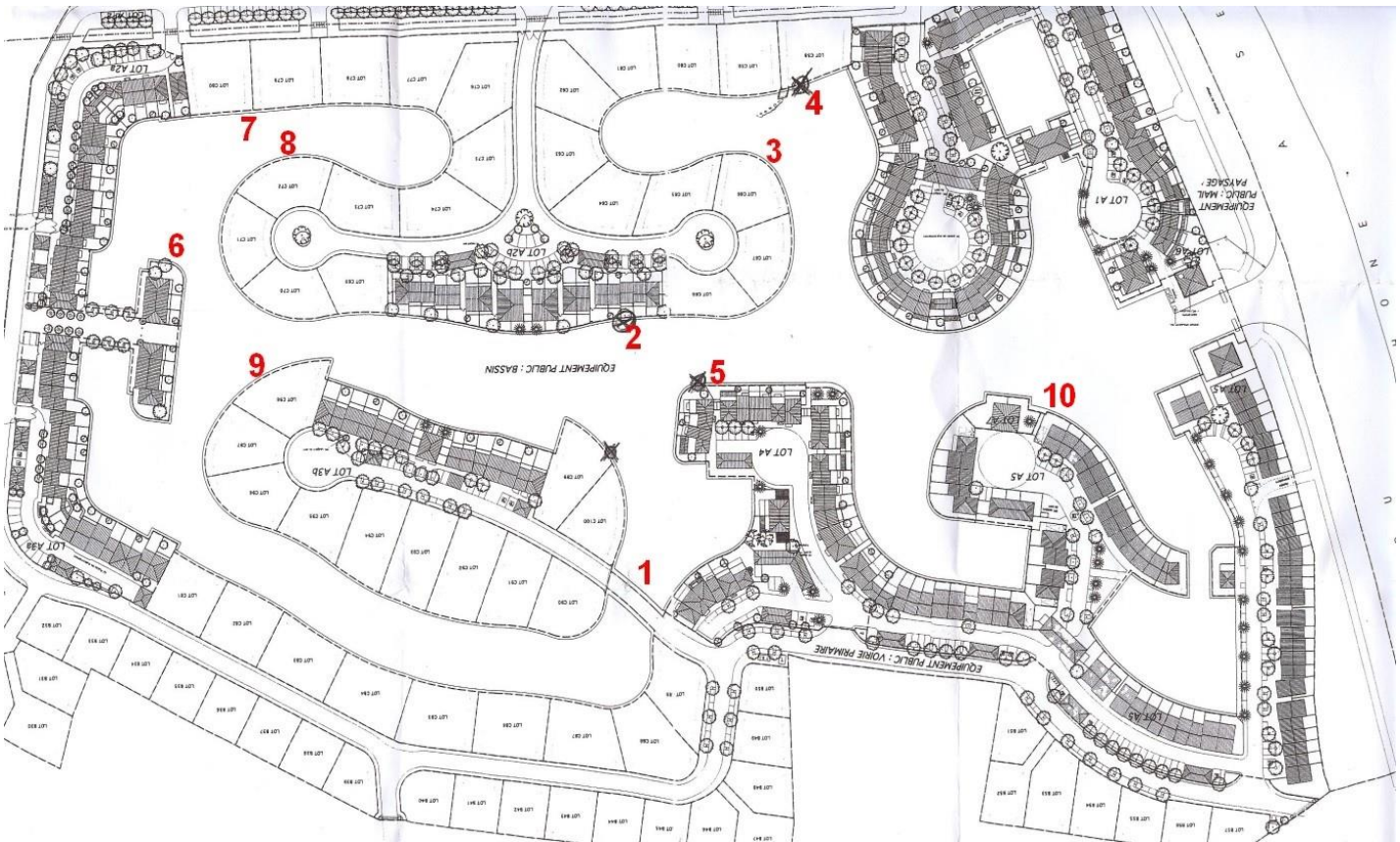


PORT DU ROY

SURVEILLANCE PREVENTIVE

Inspection sur une partie de l'ouvrage avec mesures d'épaisseurs par ultrasons réalisées le 19 Novembre 2024.

Points de mesures indiqués en rouge sur le plan



CLAS SLU

CONJUNT RES. PRAT D'ENVALIRA - EDIFICI F AD100 BORDES D'ENVALIRA – ANDORRA

Office : +376854698 Mobile : +36616160274

clascertification@gmail.com

Procédure

Mesures d'épaisseur par ultrasons avec le mesureur SIGNUS. Mise à nu du métal et interface graisse mécanique pour chasser les artéfacts dus à l'eau et à l'air.

