

HOPITAL DE LOUVIERS

DIAGNOSTIC VISUEL SUR PASSERELLES

LOUVIERS

MAITRE D'OUVRAGE :



HOPITAL DE LOUVIERS
2 Rue Saint-Jean
27400 Louviers



0	05/07/24	Emission originale	CLE	CPO
Ind.	Date	Modifications	Etabli par :	Vérifié par :

**DIAGNOSTIC STRUCTURES VISUEL SUR 4
PASSERELLES**

PHASE : DIAG

AFF : 24-04-0100

N° : DIAG01



BUREAU D'ETUDES STRUCTURES

CONCEPTION – EXECUTION - DIAGNOSTIC

COORDONNEES :

SEINE Ingénierie

98 Rue Maréchal Joffre



76600 LE HAVRE

☎ : 09.86.38.31.21

✉ : contact@seineingenierie.com

SOMMAIRE

1	Présentation générale	3
1.1	Contexte et objectifs de la mission	3
1.2	Description des passerelles	4
2	Relevés des structures et des pathologies.....	7
2.1	Passerelle piétonne.....	7
2.2	Passerelle véhicules légers 1 (VL1).....	12
2.3	Passerelle véhicules poids lourds (PL1).....	17
2.4	Passerelle véhicules légers 2 (VL2).....	21
3	Analyse et conclusions.....	25

 Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 3/27

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

Nous intervenons dans le cadre d'un diagnostic structure visuel sur 4 ouvrages de type passerelles de l'Hôpital de Louviers.

A travers ce diagnostic, LE CENTRE HOSPITALIER DE LOUVIERS, souhaite connaître l'état structurel de ces passerelles afin d'établir un plan de maintenance sur ces ouvrages. Une passerelle véhicule légers inquiète particulièrement les services techniques.

Nous sommes missionnés par LE CENTRE HOSPITALIER DE LOUVIERS qui a répondu favorablement à notre devis n°24-04-0100 du 25/04/2024.



Ce diagnostic ne traite que **l'aspect structurel** des passerelles (piles de support, structure porteuse dalle - poutres) et s'effectue selon le phasage suivant :

- **Phase N°1** : Réalisation des relevés visuels des différentes pathologies des passerelles (Effectués le 21/06/2024).
- **Phase N°2** : Etablissement d'un rapport diagnostic et des préconisations de reprises

Voici la localisation du bâtiment :



Figure 1 : Localisation du bâtiment (vue GOOGLE EARTH)

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>		
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0		05/07/2024 Page : 4/27

****Note importante :** Le présent diagnostic est établi à partir de constations visuelles. Il est important d'indiquer que les désordres non visibles en dehors des zones investiguées ou internes à la structure peuvent ne pas être décelables. Ces avis relèvent de la notion de conseil au sens général définissant de grandes orientations et ne pourraient pas être considérées comme des prescriptions relevant de l'activité de la Maîtrise d'Œuvre.*

1.2 DESCRIPTION DES PASSERELLES

Les passerelles sont définies suivant le repérage suivant :

