

HAROPA PORT



PASSERELLE RO-RO 1595

Note relative à une approche budgétaire pour les travaux dans le cadre d'une remise en service -

AFFAIRE : PAQ 21.0029
RAPPORT : RAQ21.0029-2

DATE : 1er Octobre 2024

Siège Social
Technopole Izarbel
63 Allée Fauste d'Elhuyar
64210 BIDART



Sommaire

1. OBJECTIF DE LA NOTE.....	3
2. PRINCIPAUX TEXTES DE REFERENCE	3
3. LIMITES ET CONDITIONS LIEES A L'APPROCHE BUDGETAIRE :.....	3
4. IDENTIFICATIONS DES DIFFERENTS TRAVAUX NECESSAIRES A UNE REMISE EN SERVICE	5
4.1 RAPPEL DES CONSTATS SUITE A LA VISITE DE LA PASSERELLE 1595 (EXTRAITS DU RAPPORT AQUASS RAQ21.0029-1 DE 2021)5	
4.1.1 <i>Vues d'ensemble.....</i>	6
4.1.2 <i>Mécanismes.....</i>	7
4.1.3 <i>Organes hydrauliques et de fonctionnement</i>	9
4.1.4 <i>Distribution hydraulique.....</i>	11
4.1.5 <i>Electricité : armoires électriques et contrôle commande</i>	12
4.1.6 <i>Electricité : distribution électrique.....</i>	13
4.1.7 <i>Cabine / pupitre de commande</i>	14
4.1.8 <i>Divers.....</i>	15
4.2 DEFINITION ET IDENTIFICATION DES TRAVAUX DE REMISE A NIVEAU ET DE RENOVATION.....	17
4.2.1 <i>Travaux liés à la rénovation électrique (installations électriques / contrôle-commande / automatismes / instrumentation)</i>	17
4.2.2 <i>Travaux liés à la rénovation des installations hydrauliques</i>	17
4.2.3 <i>Travaux liés au remplacement de la cabine</i>	17
4.2.4 <i>Travaux liés à la rénovation mécanique.....</i>	18
4.2.5 <i>Travaux liés à la reprise du système anticorrosion de la zone roulante de la passerelle</i>	18
4.2.6 <i>Travaux liés à la reprise du système anticorrosion de la structure complète de la passerelle</i>	18
5. MONTANTS ESTIMATIFS DES TRAVAUX	19
5.1 MONTANTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE RENOVATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES, DU SYSTEME CONTROLE-COMMANDE, DES AUTOMATISMES.	19
5.2 MONTANTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE RENOVATION DES INSTALLATIONS HYDRAULIQUES Y COMPRIS LES VERINS	19
5.3 MONTANT RELATIF AU REMPLACEMENT DE LA CABINE	19
5.4 MONTANTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE RENOVATION MECANIQUE.....	19
5.5 MONTANTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE RENOVATION DU SYSTEME ANTICORROSION DE LA ZONE ROULANTE	20
5.6 MONTANTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE RENOVATION DU SYSTEME ANTICORROSION DE LA STRUCTURE COMPLETE DE LA PASSERELLE.	20
6. DUREE ESTIMATIVE DES TRAVAUX.....	20
7. CONCLUSION.....	21

1. Objectif de la note

Suite au diagnostic de trois passerelles Roll On – Roll Off (1595, 1596 et 1597) sur le quai Rouen-Quevilly (QRQ) effectué par AQUASS (voir rapport RAQ21.0029-1 de juillet 2021), le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) a demandé à AQUASS de réaliser une approche budgétaire relative aux travaux qui seraient nécessaires dans l'optique d'une remise en service de la passerelle 1595.

Cette approche budgétaire est donc établie dans la présente note.

