle aux matériaux hétéroclites, mais était-ce une raison pour justifier la solidité du pont par un argument aussi peu crédible ? Le seul fait de l'avoir utilisé est révélateur d'un gros problème, celui que l'on ne veut pas exprimer.

- **La solidité d'un ouvrage d'art se calcule-t-elle par moyenne ?**

Les schémas de structure sur 4 voutes montrent une grande hétérogénéité. Comme se fait-il alors que les essais de résistance ne soient livrés qu'en valeur moyenne ? La plus petite valeur, correspondant à la voute la plus fragile, serait bien plus pertinente.

- **Pourquoi ne pas donner de détails ?**

Indiquer une "moyenne" sans préciser le détail des valeurs, et donc la plus faible, est une marque flagrante d'opacité et de refus de communiquer certaines informations parmi les plus sensibles. Dans le même sens, le diagnostic qui nous a été transmis ne comporte qu'une synthèse de l'étude "rapport Ginger" de novembre 2009, et non l'analyse intégrale.

- **Pourquoi avoir minimisé le poids du tramway ?**

Alors que le 9 septembre 2010 le modèle Citadis 402 d'Alstom est choisi, avec ses 7 voitures sur une longueur de 42 mètres, c'est le modèle Citadis 302 d'Alstom, avec 5 voitures sur une longueur de 32 mètres, qui sert de base au calcul de charges (document du 16 novembre 2010). Or en matière de poids, les données sont très différentes : pour le 302, 40 Tonnes à vide, 53 T en charge normale, 58 T en charge exceptionnelle, pour le 402 54,9 T à vide, 75,9 T en normal, 83,9 T en exceptionnel. Entre le 302 (qui roule à Orléans) et le 402 (qui roule à Bordeaux), il y a donc 43 % d'augmentation en charge normale (pour une longueur accrue de 31%). C'est loin d'être négligeable. Il est difficile de croire que ce n'est qu'une erreur fortuite...

- **Pourquoi avoir préféré le béton au bitume plus léger ?**

La répartition des couches de 2010 montre qu'on passe d'un bitume de 30 cm 1,8 tonnes par m³ à du béton 25 cm d'épaisseur à 2,2 tonnes par m³, ce qui donne un poids très légèrement supérieur, alors qu'il aurait pu être très inférieur avec le bitume à 9 cm d'épaisseur du pont de pierre de Bordeaux (on y reviendra plus loin). De plus, par rapport au bitume, le béton apporte une rigidité qui concentre les efforts au centre, ce qui n'est pas bon, susceptible de provoquer des ruptures.

- **Pourquoi avoir préféré des pavés à un revêtement plus fin ?**

Le diagnostic du 16 novembre 2010 ne mentionne pas l'existence d'une couche de pavés, sauf dans l'apparence de ce [croquis](#) et surtout de cette [image photoréaliste](#), mais un calepinage de type carrelage peut avoir un aspect similaire à un pavage.

C'est le 19 février 2013 que sont mentionnés les pavés. Pourtant, sauf probablement sur la partie centrale des voies du tram (où les pavés remplaceraient du béton de poids similaire), un revêtement fin "granit finition grenailée ou clivée" sur la chape de béton aurait permis d'éviter la sur-épaisseur et le sur-poids d'un pavage. Il existe certes des revêtements épais de granit, mais le choix de pavés est un facteur de sur-épaisseur et de sur-poids, même si ceux choisis ont une épaisseur assez faible de 4 cm, à doubler avec

la sous-couche de ciment.

Ainsi, que ce soit dans le permis de construire de 2010 ou dans sa modification de 2013, l'impact du revêtement choisi sur l'infrastructure de l'ouvrage n'a pas été présenté et semble avoir été négligé.

Le 22 mai 2013. Des pavés peu épais, mais des pavés tout de même, posés sur une bonne couche de ciment...