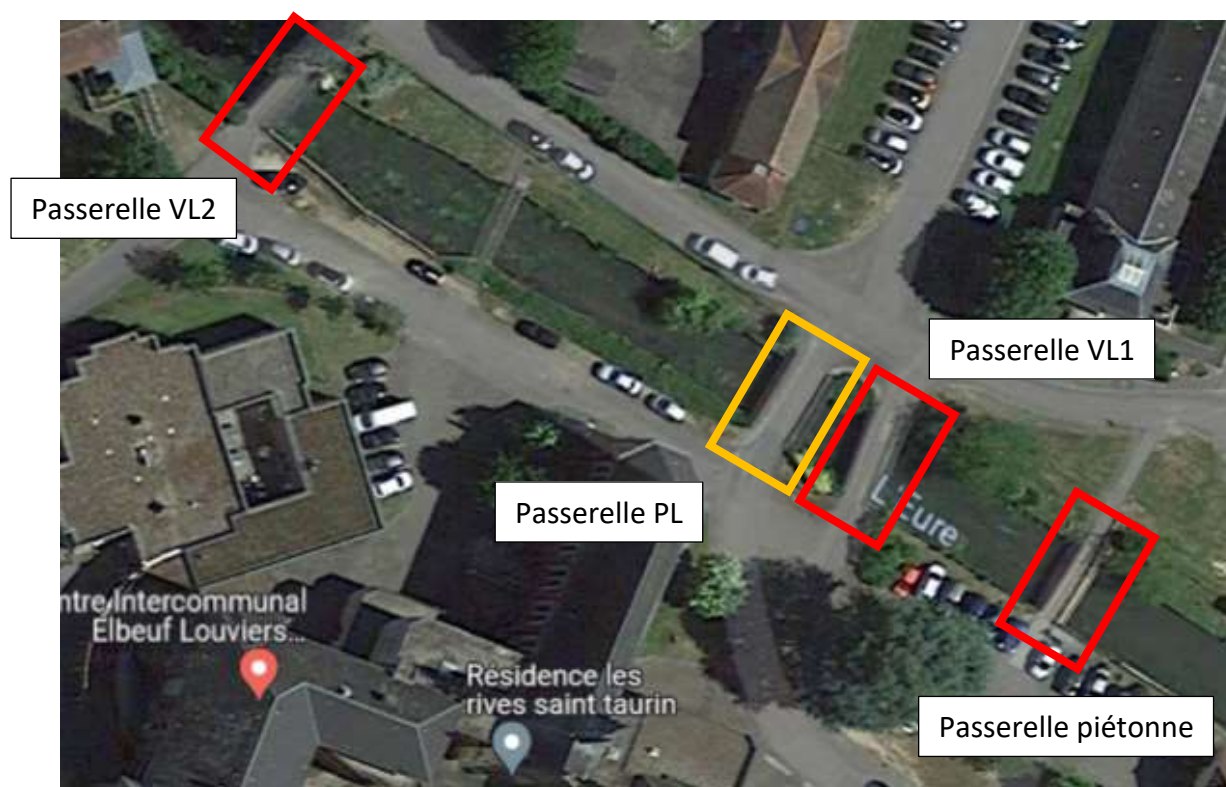




Figure 2 : Localisation et désignation des passerelles (vue GOOGLE EARTH)

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 5/27

La passerelle piétonne est un ouvrage de 1.90m de large par 10.40m de long et permet le passage des piétons de l'EURE. Elle est constituée de poutres métalliques et d'un tablier en béton armé. L'ensemble repose sur des piles en brique-silex.





Figure 3 : Vue de dessus de la passerelle piétonne

La passerelle VL1 est un ouvrage de 3.60m de large par 11.20m de long et permet le passage des piétons et des véhicules légers de l'EURE. Elle est constituée de poutres métalliques et d'un tablier en voutains briques. L'ensemble repose sur des piles en brique.



Figure 4 : Vue de dessus de la passerelle VL1

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 6/27

La passerelle PL1 est un ouvrage de 4.90m de large par 11.00m de long et permet le passage des piétons et des véhicules légers ou poids lourd de l'EURE. Elle est constituée de poutres béton armé et d'un tablier en béton armé. L'ensemble repose sur des piles en béton armé.





Figure 5 : Vue de côté de la passerelle PL

La passerelle VL2 est un ouvrage de 3.00m de large par 7.90m de long et permet le passage des piétons et des véhicules légers de l'EURE. Elle est constituée de poutres béton armé et d'un tablier en béton armé. L'ensemble repose sur des piles en béton armé.