2. Principaux textes de référence

Les principaux textes pris en référence pour cette approche budgétaire sont les suivants :

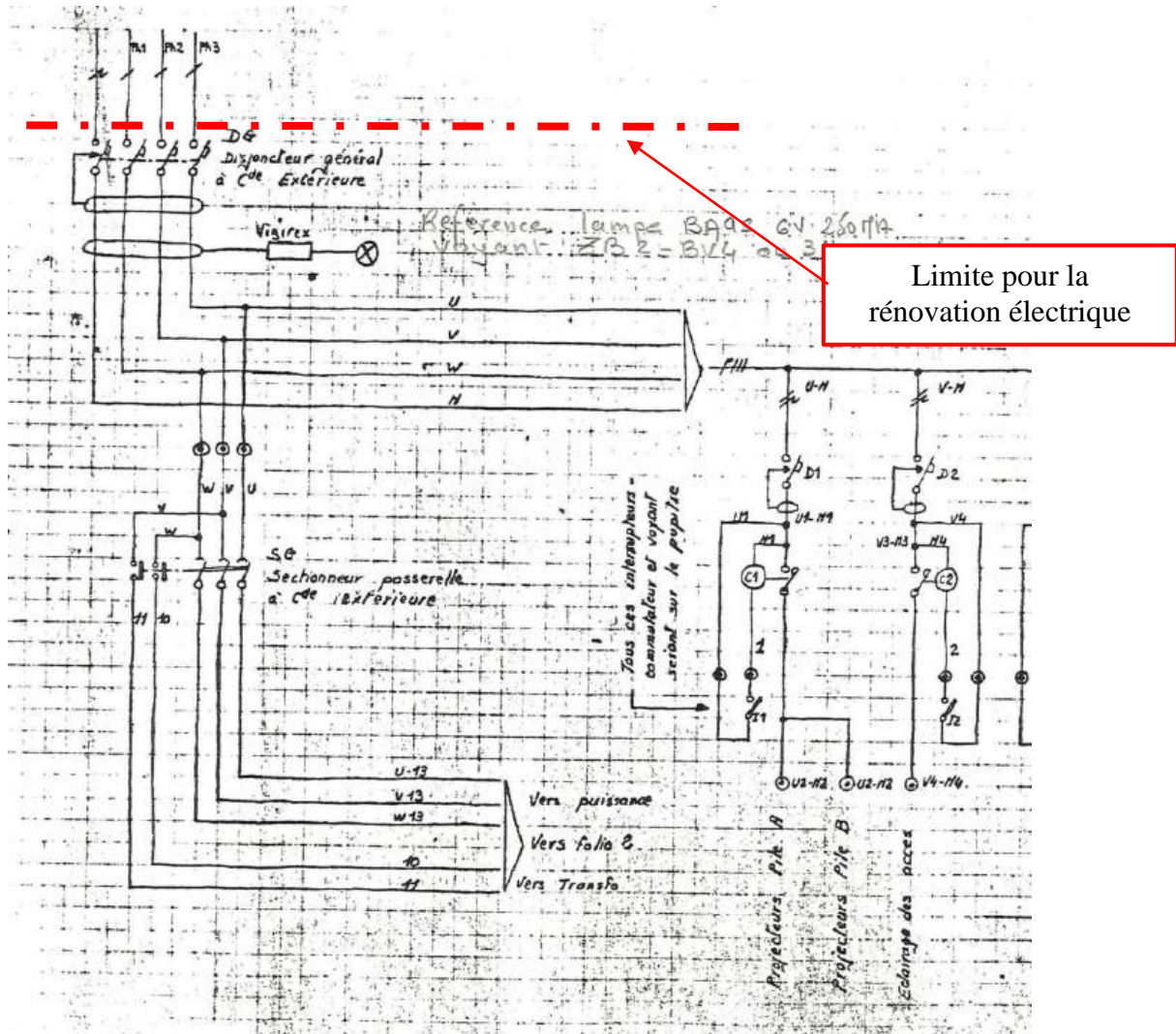
- ✚ DIRECTIVE 2006/42/CE du 17/05/2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE (refonte).
- ✚ Code du travail en vigueur.
- ✚ Guide technique relatif aux opérations de modification des machines ou des ensembles de machines en service de juillet 2019.
- ✚ Guide du CETMEF (devenu CEREMA) de mars 2012 relatif aux passerelles roulées « manuel pratique à l'usage des maîtres d'ouvrage et des exploitants ».