- **Pourquoi avancer des chiffres peu significatifs ?**

Pour prouver que "*Non, le pont Wilson ne va pas s'écrouler !*", il est écrit dans un encadré du Hors-Série Tramway de janvier 2012 de "Tour(s) Plus le mag" (journal officiel de l'agglo) : "*la charge à l'essieu d'un tramway ne dépasse pas 13 tonnes, soit la même charge qu'un bus*". Ces chiffres sont approximativement corroborés par le document "Les sollicitations des véhicules de transport collectifs", qui indique 9,5 tonnes maxi par essieu pour un bus et 9 à 10 tonnes par essieu pour un tramway Citadis 300, sachant que le Citadis 402 retenu est encore plus lourd.

Mais alors qu'un bus a 2 essieux, 3 pour un bus articulé en deux parties, une rame de tramway a 4 bogies de 2 essieux très rapprochés. Le regroupement de ces essieux deux par deux accroît très fortement la pression.

- **Alors, ce pont est-il vraiment solide ?**

Puisque la réponse positive avancée par le SITCAT n'est pas crédible, on pourrait être tenté de répondre que, non, le pont Wilson n'est pas assez solide pour supporter le tramway. Nous ne croyons pas que ce soit aussi tranché, nous espérons aussi que le SITCAT n'agirait pas ainsi s'il en était convaincu. La réponse est très probablement la suivante : on ne sait pas et il faut être très prudent. Nous allons voir maintenant en quoi c'est étayé par d'autres éléments.

5) Que sait-on de la solidité du pont ?

- **Une méconnaissance avérée des ponts en maçonnerie**

En 1982, dans son ouvrage Les ponts en maçonnerie, Jean-Michel Delbecq, ingénieur des Ponts et Chaussées, écrivait : "*Les ingénieurs ont peu à peu perdu leur savoir-faire en maçonnerie d'autant plus que ces ouvrages ne posaient pas de problèmes graves. L'apparition récente de charges très lourdes, la multiplication des opérations d'élargissement et surtout l'effondrement du pont Wilson franchissant la Loire à Tours en avril 1978 ont révélé l'importance de la connaissance intime des ponts en maçonnerie*". Aucune étude remarquable n'est venue modifier ce constat qui oblige à la prudence. Surtout pour le pont Wilson qui est devenu un "cas d'école", même hors de nos frontières.

Archives départementales d'Indre et Loire

- **Des faiblesses originelles**

Dans son édition spéciale du 15 avril 1978, la NR fait le lien entre des "*précautions inutiles*" de 1764 et l'effondrement de 1978. Si l'accent est mis sur la fragilité des piles, il est aussi écrit : "*Durant la construction plusieurs accidents se produisirent. Certains incombent aux voutes et aux cintres utilisés pour les construire*". Mais leur effondrement provoqua des craintes chez les architectes : "*l'épaisseur des piles ne formait que la masse nécessaire pour être en équilibre avec la poussée des voutes*".

Le pont Wilson et le pont Cessart de Saumur, ont été des précurseurs et cela a pu jouer dans les problèmes qu'ils ont connus. L'affaissement en 1968 du pont de Saumur avait précédé de 10 ans celui de Tours.

- **Un vécu émaillé d'accidents**

Outre les effondrements signalés dans l'historique, le pont Wilson a connu une alerte sérieuse en 1835, comme indiqué dans l'édition spéciale de la NR du 15 avril 1978 : "*Le parapet s'affaisse, les joints se rompent, s'ouvrent sur les arches 9, 10 et 11. Cause : toujours l'enfoncement des piles. Les caissons qui les soutiennent étaient vides de moellons. Plusieurs mètres cubes de chaux pure sont injectés. L'opération devra être renouvelée un an plus tard. L'enfoncement s'est accentué dans le temps*". Ce pont a été rafistolé au coup par coup. Et les choses évoluent vite, avec les aléas météorologiques, les crues... Avec aussi les modifications du lit, l'évolution des courants... La vérification de septembre 1976 n'avait pas permis de prévoir l'effondrement d'avril 1978.