Nous avons réalisé les mesures dans les mêmes zones qu'en 2019 afin de comparer les résultats et apprécier l'évolution. Une zone 10 a été ajoutée.

Aspect constaté dans la zone de marnage : Décollement par feuilles anormalement important en apparence. Il n'y a pas de différence visible avec 2019. Près de la surface dans la zone de marnage le métal a un aspect « peau d'orange » qui indique une corrosion par électrolyse. On ne le voit pas au milieu et au fond

Aspect constaté sous la zone de marnage : pas de décollement, pas de corrosion. Décapage du métal difficile.

Tableau des résultats

Points de mesures	Marnage			Médian			Fond		
	2013	2019	2024	2013	2019	2024	2013	2019	2024
1	≥8,0	8,3	6,8	≥8,0	8,3	8,4	≥8,0	8,3	8,2
2		7,2	6,5		8,4	7,9		8,1	7,6
3		7,5	7,7		8,4	8,4		8,3	8,5
4		7,5	7,2		8,5	7,7		8,3	7,8
5		7,5	7,5		8,3	7,4		8,1	8,1
			6,2						
6		8,0	8,1		8,7	7,9		8,6	8,3
7		7,9	7,1		8,4	7,7		8,5	8,1
8		7,2	7,3		8,1	7,8		8,3	8,1
9		7,5	6,9		8,1	8,3		8,1	8,6
10			7,4			8,2			8,6

Exploitation des mesures

La précision de l'appareil à + ou - 1/10 mm permet de considérer que les variations de + ou - 3/10 mm entre deux mesures de la même zone sont en réalité identiques. Les variations surlignées en jaune sont significatives d'une évolution. Les points mesurés ne sont pas exactement ceux mesurés en 2019 mais sont

CLAS SLU

CONJUNT RES. PRAT D'ENVALIRA - EDIFICI F AD100 BORDES D'ENVALIRA – ANDORRA

Office : +376854698 Mobile : +36616160274

clascertification@gmail.com

très proches, les résultats sont exploitables. Il se dégage de cette campagne de mesures le constat d'une corrosion qui semble s'accélérer.

Les valeurs mesurées en 2010 et 2013:

Distance de l'origine	Marnage		Médian		Fond	
	mai-10	juin-13	mai-10	juin-13	mai-10	juin-13
0,7	7,8	8,2	8,5	8,5	8,5	8,4
1,4	7,9	8,2	8,2	8,3	8,5	8,5
3,2	8,9	8,7	8,8	8,8	8,9	8,9
4,5	7,8	7,9	8,7	8,3	8,7	8,3
7	7,9	8,6	8,2	9	8,3	9,1
11,7	7,4	7,9	8,2	8,2	8,2	8,3
14,1	7,5	7,7	8,1	7,9	7,9	8,1
19	7,5	8,4	8,5	8,1	8,5	8,3
24	8,2	8,4	8,5	8,4	8,5	8,6
Point isolé courbe quai						
25,3	8,6	8,9	8,7	8,9	8,7	9

Comparaison des valeurs les plus faibles

	Marnage	Médian	Fond
2010	7,5	8,1	8,2
2013	8,2	8,1	8,1
2019	7,2	8,1	8,1
2024	6,5	7,7	7,6

Comparaison des valeurs les plus élevées

	Marnage	Médian	Fond
2010	8,9	8,8	8,9
2013	8,7	8,8	9,1
2019	8,3	8,7	8,6
2024	8,1	8,4	8,6

CLAS SLU

CONJUNT RES. PRAT D'ENVALIRA - EDIFICI F AD100 BORDES D'ENVALIRA – ANDORRA

Office : +376854698 Mobile : +36616160274

clascertification@gmail.com

Analyse

Entre 2010 et 2024 la valeur la plus faible mesurée dans la zone de marnage a évolué de façon significative avec un gap entre 2019 et 2024. Quatre points de mesures montrent des valeurs décroissantes et 5 des valeurs stables. Les valeurs les plus élevées avec un gap entre 2013 et 2019.

Au niveau médian les valeurs les plus faibles n'ont pas évolué de façon significative. Les valeurs mesurées dans les mêmes zones montrent malgré tout une évolution significative entre 2019 et 2024 sur six zones.




Les valeurs les plus élevées montrent une tendance à la perte d'épaisseur.

