

Référence : **Pont Tasdon La Rochelle**

Affaire suivie par :

[REDACTED]
[REDACTED]

Note à l'attention de :

[REDACTED], directeur de la DDTM de Charente
Maritime

Bordeaux, le 11 janvier 2024

Objet : **Note sur le projet de réparation du Pont Tasdon à La Rochelle**

1 Rappel du contexte

Le préfet de Charente-Maritime a sollicité une analyse du Cerema portant sur le chiffrage de la remise aux normes de l'ouvrage Tasdon à La Rochelle. Une première note a été produite le 09/01/2024 portant sur une déconstruction et reconstruction.

La présente note porte sur une évaluation très sommaire d'une remise à niveau/réparation de l'ouvrage.

Elle fait suite à la demande de Monsieur le directeur de la direction départementale des territoires et de la mer de Charente-Maritime, formulée par mail en date du 22/12/2023.

La présente note a été établie sur les mêmes bases que celle du 09/01/2024, les éléments généraux et les principales caractéristiques de l'ouvrage ne sont donc pas repris. Seuls les éléments spécifiques à la réparation figurent dans cette note.

2 Limites

La présente note est établie à partir des opérations de réfection des ponts de même nature, Pont de Thouaré-sur-Loire et Pont des Mauves (Loire Atlantique), des ponts de Châtres-sur-Cher et de Thésée (Loir-et-Cher).

Les informations sont partielles et devraient être complétées si une telle option devrait être retenue en option comparaison.

3 Eléments généraux

Cf. note du 09/01/2024

4 Principales caractéristiques de l'ouvrage

Cf. note du 09/01/2024

5 Problématique de la réparation de l'ouvrage actuel

5.1 La description des réparations

Les différentes investigations réalisées sur cet ouvrage ont montré une très importante dégradation de la structure métallique des tabliers ainsi que de la dalle support de la chaussée (appelée hourdis). Les appuis (piles et culées) sont dans un état correct, leur intégrité n'étant pas mise en jeu.

Les conclusions de la dernière inspection détaillée (réalisée en juin et juillet 2023) vont dans le sens d'une démolition/reconstruction de l'ouvrage, en raison de l'ampleur des travaux de réparation et de la durée de vie résiduelle limitée de l'ouvrage réparé.

Il n'en demeure pas moins que toute structure métallique peut se réparer. L'acier étant soudable, des pièces peuvent être réparées, voire remplacées. Concernant le hourdis, compte-tenu de l'importance des dégradations, il serait préférable de procéder à un remplacement complet plutôt qu'à des réparations à durée de vie limitée, qui nécessiteraient d'y revenir régulièrement (périodicité de l'ordre de 15 ans) avec des mesures particulières vis-à-vis de l'exploitation SNCF.

Afin de pouvoir comparer les 2 options déconstruction/reconstruction ou réparation, les évaluations sommaires sont réalisées selon le profil actuel de 10,5 m de large.

Les réparations et le remplacement complet du hourdis pourraient être réalisés comme suit :

- Dépose des réseaux et superstructures
- Démolition du hourdis
- Confinement et décapage de la structure métallique
- Remplacement et réparation d'éléments métalliques
- Réfection de la protection anticorrosion de la structure métallique
- Remplacement du hourdis
- Réfection des appareils d'appui et des appuis
- Remplacement des superstructures
- Pose des réseaux

Les principales phases de travaux devront tenir compte des contraintes imposées pour l'exploitation ferroviaire. Elles ne pourront être réalisées que par travées entières ou par tronçons sur chaque travée, ce qui conditionnera le délai de réalisation des travaux et, par incidence, leur coût.

5.2 Le milieu ferroviaire

Cf. note du 09/01/2024

La durée des travaux au-dessus des voies ferrées pourrait être plus importante que dans la solution déconstruction/reconstruction qui permet de réaliser une partie des travaux hors site.

Les réparations relatives à l'intrados (dessous) de la dalle en béton armé et de la structure métallique impacteront le milieu ferroviaire.

Les conditions de réparation seront donc en grande partie imposées par les contraintes d'exploitation du réseau ferré. Nous n'avons pas eu à ce jour de contact avec les agents de la SNCF habilités à travailler de manière exploratoire sur ces possibilités concernant le faisceau ferroviaire de La Rochelle.