Ces textes feront partie des principales références du référentiel réglementaire et normatif qui devra être établi dans le cadre d'une opération de remise à niveau de la passerelle. Ce référentiel devra être bien sûr complété de directives, décrets, arrêtés, normes, guides, ... applicables à un tel projet.

3. Limites et conditions liées à l'approche budgétaire :

Les limites et les conditions liées à l'approche budgétaire établie ci-après sont les suivantes :

- Considération de l'absence de plomb et d'amiante dans les différents éléments et composants de la passerelle et dans les revêtements anticorrosion
- Ensemble des moyens matériels et humains nécessaires à l'ensemble des travaux pris en compte dans l'approche budgétaire exceptés les moyens relatifs à la fourniture de charge pour les essais nécessaires à la remise en service
- Aucune prestation sur les éléments de génie civil n'est intégrée
- Prestations d'organisme de contrôle pour diverses vérifications non intégrées
- Travaux de nuit et les week-ends non prévus
- Pour la partie liée à la rénovation électrique la limite des prestations se situe au niveau du disjoncteur général de la passerelle (câble d'alimentation en amont du disjoncteur non pris en compte). Voir schéma ci-après.



4. Identifications des différents travaux nécessaires à une remise en service

4.1 Rappel des constats suite à la visite de la passerelle 1595 (extraits du rapport AQUASS RAQ21.0029-1 de 2021)

Les différents travaux nécessaires à une éventuelle remise en service de la passerelle 1595 ont été définis et identifiés à partir de l'analyse des différents constats réalisés lors de l'audit en 2021 dont voici l'extrait du rapport (partie spécifique à la passerelle 1595) dans les pages suivantes.

4.1.1 Vues d'ensemble



Mécanisme d'élévation de la passerelle

Les vérins sont posés sur un châssis par l'intermédiaire d'une butée sphérique, et reliés à la passerelle avec une double chape à trois axes (photos ci-après), un axe pour la liaison avec le vérin, et deux axes pour la liaison avec la passerelle.

Les parties visibles des butées sphériques des vérins sont très corrodées ce qui laisse présager un fort risque de grippage. Nous pouvons noter la présence de dépôts de graisseur permettant un graissage régulier aisé.



Portée corrodée



D'un point de vue mécanique, nous n'avons pas relevé de grosse anomalie au niveau de ces articulations. Les arrêts d'axe ainsi que les axes sont bien à leur place et semblent avoir travaillé correctement.

Mécanisme de verrouillage

Le système de verrouillage de la passerelle est constitué par des taquets de type poutre caisson, actionnés par un système de vérins, qui couissent depuis chaque pile pour venir se positionner sous une butée solidaire de la passerelle.

La passerelle peut ainsi être positionnée sur ces cales en position relevée et de repos (état actuel).