Figure 6 : Vue de dessus de la passerelle VL1

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div>05/07/2024</div> <div>Page : 7/27</div>

2 RELEVES DES STRUCTURES ET DES PATHOLOGIES

2.1 PASSERELLE PIETONNE

Lors de nos investigations sur site nous avons relevé que :

- Les piles de passerelle sont abimées notamment au droit des joints de briques devenus friables ou manquants sur certaines zones. Des passages de réseaux ont également contribué à la création de trous et d'affaissements de terre (indiqués avoir été rebouchés par les services techniques de l'hôpital). De la végétation est également présente (**voir figures 7 à 10**).
- Les profilés métalliques de poutres présents sous la dalle béton sont corrodés. Les peintures de protection sont écaillées. Nous n'avons pas identifié de pertes de section (**voir figures 11 à 14**).
- Le tablier de passerelle en béton armé présente des signes de corrosion notamment sur les bords où des aciers sont apparents et des zones d'éclatements sont visibles (**voir figures 15 à 18**).
- Le surfacage du tablier est en bon état général. Les garde-corps sont corrodés et la peinture est manquante sur certaines zones. Les scellements sont également corrodés (**voir figures 19 et 20**).



	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 8/27</p>



Figure 7 : Piles de passerelle abimées



Figure 8 : Piles de passerelle abimées



Figure 9 : Piles de passerelle abimées – traversée de réseaux



Figure 10 : Piles de passerelle abimées – traversée de réseaux


 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 9/27</p>



Figure 11 : Profilés corrodés et peinture écaillées



Figure 12 : Profilés corrodés et peinture écaillées



Figure 13 : Profilés corrodés et peinture écaillées



Figure 14 : Profilés corrodés et peinture écaillées


	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>		
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p>05/07/2024</p>	<p>Page : 10/27</p>



Figure 15 : Signes de corrosion sur le tablier de passerelle



Figure 16 : Signes de corrosion sur le tablier de passerelle



Figure 17 : Signes de corrosion sur le tablier de passerelle



Figure 18 : Dessous de tablier avec éclatements de béton





 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>		
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p>05/07/2024</p>	<p>Page : 11/27</p>



Figure 19 : Garde-corps corrodés



Figure 20 : Platines de garde-corps corrodés

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 12/27

2.2 PASSERELLE VEHICULES LEGRS 1 (VL1)

Lors de nos investigations sur site nous avons relevé que :

- Les piles de passerelle sont abimées notamment au droit des joints de briques devenus friables ou manquants sur certaines zones. (voir figures 21 et 22).
- Les profilés métalliques de poutres présents sous les voutains briques sont très fortement corrodés, feuilletés ou déversés. Des trous sont présents sur la quasi-totalité des pièces métalliques. Elles sont largement arrivées à rupture. Les renforts latéraux sont cassés et ne permettent plus la stabilité des rives (voir figures 23 à 28).
- Le tablier de passerelle en voutain brique présente des trous, des manquements de briques et la stabilité des voutes est largement remise en cause par l'absence d'appuis sur les profilés dégradés. Ceci a contribué à déformer la couche de roulement du dessus de tablier. Des zones de trous ont été rebouchées (voir figures 29 à 32).
- Les garde-corps sont en bon état général (voir figures 33 et 34).



	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>		
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p>05/07/2024</p>	<p>Page : 13/27</p>



Figure 21 : Piles de passerelle abimées



Figure 22 : Piles de passerelle abimées



Figure 23 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture



Figure 24 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture



 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 14/27</p>



Figure 25 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture
– feuilletage de l’aile inférieure



Figure 26 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture
– âme feuilletée



Figure 27 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture
– boulons corrodés



Figure 28 : Profilés fortement corrodés et arrivés à rupture
– pièces d’appuis non reliées


 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 15/27</p>



Figure 29 : Voutains brique déformés



Figure 30 : Voutains brique déformés



Figure 31 : Signes de déformations sur le tablier de passerelle



Figure 32 : Signes de déformations sur le tablier de passerelle




	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div> 05/07/2024 Page : 16/27 </div>



Figure 33 : Garde-corps en bon état



Figure 34 : Garde-corps en bon état

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div>05/07/2024</div> <div>Page : 17/27</div>

2.3 PASSERELLE VEHICULES POIDS LOURDS (PL1)

Lors de nos investigations sur site nous avons relevé que :

- Les piles de passerelle sont en bon état général. Elles semblent avoir été refaites il y a quelques années. De la végétation est présente. Des zones de corrosions d'acier sont également visibles (**voir figures 35 et 36**).
- Les poutres support de la passerelle sont également en bon état. Elles apparaissent être récentes au vu de leur état de conservation. (**voir figures 37 à 40**).
- Le tablier de passerelle en béton armé est également en bon état général. Des signes de corrosion sont visibles sur les rives béton apparaissant comme plus anciennes. Le dessus du tablier présente des signes d'usure liés aux passages des véhicules (**voir figures 41 et 42**).
- Les garde-corps sont en bon état général. Les pieds sont corrodés superficiellement. De la végétation type mousse est visible (**voir figures 43 et 44**).