- **Des fissures et un manque d'étanchéité**

Les documents du SITCAT font état de relevés d'inspection dont le suivi ne semble guère soutenu. Notamment, celui de 1988 n'a pas été retrouvé. Les fissures de 2001 se sont-elles élargies ? L'augmentation des dégradations liées aux infiltrations d'eau de 2008 est-elle jugulée ? Nous n'avons aucune réponse rassurante à ce propos et c'est donc plutôt inquiétant, surtout quand les vibrations d'un tramway seront susceptibles d'aggraver fissures et infiltrations. "*Un pont, même en maçonnerie, ne vieillit bien que s'il est entretenu et que son étanchéité reste intègre*" d'après Jean-Michel Delbecq. De plus, des effets de cisaillements liés aux passages répétés du tram sont possibles entre jeux de piles de résistance différente.

Les anciennes voutes présentent de tels suintements. Mai 2013. Cliquez pour agrandir.

- **Des assises à contrôler**

Les travaux de consolidation de toutes les piles après l'effondrement de 1978 sont censés écarter une faiblesse à ce niveau. Depuis, des inspections ont montré des signes de persistance d'évolutions morphodynamiques inquiétantes. "*Les enrochements ont tendance à glisser dans le fond des affouillements et à dégarnir le rideau de palplanches*" signale le relevé de juillet 1991. Celui de 2005 indique des défauts au niveau du radier de la pile 3, ils "*sont à contrôler régulièrement. il faut s'assurer qu'ils n'évoluent pas*".

Il y a lieu de s'interroger sur la validité des travaux de 1979, renforçant la solidité des piles. Est-ce que le radier (plate-forme en béton armé reliant les piles) a été calculé et réalisé pour supporter toutes les contraintes ? Sur quoi repose-t-il ? Ne serait-il pas nécessaire d'effectuer des carottages pour déterminer son épaisseur et sa résistance ? Son armaturage et la qualité de son assise sont d'autres facteurs potentiels de fragilité.

Ne conviendrait-il pas de renforcer l'ancrage jusqu'à la roche (craie), d'injecter sous pression du coulis de ciment spécial pour boucher les trous entre les pieux de chêne anciens ? Ce remplissage a probablement été effectué en 1979 sur toutes les piles, mais dans des conditions qu'il conviendrait de contrôler, car selon les critères actuels, elles pourraient ne pas être optimum pour la qualité du béton et de sa mise en place. On verra qu'à Bordeaux des renforcements plus récents n'ont pas été efficaces.

Quand la Loire est en basses eaux, on distingue bien le radier qui relie les piles

- **Des voutes qui n'ont pas été auscultées ni renforcées**

L'état des voutes (en dehors des six refaites) est aussi préoccupant, avec un facteur de risque mal connu et pratiquement impossible à bien connaître pour les plus anciennes. Que sait-on, notamment, de la solidité d'un ciment du XVIII^{ème} siècle ? De la qualité des joints ? Il y a là un facteur chronique d'incertitude qui aurait pu être atténué par un diagnostic plus poussé sur la fiabilité des arches en maçonnerie (Cf. ouvrage de J.-M. Delbecq).

Un renforcement, par le dessous, des arches non reconstruites permettrait de renforcer cette partie de l'ouvrage en fonction des objectifs de charge statique et dynamique à atteindre.

- **Une investigation structurelle rapide et à retardement**

Du 23 au 26 novembre 2009 s'est déroulée une "*mission d'investigations structurelles*" susceptible de lever certaines des interrogations que nous venons de soulever. Il y a d'abord lieu de s'étonner qu'elle ait été effectuée après le choix de faire passer le tramway sur le pont Wilson. En toute logique, l'étude aurait dû précéder la décision. Ensuite, sa courte durée montre ses limites, confirmées par la synthèse montrée dans le permis de construire du 28 octobre 2010, ne portant que sur la composition des voutes. Le champ d'étude de ce "*rapport Ginger*" était donc très restreint. Aucune autre étude de ce type n'est signalée, il n'y a donc pas eu une analyse approfondie sur la potentialité structurelle du pont Wilson à supporter sur le long terme le passage du tramway. Et celui-ci a des spécificités à prendre en compte.