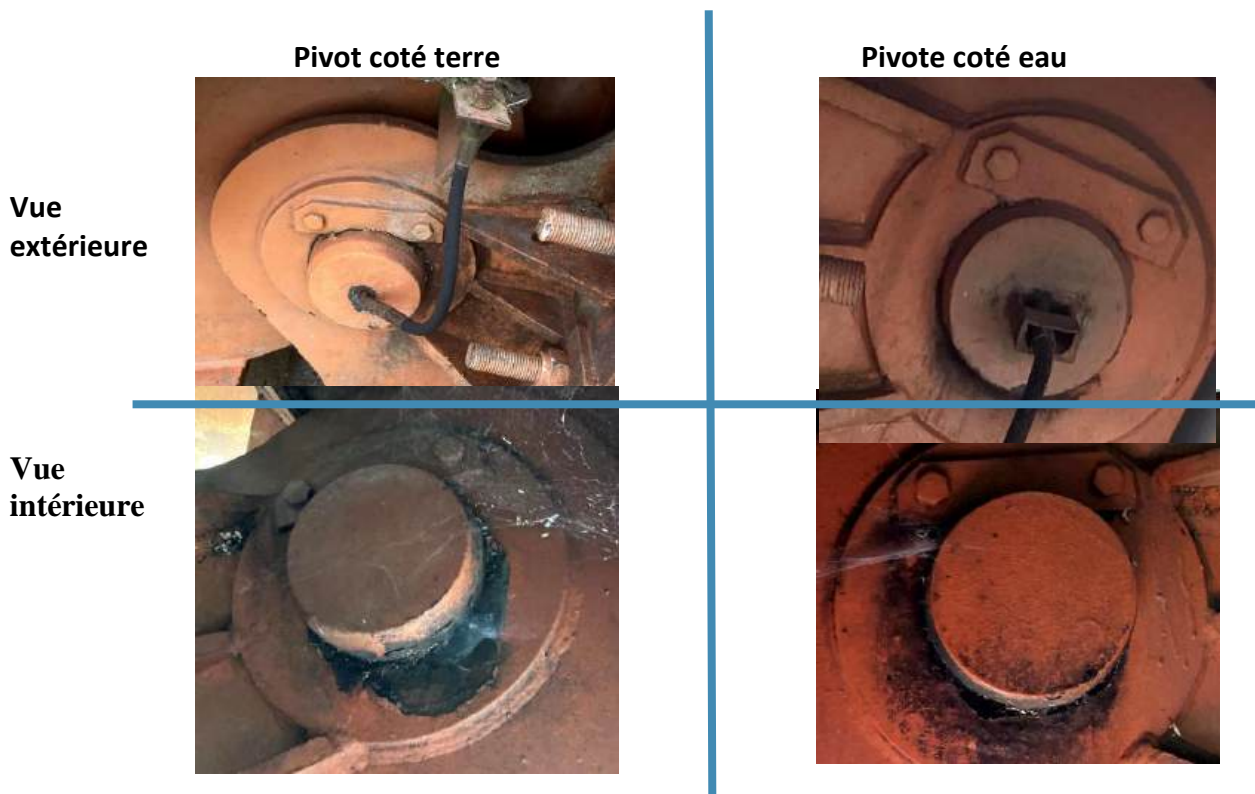


Nous pouvons noter qu'un nettoyage des caniveaux contenant le système des vérins est nécessaire.

Etant donné l'état de conservation et le temps de non fonctionnement, ce mécanisme devra être révisé avant les essais pour définition du programme des travaux.

Articulation avec le quai (culée)

Au niveau du quai, la passerelle est articulée par deux pivots.



Les pivots d'articulation de la passerelle sur la culée ne présentent pas visuellement de défaut notable de positionnement relatif de l'axe par rapport à l'arrêt d'axe et à l'articulation.

Ce constat peut laisser présager que les articulations ont travaillé correctement, cependant il faudra procéder à un graissage de remise en service et à une vérification de ce bon fonctionnement.

D'une manière générale pour les mécanismes, l'ensemble des dispositifs de graissage existant devra être repris voire être remplacé, ou complété/amélioré (graissage centralisé).

4.1.3 Organes hydrauliques et de fonctionnement

Centrale hydraulique

La centrale hydraulique semble être installée sur la passerelle depuis sa mise en service, et présente un aspect extérieur dégradé.

Son capotage de protection est donc dans un mauvais état de conservation et serait à refaire, il est corrodé et sa fermeture est assurée actuellement par des fils de fer (charnières et serrure hors service).

L'état de conservation des composants internes s'en trouve très fortement dégradé, avec des corrosions généralisées (bloc moteur, blocs forés, instrumentation).

De plus, l'instrumentation (manomètre, indicateur du niveau d'huile,) qui équipe cette centrale est limitée comparée aux deux autres passerelles.