 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. INgenierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 18/27</p>



Figure 35 : Piles de passerelle en bon état général – quelques signes de corrosion



Figure 36 : Piles de passerelle en bon état général – quelques signes de corrosion



Figure 37 : Poutres en bon état général



Figure 38 : Poutres de rive en bon état général



	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 19/27</p>



Figure 39 : Poutres en bon état général



Figure 40 : Poutres en bon état général – appui néoprène en bon état



Figure 41 : Tablier en bon état général – présence d'aciers corrodés en rive



Figure 42 : Tablier en bon état général – présence d'aciers corrodés en rive





	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div> 05/07/2024 Page : 20/27 </div>



Figure 43 : Garde-corps en bon état



Figure 44 : Garde-corps en bon état – corrosion en pied

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 21/27

2.4 PASSERELLE VEHICULES LEGRS 2 (VL2)

Lors de nos investigations sur site nous avons relevé que :

- Les piles de passerelle en brique sont fissurées au droit des appuis de poutres béton. Une fissure horizontale est également présente sur de l'appui sur toute la longueur. De la végétation est présente (**voir figures 45 et 46**).
- Les poutres support du passerelle sont également en bon état. Des stalactites liés à la calcite dans le béton sont présents de manière importante en sous-face de poutres (stalactites blancs). Nous avons constaté des aciers corrodés sur les faces extérieures des poutres de rives (**voir figures 47 à 50**).
- Le tablier de passerelle en béton armé est également en bon état général en sous-face. Des stalactites liés à la calcite dans le béton sont présents de manière importante en sous-face (stalactites blancs). Les rives du tablier plus anciennes que la dalle présentent des signes de corrosions ou de dégradation. La zone de roulement en enrobés est en bon état général (**voir figures 51 à 54**).
- Les garde-corps sont en bon état général (**voir figures 55 et 56**).



	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 22/27</p>



Figure 45 : Piles de passerelle fissurées + présence de végétation



Figure 46 : Piles de passerelle fissurées + présence de végétation



Figure 47 : Poutres en bon état général – présence de stalactites liés à la calcite



Figure 48 : Poutres en bon état général – présence de stalactites liés à la calcite



 <p>SEINE INGENIERIE Structures. Etudes. Ingénierie. Expertise</p>	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 23/27</p>



Figure 49 : Poutres de rive en bon état général – présence de stalactites liés à la calcite



Figure 50 : Poutres en bon état général – présence d’aciers corrodés en rive



Figure 51 : Tablier en bon état général – présence de stalactites liés à la calcite



Figure 52 : Tablier en bon état général – présence de stalactites liés à la calcite


	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
<p>Réf. : 24-04-0100</p>	<p align="center">DIAG 01-ind 0</p>	<p align="right">05/07/2024 Page : 24/27</p>



Figure 53 : Rives du tablier dégradées





Figure 54 : Rives du tablier dégradées



Figure 55 : Garde-corps en bon état



Figure 56 : Garde-corps en bon état

	<p align="center">Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	05/07/2024 Page : 25/27

3 ANALYSE ET CONCLUSIONS



Les différents relevés de pathologies présentés dans les chapitres précédents relèvent de problèmes structuraux très importants pour la passerelle VL1 voire de risque d'effondrement et de problèmes structuraux de faible importance en phase avec de la maintenance curative pour la passerelle VL2 et piétonne ou préventive pour la passerelle PL.

Concernant les pathologies de la passerelle VL1, nos relevés ont mis en évidence d'importants problèmes de corrosions et feuilletages des profilés métalliques porteurs du tablier. Ce dernier en voutain brique s'est également déformé sur certaines zones. L'effet de voute à permis de maintenir l'ensemble malgré l'état de rupture des poutres supports.