- **Un surpoids inédit**

Le tramway engendre des équipements supplémentaires (ballast, rechargements de chaussées) qui font que le poids propre est supérieur à ce qu'il était. Certes, au début du siècle, le tramway passait déjà sur le pont, mais, moins long (1 ou 2 voitures) et large, il était bien plus léger. Cet antécédent a probablement joué dans l'acceptation d'y faire passer le nouveau tram.

- **Une usure concentrée avec vibrations**

Le tramway, avec ses rames de 7 voitures, engendre aussi des vibrations, et il est lourd, très lourd pour un ouvrage de cet époque. C'est d'autant plus défavorable que son poids s'applique à chaque passage alors que la circulation routière présente un caractère plus aléatoire, moins "fatigant". Le poids est concentré et toujours au même endroit.

Ce dernier point est en contradiction avec les déclarations de M. Paroissien le 21 décembre 2012 dans la NR : "*Le pont avant les travaux supportait quatre voies de circulation dont 2 voies bus. Les contraintes apportées par le tramway ne sont pas supérieures*". Comme on a vu que, contrairement à son autre déclaration du même jour, ce ne sont pas les "*hypothèses les plus défavorables*" qui ont été prises comme "*données d'entrée pour les calculs de résistance*". **Pourquoi donc le responsable du projet a-t-il énoncé de façon aussi catégorique de telles dissimulations ?**

Début du XX^{ème} siècle, le tramway sur le pont de pierre (carte postale)

6) Le pont de pierre de Bordeaux, un précédent ?

- **1995, fermeture totale**

Comme l'indique l'[article de Wikipédia](#) qui lui est consacré, le pont de pierre de Bordeaux a la particularité d'avoir été élargi de 15 à 20 mètres en 1954. Ce fut bien sûr l'occasion de vérifier la solidité de l'ouvrage. Un [article du 5 février 2013](#) du quotidien Sud-Ouest signale que : "*Fin 1995, déjà, les clignotants se sont mis au rouge. La pile 7, l'un de pieds centraux, menaçait de s'écrouler. Le pont a été immédiatement fermé (ce qui ne s'était jamais produit) et la pile a été renforcée en catastrophe. Avec des tonnes et des tonnes de rochers et de cailloux*". Les cinq premières piles, jugées comme les plus fragiles, ont été revues.

Des fondations avaient pourtant été renforcées en 1993.

- **2013, sous surveillance renforcée**

Comme le décrit ce même [article du 5 février 2013](#), le pont de pierre de Bordeaux s'enfonce de nouveau. "L'ouvrage est donc sous haute surveillance. Des capteurs répartis sur l'ensemble de l'ouvrage analysent et transmettent vingt-quatre heures sur vingt-quatre les mouvements du pont. [...] A la moindre alerte, on ferme le pont". Il est envisagé "de réaliser les travaux de consolidation au plus vite. [...] Des études particulièrement difficiles à réaliser". Et le dernier paragraphe : " Et le tram ? Une question rouge sans réponse à ce jour. Des études spécifiques vont devoir être réalisées pour savoir si les rames qui passent très vite sur l'ouvrage pourraient continuer à le faire sans perturber le déroulement du chantier".

- **Malgré les précautions, un discours officiel battu en brèche**

Parmi les nombreux commentaires de cet article sur le site de Sud-Ouest : " *Tram Citadis de Bordeaux / Longueur : 44 mètres, Poids : 84 000 kg... ça vous étonne que le pont s'enfonce...* ". Il s'agit du Citadis 402, comme à Tours, la ligne a été inaugurée en 2003. Dans un [article](#) du sur-lendemain de La Charente Libre, un officiel répond : " *En fait, les études précédant le lancement du tram ont montré que le pont pouvait largement supporter le poids des rames*". D'autres causes apparaissent certes probables, mais n'y a-t-il pas une conjonction des causes ? Comment adhérer pleinement aux paroles rassurantes des années passées quand elles sont à ce point contredites par les actuels affaissements ? Ce ne sont pourtant pas les précautions qui ont manqué, à commencer par les gros travaux de 1996.