L'implantation de palées provisoires dans le domaine ferroviaire sera probablement nécessaire pour remplacer certains éléments de la structure métallique. Cette opération nécessitera un travail étroit avec les services de la SNCF dans sa mise au point, sa programmation puis son exécution.

5.3 Les réseaux urbains

Cf. note du 09/01/2024

5.4 Le milieu urbain

Cf. note du 09/01/2024

5.5 Conclusions relatives à la réparation

La réparation sera une opération complexe, elle ne pourra être mise au point qu'en étroite collaboration avec les services gestionnaires de l'espace ferroviaire et dans une moindre mesure de la voirie routière franchie.

Pour la réparation, il est probable que l'impact des travaux soit plus important que pour la reconstruction :

- La réfection de la protection anticorrosion nécessitera la mise en place d'échafaudages et de confinement compte tenu de la présence de produits nocifs dans la peinture actuelle.
- La longueur de ces installations doit tenir compte à la fois du nombre de voies pouvant être libérées par la SNCF et des nécessités de mise en place de palées provisoires pour soutenir la charpente métallique lors d'opération de remplacement de pièces structurales.
- De délais plus importants pour mettre en place, démonter puis déplacer ces installations d'une zone de travail à une autre.

De plus, compte tenu des nombreux assemblages rivetés et du développement avancé de la corrosion entre les pièces assemblées, il sera impossible de traiter ces zones durablement contre la corrosion (sauf à démonter tous les assemblages, ce qui n'est pas envisageable techniquement et économiquement), ce qui limite la durée de vie de la protection anticorrosion et nécessite une surveillance et une maintenance plus soutenue que pour un ouvrage neuf. Cela a été constaté sur le pont de Thouaré, des traces d'oxydation sont réapparues peu de temps après la réfection de l'ouvrage.

Le remplacement du hourdis peut être envisagé par l'emploi d'un béton traditionnel ou, comme pour les ponts des Mauves et de Thouaré-sur-Loire, par un béton fibré à ultra-haute performance (BFUP) dont les propriétés mécaniques et de durabilité bien plus importantes. Les avantages sont :

- Diminution de l'épaisseur du hourdis et allègement du tablier, ce qui permet de diminuer les contraintes dans la structure métallique et d'augmenter sa durée de vie.
- Absence d'entretien ultérieur pour la durée de vie résiduelle de l'ouvrage.

6 Évaluation sommaire des coûts

Le nombre important d'inconnues concernant ce projet (gestion des contraintes liées au milieu ferroviaire et urbain, ...) ne permet de donner qu'une évaluation très approximative du coût de la réparation.

De plus, contrairement à des opérations de construction d'ouvrages d'art neufs, la réparation d'un ouvrage est une opération encore plus difficile à estimer sans avoir procédé à un minimum d'études préalables.

Outre les contraintes liées à l'environnement, il faut tenir compte des pathologies spécifiques à chaque ouvrage.

Une fourchette de coûts est établie et basée sur des ratios de prix au mètre carré de quelques ouvrages similaires réalisés ces dernières années en Loire Atlantique et dans le Loir-et-Cher.

Des coefficients de complexité liés aux milieux contraints et des coûts de conventions SNCF ont aussi été appliqués.

En conservant le profil actuel, on obtient un coût d'opération de réparation, hors déplacement des réseaux et passerelle provisoire, est compris entre 20,5 et 31 millions d'euros TTC.

Pour un pont de 190 m de long et 10,5 m de large	Description succincte	Montant HT	
		Hypothèse basse Ratios mini Complexité 1,3 Taux MOE 8%	Hypothèse haute Ratios maxi Complexité 1,5 Taux MOE 10%
Réparation	Réfection de la protection anticorrosion, réparation et renforcement de la structure métallique. Démolition du hourdis, remplacement par dalle béton armé ou BFUP.	9,1 M€	15,0 M€
Convention SNCF	Déplacement réseaux, perte d'exploitation, travaux SNCF, études...	7,0 M€	9,0 M€
Déplacement réseaux et passerelle provisoire		Non évalué	Non évalué
Total HT travaux hors réseaux		16,1 M€	24,0 M€
Etudes et frais de MOE		1,0 M€	1,8 M€
Montant total HT opération		17,1 M€	25,8 M€

Selon le MOA qui sera désigné et de ses capacités d'ingénierie, le recours à une maîtrise d'œuvre privée pourra être réévalué.