Il en est de même pour l'obsolescence des composants hydrauliques qui constituent la centrale, par rapport aux deux autres passerelles.

Il semble difficile d'envisager un redémarrage ou des essais sans procéder à une révision minimale de la centrale, d'autant plus que des pertes d'huiles hydrauliques sont en cours, sans pouvoir distinguer d'où elles proviennent (nettoyage nécessaire) mais le sol à proximité de la centrale est pollué par des restes d'huile.



Vérins d'élévation

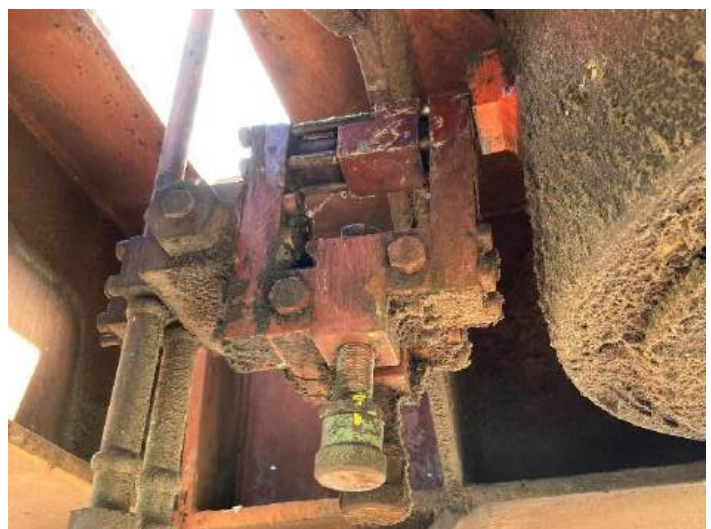
Les deux extrémités des tiges de vérins sont piquées (dégradation du chromage). Un reconditionnement des tiges de vérin semble nécessaire pour une remise en service définitive.



Le bloc de sécurité du vérin coté eau est désolidarisé du corps du vérin. Cela signifie que le vérin s'est vidé de son huile hydraulique, et ne peut plus fonctionner en l'état.

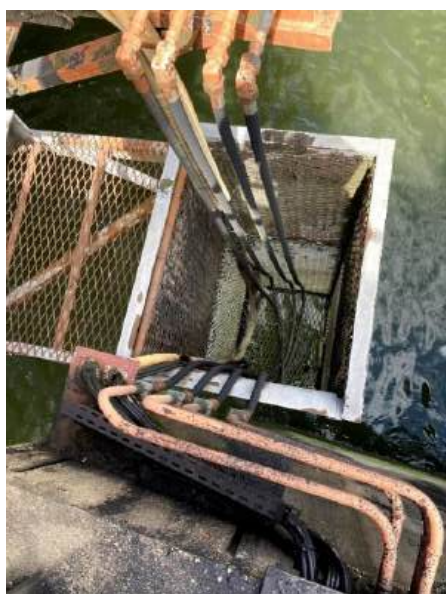
La conception de la fixation de ce bloc de sécurité serait à revoir afin d'avoir une implantation plus robuste.

L'ensemble paraît fragile alors que le maintien en position de la passerelle dépend notamment de la tenue de ce bloc de sécurité.



4.1.4 Distribution hydraulique

Beaucoup de sertissages et/ou de raccords hydrauliques sur canalisation flexible ou rigides, ainsi que certains blocs forés, semblent avoir été repeints, mais ce revêtement s'est dégradé partiellement, et ces éléments sont peut-être corrodés. Les flexibles hydrauliques sont recouverts partiellement de mousse végétale ou de pollution, et ne présentent pas un bon aspect.



Les caniveaux contenant les canalisations hydrauliques sont à nettoyer (huile hydraulique, graisse), et les canalisations ainsi que leur fixation qui sont à l'intérieur sont à reprendre.