- **De plus grandes précautions à Bordeaux qu'à Tours**

Cet [article](#) du journal [Bitume Info](#) de janvier 2012 montre que la volonté d'alléger l'infrastructure du tramway sur le pont de pierre de Bordeaux était appuyée, " *pour résoudre un problème de charge*". Ah, ce problème existait donc ? Il fallait effectivement " *réduire la charge que l'infrastructure tramway fait peser à l'ouvrage*". Un véritable défi a même été lancé : " *Le défi était de taille, il fallait que la charge globale, comprenant le poids de la structure et la charge induite par le tramway, soit inférieure ou égale à celle du trafic bus et poids lourds habituellement admis sur le pont*". Nous ne retrouvons pas la même exigence à Tours : pas de couche légère d'un bitume calculé en laboratoire pour le pont Wilson, mais du béton et des pavés partout, partout...

Il convient toutefois de ne pas pousser la comparaison trop loin, chaque pont a ses spécificités, surtout en maçonnerie, on ne peut pas en tirer des conclusions fermes.

Le pont de pierre de Tours le 11 mai 2013. Il reste des pavés à poser...

7) Précautions sacrifiées, prises, prévues et potentielles

- **Un manque de précautions**

Comme les ponts de Saumur et de Bordeaux, le pont Wilson, avec son histoire chahutée, est connu pour sa fragilité. Il aurait donc mérité un diagnostic beaucoup plus soigné que celui réalisé, ce qui a amené à négliger des précautions de base (poids de l'infrastructure, du matériel roulant...), et des précautions qui auraient pu être ciblées (renforcer une structure trop fragile...).

Le changement d'orientation constaté fin 2010 et début 2011 (suppression prévue d'une puis deux voies de voitures), semble marquer une certaine prise de conscience. Les attermoissements et retards (et surcoûts) constatés en 2012 dans la phase travaux confirment ces interrogations. Mais le calendrier très serré (date d'inauguration du tram prévue dès l'enquête publique !) interdisait toute possibilité de travaux de renforcement de l'ouvrage.

Les précautions bien plus importantes prises pour le pont de pierre de Bordeaux se sont révélées insuffisantes, ce n'est pas encourageant.

- **Comment être prudent et instaurer un principe de précaution ?**

Plusieurs facteurs peuvent être pris en compte :

- supprimer une ou deux voies de circulation automobile, cela réduit le poids pesant sur les voutes les plus fragiles. La suppression d'une voie a donc été décidée et la suppression de la seconde est d'ores et déjà envisagée.
- ralentir la vitesse des rames sur le passage du pont, au moins sur les anciennes arches. La vitesse de 40 km/h signalée en mars 2010 va en ce sens. Elle pourrait être diminuée à 30 km/h.
- interdire le croisement des rames sur le pont, au moins sur les anciennes arches. Ce n'est pas d'actualité, mais c'est envisageable.
- réduire le nombre de voitures par rame (cinq, comme dans d'autres villes, au lieu de sept)...
- suivre attentivement et régulièrement l'état du pont. Les problèmes d'étanchéité de l'ouvrage demandent une attention particulière. Le nouveau traitement d'écoulement des eaux pluviales est-il efficace ? Un tel suivi est très probablement prévu, mais est-ce que ça suffira à prévenir un accident ?
- consolider le pont, sur la base d'étude plus poussée ou d'observations inquiétantes.

- **Pourquoi avoir supprimé la voie automobile sud-nord et pas l'autre, nord-sud ?**

Les dossiers d'enquête de juin 2010 envisageaient de supprimer la voie entrante nord-sud (variante 2), sans qu'il y ait une variante supprimant la voie sud-nord. Le document du 13 janvier 2011 préconise la même chose, avec un argument pertinent (" *dans la logique de la réduction de la circulation entrante par l'avenue Maginot*"). C'est d'autant plus logique que, d'ordinaire, on donne priorité aux sortants plutôt

qu'aux entrants dans les flux d'entrée-sortie, cela permet d'éviter des effets de nasse. Or patratras, c'est l'autre sens sud-nord qui est brusquement interdit aux voitures fin 2012, et sans explication convaincante. Il y en a pourtant une, celle que l'on ne veut pas avouer, et elle conforte l'hypothèse de fragilité du pont car c'est un principe de prudence ajouté aux précédents. En effet, sachant qu'il y a des feux tricolores aux deux extrémités, l'endroit où les voitures sont les plus nombreuses, et donc les plus lourdes, se situe à leur attente aux feux rouges. Supprimer la voie sud-nord supprime donc du poids sur les arches nord, celles qui sont les plus fragiles.