Près du fond les valeurs les plus faibles montrent une évolution avec perte d'épaisseur.

Entre 2019 et 2024 trois zones montrent une évolution significative avec perte d'épaisseur.

Monsieur VIDAL nous indique que l'eau est plus salée et les poissons d'eau douce ont disparu, les crabes bleus ont fait leur apparition. On ne va pas chercher l'origine du phénomène, mais cela suffit à expliquer le gap visible entre 2019 et 2024.

La conductibilité de l'eau de mer est de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alors que celle de l'eau douce est inférieure à 200.

 <p>De 0 à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$</p>	<p>Eau douce</p> <p>À leur état naturel (sans activité humaine), les cours d'eau situés dans le Bouclier Canadien (principalement au nord du fleuve Saint-Laurent) se situent généralement dans cet intervalle de conductivité.</p> <p>Les activités humaines peuvent affecter à la hausse la conductivité de ces cours d'eau.</p>
 <p>Entre 200 et 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$</p>	<p>Eau dure ou minérale</p> <p>À leur état naturel (sans activité humaine), les cours d'eau situés dans les Basses-Terres du Saint-Laurent (principalement au sud du fleuve Saint-Laurent) se situent généralement dans le bas de cet intervalle de conductivité.</p> <p>Les activités humaines peuvent affecter à la hausse la conductivité de ces cours d'eau.</p>
 <p>Entre 1000 et 10 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$</p>	<p>Eau saumâtre ou salée</p> <p>Des valeurs élevées de conductivité peuvent être mesurées dans un contexte naturel, par exemple quand le fleuve Saint-Laurent rencontre l'estuaire salé vers l'océan Atlantique. La conductivité du fleuve commence à augmenter progressivement à partir de la Ville de Québec en direction est.</p> <p>Des valeurs élevées de conductivité peuvent aussi être un signe de contamination de l'eau par des activités humaines.</p>

L'élévation de la température provoque également une augmentation de la conductivité.

Le tableau suivant nous donne une indication sur les pertes de métal attendues sur un rideau de palplanches

Extrait de l'EN 1993 - Partie 5: Tableaux 4.1 et 4.2. Perte d'épaisseur d'acier sous climat tempéré en [mm]

Durée de vie (années)	5	25	50	75	100
sols naturels intacts (sable, limon, argile, schiste,...)	0.00	0.30	0.60	0.90	1.20
eau douce ordinaire (rivière, canal navigable, ...), ligne d'eau	0.15	0.55	0.90	1.15	1.40
eau de mer, zone d'immersion permanente et zone de marnage	0.25	0.90	1.75	2.60	3.50
eau de mer, zone des basses eaux et zone d'embruns)	0.55	1.90	3.75	5.60	7.50

Conclusion

Il y a une accélération de la corrosion entre 2019 et 2024, très probablement due à une augmentation de la salinité du bassin constatée par l'exploitant à partir des espèces présentes dans l'eau : disparition des poissons d'eau douce et apparition des crabes bleus. **La conductivité de l'eau de mer est très supérieure à celle de l'eau douce.**

Dans l'ordre de grandeur :

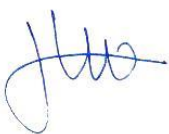
Dans la zone de marnage, la perte d'épaisseur depuis les premières mesures en 2010, est comprise entre 1 et 2 mm, ce qui est conforme à ce qu'on peut attendre sur 15 ans. Ponctuellement cette valeur est anormalement dépassée. Dans la zone de médiane et au fond, la perte d'épaisseur depuis les premières mesures en 2010, est de l'ordre 1 mm, ce qui est conforme à ce qu'on peut attendre sur 15 ans dans une zone constamment immergée. Ponctuellement cette valeur est anormalement dépassée.

Visuellement nous n'avons décelé aucun mouvement du parement de quai et l'exploitant n'en signale aucun.

En l'état il n'y a pas de raison de craindre un péril pour l'ouvrage, je préconise néanmoins d'effectuer une nouvelle campagne de mesures dans trois ans en pratiquant trois mesures au moins sur chaque zone de mesures, dans la zone de marnage, médiane et fond, parce que nous avons vu qu'en une même zone, en s'écartant un peu, on trouve des variations qui peuvent être fortes (point 5). Les valeurs ponctuellement anormalement dépassées justifient cette préconisation.

Soldeu le 19 Novembre 2024

Le gérant



Eric SKIERNIEWSKI