Il conviendrait d'effectuer un bilan et de procéder au remplacement des câbles organes de liaison et de fixation (raccords, flexibles, supports, attaches,) les plus dégradés.

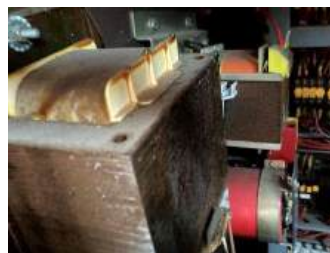


4.1.5 Electricité : armoires électriques et contrôle commande

Les différentes armoires et composants électriques principaux sont situés sous le pupitre, à l'entrée de la cabine ou à proximité de la centrale hydraulique.

Ces éléments présentent dans l'ensemble des signes de vétusté et un état de conservation dégradé.

Certains composants sont obsolètes notamment le sectionneur principal de l'alimentation, ou encore le contrôleur d'isolement, et ils sont situés dans un environnement corrodé de surcroît, donc leur conservation n'a pas été optimale jusqu'à présent.



Enfin, les façades de ces armoires sont déboîtées ou cassées.

Bien que des essais n'aient pas encore été réalisés, l'état apparent et général des différents capteurs de position (fins de courses...) et autres (organes de sécurité,) du système contrôle commande, laisse présager une reprise nécessaire en tout ou parties



De plus, une analyse règlementaire devra être réalisée quant à l'évolution éventuellement nécessaire des niveaux de sécurité de certains composants, vis-à-vis de la réglementation actuelle.

4.1.6 Electricité : distribution électrique

L'enveloppe extérieure des câbles électriques présente des signes de vieillissement (aspect poreux au toucher).

Il conviendrait d'effectuer un bilan et de procéder au remplacement des câbles les plus endommagés.

De plus les chemins de câbles en acier sont très oxydés et devront être remplacés.



Les cheminements de câbles ne sont pas bien organisés, et sont recouverts de pollutions (végétale, mousse, débris).

Certains câbles sont décrochés et ne présentent pas un cheminement correct.



Les coffrets et boîtiers électriques exposés aux intempéries à l'extérieur présentent des enveloppes dégradées, et certains seront à remplacer dans le cadre d'une remise en service définitive.

D'une manière générale, une remise à niveau de la distribution électrique sera donc nécessaire.

4.1.7 Cabine / pupitre de commande

Le pupitre de commande est dans un mauvais état de conservation, il présente un panneau de commande corrodé, laissant présager de probables défauts de fonctionnement des différents actionneurs et boutons.

La cabine est globalement en mauvais état. Les parois verticales, le sol et le plafond ont leur revêtement dégradé et/ou arrachés, certains vitrages sont fêlés et leur étanchéité n'est plus assurée (joints de vitrage détériorés), enfin, le siège conducteur est détérioré.



Une remise en service pour du long terme nécessitera une réfection complète voire un remplacement à neuf de la cabine et de son pupitre de commande.

4.1.8 Divers

Châssis support de vérin

Les châssis de support des vérins comportent quelques spots de corrosion. Leurs fixations à la pile sont à nettoyer (corrosion) et à protéger, certains écrous de fixation sont très corrodés avec perte de matière et mériteraient d'être remplacés.



Système de gestion de l'inclinaison

Les coffrets de protection du système de gestion de l'inclinaison transversale sont très corrodés et le système est visiblement défectueux (contenant du flotteur dégradé, support corrodé).



L'utilisation en l'état ne sera pas envisageable, il conviendra d'opter pour le remplacement du système par un inclinomètre électronique, comme cela a déjà été réalisé sur la passerelle 1597.