◦ **Pourquoi envisager de supprimer la seconde voie automobile ?**

C'est un des principes de prudence déjà énuméré, cela enlève du poids sur les voutes. C'est prévu depuis au moins janvier 2011.

Il est à noter que transformer cette seconde voie en double piste cyclable permettrait de convertir l'autre voie, actuellement mixte, en promenade seulement piétonne, ce qui donnerait à l'ensemble une pertinence actuellement absente.

◦ **Supprimer complètement la circulation automobile sera-il suffisant ?**

Dans le prolongement de la réponse précédente, il est à craindre que ça ne suffise pas, ou pour le moins qu'on ne puisse pas affirmer le contraire, tant l'ancienneté du pont ne permet pas d'avoir des estimations précises.

8) Conclusion et nouveaux questionnements

Nous ne connaissons pas les "Tourangeaux aimant la vérité" qui ont alerté la NR (21 décembre 2012) sur le fait que le pont ne pourrait pas supporter deux voies de tramway et de voitures, ni les ingénieurs en charge du génie civil sur lesquels ils s'appuient. Nous ne savons pas comment ils sont arrivés à cette conclusion, mais nous arrivons à une conclusion similaire, plus interrogative qu'affirmative, reposant sur les documents officiels, avec des arguments tangibles qui sont ici exposés à tous. Notre diagnostic est le fruit d'une réflexion collective approfondie, incluant l'avis de plusieurs ingénieurs spécialisés. Cela ne peut plus être considéré comme une rumeur sans fondement.

La version officielle n'est plus crédible, maintenant que l'on sait que la soi-disant solidité annoncée du pont a été établie sur ses voutes récentes en béton, maintenant que nous disposons d'un réseau d'indices concordants pour estimer qu'il y a des doutes sérieux sur la solidité d'un vieil ouvrage qui n'a pas du tout été construit pour supporter le passage de deux voies d'un tramway moderne.

Cela amène à se poser de nouvelles questions :

- La demande de permis de construire du 16 novembre 2010 peut-elle être considérée comme valable ? En effet, n'y a-t-il pas eu malhonnêteté à vouloir valider la solidité des voutes en se basant sur les plus solides et sur une moyenne, pour un poids de rame largement minimisé ?
- Quels contrôles ont été effectués pour valider une telle démonstration à l'évidence erronés ? N'y a-t-il pas lieu de les remettre en cause ?
- Si cette fragilité du pont Wilson avait été correctement anticipée, un autre tracé aurait-il été choisi ? Ou le pont aurait-il été renforcé ?
- La suppression d'une voie automobile ne remet-elle pas en cause toute la dynamique des transports établie précédemment ? En particulier, le parking Anatole France jouera-t-il encore le rôle qui lui était dévolu ?
- Ne convient-il pas de remettre en cause la DUP sur ce point critique pour qu'une étude approfondie soit menée afin de répondre aux questions qui suivent ?
- Peut-on prévoir les conséquences à terme de la circulation agressive du tramway ?
- Quelles mesures permettent de réduire les facteurs de risque ?
- A terme, l'état du pont peut-il se dégrader au point de remettre en cause le tracé du tramway ?
- En résumé, le pont Wilson est-il vraiment apte à supporter durablement les passages de tramway ?

Tout cela requiert une transparence qui jusqu'à présent n'a pas été de mise. C'est pourtant ce que nous souhaitons en premier lieu. La publication de ce dossier va en ce sens. Nous allons le transmettre au Laboratoire Central des Ponts & Chaussées (devenu IFSTTAR) pour avis.

Avril 1978 effondrement et août 1981 reconstruction d'une voute en béton