Selon le « Guide à l'intention des maîtres d'ouvrage publics pour la négociation des rémunérations de maîtrise d'œuvre (MIQCP – Janv. 2011), la rémunération d'une mission témoin de maîtrise d'œuvre est évaluée en tenant compte :

- D'un coefficient de complexité : pour un ouvrage d'infrastructure, la plage varie entre 0,9 et 1,5. Un coefficient moyen de 1,2 a été pris en compte pour la valeur basse et un coefficient de 1,4 a été pris en compte en valeur haute des estimations ci-dessus. La complexité est justifiée par le franchissement de voies ferrées et du milieu urbain qui conditionnent grandement les conditions de réalisation des travaux ;
- D'un taux de rémunération de mission témoin, qui dépend du montant HT des travaux. Un taux de 8% a été appliqué en valeur basse et de 10 % en valeur haute.

Cependant, ce guide s'applique à des opérations de construction et non à des réparations, dont la complexité est plus importante. Les ratios ont donc été portés à 1,3 en valeur basse et à 1,5 en valeur haute.

Le montant des études intègre également des éléments hors mission de MOE : levés topographiques, investigations complémentaires éventuelles.

6.1 Réparation

Les estimations sont construites sur la base de ratios au mètre carré de tablier issus des coûts de réfection des ponts de Thouaré-sur-Loire et des Mauves (Loire Atlantique), des ponts de Châtres-sur-Cher et de Thésée (Loir-et-Cher).

Avec les informations recueillies, les ratios ont été pris à 3500 et 5000 €/m² HT en fourchette basse et haute.

6.2 Convention SNCF

Cf. note du 09/01/2024

Pour la réparation, il est probable que l'impact des travaux soit plus important que pour la reconstruction comme indiqué au 5.5 ci-dessus.

À ce stade, les mêmes coûts ont été pris en compte.

6.3 Réseaux

Cf. note du 09/01/2024

7 Évaluation sommaire des délais

Les délais de réalisation de la réparation sont encore plus liées aux conditions d'exploitation des voies SNCF et des contraintes techniques de réalisation des travaux (nécessité de soutenir la structure pendant le remplacement de pièces structurales).

À ce stade, il n'est pas possible d'établir un planning relativement réaliste. Selon les contraintes, la durée des travaux pourrait être équivalente à celle de la reconstruction.

8 Conclusion

Dans l'hypothèse du même profil et du même usage de l'ouvrage, le choix du maître d'ouvrage entre les options de déconstruction/reconstruction ou réparation pourra prendre en compte notamment les éléments suivants :

- Sur le plan technique : la conception d'un ouvrage neuf présente moins d'incertitudes qu'une opération de réparation. La durée de vie résiduelle d'une réparation est inférieure à celle d'un ouvrage neuf. Une réparation nécessite également une surveillance et maintenance ultérieures plus soutenues.
- Sur le plan financier :
 - o Investissement : le montant des travaux de réparation est un peu moins élevé que le montant de déconstruction/reconstruction. Toutefois, il existe plus d'incertitudes sur les travaux de réparations (aléas travaux avec incidences sur les délais et les prix)
 - o Maintenance ultérieure : des coûts de maintenance devront être budgétés (non chiffrables à ce stade) pour une réparation alors qu'un ouvrage neuf ne nécessite pas une maintenance lourde pendant les 50 premières années
- Sur le plan architectural : l'option réparation conserve l'architecture de l'ouvrage actuel. La solution reconstruction permet d'autres partis architecturaux.

Dans l'hypothèse d'un autre usage de l'ouvrage, par exemple utilisé pour les modes doux, les deux options « neuf » ou « réparation » devraient être étudiées à des fins de comparaison. En effet, ce parti d'aménagement change substantiellement le programme sur lequel ont été établies les 2 notes.