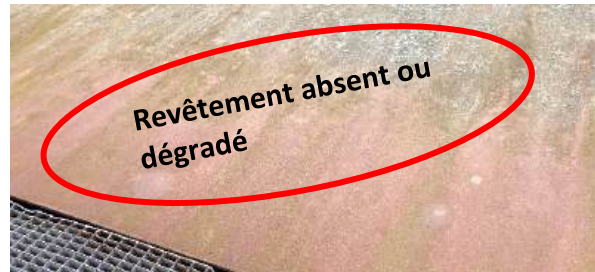
Manœuvrabilité plaques de fermeture caniveaux

La maniabilité et la manœuvrabilité des plaques de fermeture des caniveaux n'est pas optimale, il conviendrait d'améliorer l'ergonomie pour la manœuvre (exemple : système avec charnières, ou autre ...).



Revêtement passerelle

Le revêtement bitumineux sur l'avant bec de la passerelle est à réfectionner (il est absent ou dégradé).



4.2 Définition et identification des travaux de remise à niveau et de rénovation

4.2.1 Travaux liés à la rénovation électrique (installations électriques / contrôle-commande / automatismes / instrumentation)

Les travaux ont été identifiés comme suit :

- Reprise des études électriques (Analyse Fonctionnelle, Schémas électriques développés, Analyse de Risque, Détermination des niveaux de performance des sécurités, ...) avec comme référence réglementaire la directive machine.
- Dépose de l'ensemble des installations électriques et traitement des déchets jusqu'aux exutoires finaux (considéré sans plomb ni amiante).
- Fourniture et pose d'un nouveau pupitre
- Fourniture et pose de nouvelles armoires
- Remplacement de l'ensemble des capteurs (y compris inclinomètre et capteurs de position)
- Remplacement de l'ensemble des chemins de câbles et tirage des nouveaux câbles (cablofil galvanisé)
- Essais plateforme en atelier
- Mise en route (mise au point, réglages, essais, ...) sur site

4.2.2 Travaux liés à la rénovation des installations hydrauliques

Les travaux ont été identifiés comme suit :

- Rénovation des vérins de levage
 - ✓ Démontage et remontage des vérins de levage
 - ✓ Rénovation en atelier des vérins de levage
 - ✓ Remplacement des joints
 - ✓ Contrôle de la tige et reprise du revêtement (chromage)
 - ✓ Remplacement des rotules au niveau des attaches
 - ✓ Remise en peinture complète (classe de corrosivité C5)
- Rénovation de la butée rotulée de chaque vérin
- Remplacement des vérins de verrouillage
- Mise en place des vérins de verrouillage
- Fourniture d'une nouvelle centrale hydraulique
- Mise en place d'une couverture / capot autour de la centrale pour protection contre les intempéries
- Remplacement de l'ensemble de la tuyauterie (flexible et rigide) avec raccords et fixations associés. Pour les canalisations rigides → tuyauterie galvanisée.
- Mise en route (mise au point, réglages, essais, ...) sur site

4.2.3 Travaux liés au remplacement de la cabine

- Dépose de la cabine existe et traitement des déchets associés
- Fourniture et mise en place d'une nouvelle cabine avec chauffage / climatisation et siège.

Nota : La fourniture du pupitre à l'intérieur de la cabine est prévue dans la partie « rénovation électrique ».

4.2.4 Travaux liés à la rénovation mécanique

Les travaux ont été identifiés comme suit :

- Démontage, rénovation en atelier et remontage du système d'attache des vérins de levage (trois axes)
- Fourniture et mise en place de bagues neuves pour les attaches de vérins de levage (trois axes)
- Démontage, rénovation en atelier et remontage du système de verrouillage
- Fourniture et mise en place de bagues neuves pour le système de verrouillage
- Démontage, rénovation en atelier et remontage des deux axes de la culée arrière avec moyens d'accès et de calage.
- Fourniture et mise en place de bagues neuves pour les deux axes de culée arrière
- Changement des systèmes de graissage
- Mise en route (mise au point, réglages, essais, ...) sur site

4.2.5 Travaux liés à la reprise du système anticorrosion de la zone roulante de la passerelle

Les travaux ont été identifiés comme suit :

- Mise en place d'un échafaudage sur les zones à peindre
- Préparation / Décapage des surfaces
- Traitement des déchets (sans plomb ni amiante)
- Remise en peinture des zones roulantes et piétonnes (revêtement routier)
- Remise en peinture des pièces mécaniques démontées, classe de corrosivité C5, et remontage des pièces.