Lors de notre visite sur site nous avons demandé la fermeture de la passerelle VL1. Cette fermeture devra être maintenue jusqu'à la démolition de l'ouvrage. Les services techniques ont mis en place les balisages dès notre demande le 21/06/2024.

La passerelle devra être démolie et reconstruite entièrement depuis les fondations jusqu'au tablier.



	Diagnostic structure visuel : « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div>05/07/2024</div> <div>Page : 26/27</div>

Concernant les pathologies de la passerelle PL, nos relevés ont mis en évidence quelques problèmes de corrosions d'aciers liés à l'environnement agressif du passage d'eau en continue et à un enrobage d'aciers insuffisant. Cette passerelle a très certainement été refaite récemment (il y a quelques années) ce qui explique son bon état général. Les garde-corps subissent également les effets de l'environnement d'où quelques signes de corrosion.

Nous conseillons donc de manière préventive :



- La reprise des zones d'armatures corrodées avec un produit de passivation et la reprise de toutes les zones éclatées au mortier de réparation fibré R4
- La mise en place de peintures de protection contre la corrosion sur les garde-corps après dépose, ponçage et passivant
- Un nettoyage complet et régulier de l'ouvrage (y compris en pied) afin d'éviter que les végétations ne s'accrochent ou pénètrent.

Concernant les pathologies de la passerelle VL2, nos relevés ont également mis en évidence quelques problèmes de corrosions d'aciers liés à l'environnement agressif du passage d'eau en continue et à un enrobage d'aciers insuffisant. La structure en béton armé vieillit mieux que celles décrites précédemment en charpente métallique. Néanmoins une problématique sévère de calcite a été constatée. Celle-ci est liée à une réaction chimique dans la structure béton armé lors de la traversée ou de la mise en contact avec l'eau de l'environnement. Ceci peut créer des altérations dans le béton. Un traitement d'étanchéification de la structure sera nécessaire. Les piles de passerelle devront également être reprises.

Nous conseillons donc de manière préventive et curative :

- La reprise des zones d'armatures corrodées avec un produit de passivation et la reprise de toutes les zones éclatées au mortier de réparation fibré R4
- La mise en place d'une étanchéité sur et sous la structure de la passerelle afin de ne plus permettre la traversée des eaux
- La reprise des fissures et des joints des piles de passerelle
- Un nettoyage complet et régulier de l'ouvrage (y compris en pied) afin d'éviter que les végétations ne s'accrochent ou pénètrent.

Concernant les pathologies de la passerelle piétonne, nos relevés ont mis en évidence des problèmes de corrosion des poutres métalliques et des décollements de peintures de protection liées à l'agressivité de l'environnement. Les corrosions d'aciers visibles sont également liées à l'environnement. Les enrobages d'aciers apparaissent insuffisants ce qui a contribué à leur corrosion. Les piles de passerelle sont également abimées et les traversées de réseaux contribuent à leur affaiblissement et au déchaussement des terrains en amont.

	<p align="center"><u>Diagnostic structure visuel :</u> « PASSERELLES – AVIS TECHNIQUE SUR PATHOLOGIES STRUCTURELLES »</p>	
Réf. : 24-04-0100	DIAG 01-ind 0	<div>05/07/2024</div> <div>Page : 27/27</div>

Nous conseillons donc de manière préventive et curative :

- La reprise des zones d'armatures corrodées avec un produit de passivation et la reprise de toutes les zones éclatées au mortier de réparation fibré R4
- La mise en place de peintures anticorrosion sur l'ensemble des profilés métalliques après décapage des peintures, ponçage et mise en place de produits passivant
- La reprise des fissures et des joints des piles de passerelle et le calfeutrement des passages de réseaux
- Le changement des garde-corps
- Le surfacage en mortier type R4 du dessous du tablier
- Un nettoyage complet et régulier de l'ouvrage (y compris en pied) afin d'éviter que les végétations ne s'accrochent ou pénètrent.