4.2.6 Travaux liés à la reprise du système anticorrosion de la structure complète de la passerelle

Les travaux ont été identifiés comme suit :

- Mise en place d'un échafaudage pendu sous la structure
- Préparation / décapage des surfaces
- Traitement des déchets (sans plomb ni amiante)
- Remise en peinture de la structure (poutres, entretoises, support de vérins de levage, ...), classe de corrosivité C5.

5. Montants estimatifs des travaux

5.1 Montants relatifs aux travaux de rénovation des installations électriques, du système contrôle-commande, des automatismes.

Selon les postes suivants :

- Etudes & Management = 90 k€
- Fabrication des armoires = 65 k€
- Travaux sur chantier = 44 k€
- Mise en service site = 16 k€

Soit un total 215 k€

5.2 Montants relatifs aux travaux de rénovation des installations hydrauliques y compris les vérins

Selon les postes suivants :

- Etudes & Management = 12 k€
- Centrale hydraulique = 104 k€
- Vérin de verrouillage = 13 k€
- Vérin de levage = 100 k€
- Mise en place sur chantier et tuyautage = 80 k€
- Mise en service = 53 k€

Soit un total 362 k€

5.3 Montant relatif au remplacement de la cabine

Total de 80 k€

5.4 Montants relatifs aux travaux de rénovation mécanique

Selon les postes suivants :

- Etudes & Management = 119 k€
- Mécanique levage = 29 k€
- Mécanique Vérin de verrouillage = 15 k€
- Mécanique culée arrière = 11 k€
- Travaux chantier sur site = 126 k€

Soit un total 300 k€

5.5 Montants relatifs aux travaux de rénovation du système anticorrosion de la zone roulante

Total de 109 k€

5.6 Montants relatifs aux travaux de rénovation du système anticorrosion de la structure complète de la passerelle.

Total de 400 k€

6. Durée estimative des travaux

En décomposant l'opération de remise en service selon les phases suivantes :

- ✓ Etudes
- ✓ Approvisionnements longs délais
- ✓ Fabrication en usine ou atelier (y compris essais en plateforme)
- ✓ Chantier sur site à Rouen (y compris les essais et vérifications de remise en service)

les délais correspondants seraient les suivants :

- ✓ Etudes = 12 semaines
- ✓ Approvisionnement longs délais = 20 semaines
- ✓ Fabrication en usine ou atelier (y compris essais en plateforme) = 10 semaines
- ✓ Chantier sur site à Rouen (y compris les essais et vérifications de remise en service) = 10 semaines

Soit un délai global estimé à 42 semaines

7. Conclusion

Voici le tableau récapitulatif des montants estimés selon les différents thèmes de travaux en tenant compte des conditions mentionnées au §3 de la présente note.

Thèmes des travaux	Montant estimé en k€HT
Rénovation électrique	215
Rénovation hydraulique	362
Remplacement cabine	80
Rénovation mécanique	300
Rénovation anticorrosion zone roulante	109
Rénovation anticorrosion structure complète	400

L'approche budgétaire correspondrait donc à un montant global de 1 466 k€HT.

Sans les deux thèmes relatifs à la reprise des systèmes anticorrosion cela correspondrait à 957 k€HT.

Il est important de noter que cette approche est conditionnée à la considération de l'absence de plomb et d'amiante dans les différents éléments et composants de la passerelle et dans les revêtements anticorrosion.

De plus la fourniture des moyens matériels et humains relatifs à la mise en œuvre de charges pour des essais avant remise en service n'est pas intégrée.

Enfin des travaux liés à des imprévus peuvent toujours s'ajouter sachant notamment que le diagnostic réalisé en 2021 ne correspondait pas à une vérification d'état de conformité.