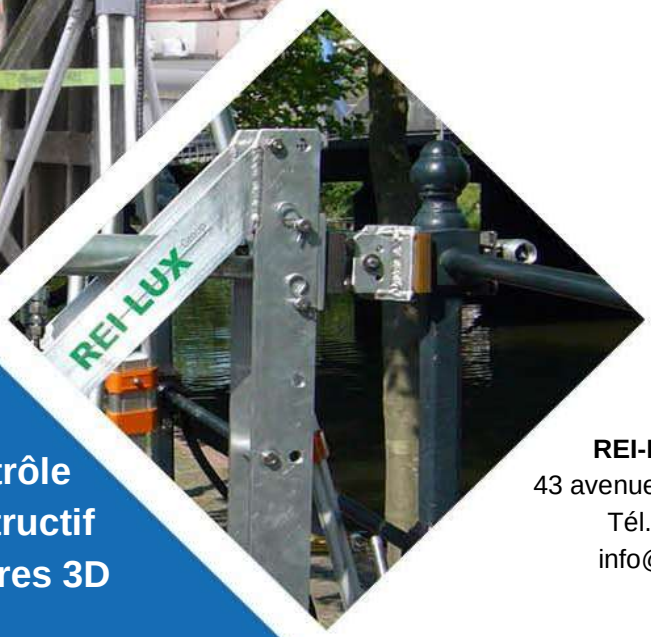
REILUX











RAPPORT DE CONTRÔLE N° 2817

STADE VAUQUELIN MAROMME

Le contrôle non destructif par mesures 3D

REI-LUX CONTRÔLES SAS
43 avenue Jean Joxé- 49100 ANGERS
Tél. : +33 (0)2 41 39 53 56
info@reilux.fr - www.reilux.fr

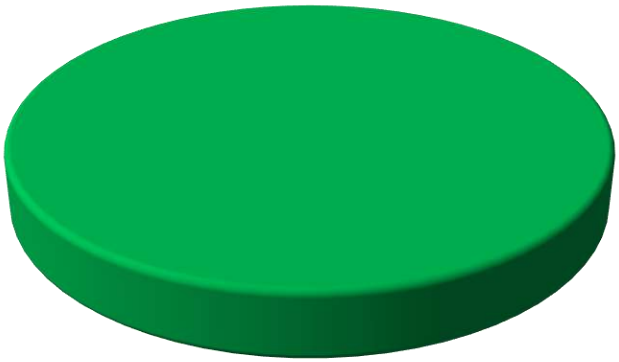
RAPPORT N° 2817

STADE VAUQUELIN - MAROMME

Donneur d'ordre : **CITEOS**	CP : 76000 Ville : ROUEN	Date d'intervention : Semaine - 15/2023	
Adresse du site :	MAROMME - Rue Ernest Danet		
N° commande : Date :	Contact client :	N° devis REILUX : Date :	Contact REILUX :
Intervenant chantier client :		Intervenant chantier REILUX :	
Nature de la mission : ☒ Diagnostic ☐ Rénovation ☐ Travaux neufs	Type de structures : ☐ Éclairage Public (EP), Vidéosurveillance, etc. ☐ Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT) ☒ Éclairage avec projecteur y compris Grande Hauteur (GH) ☐ Éclairage Grands Espaces (EGE) ☐ Supports Caténaires	Matériau : ☒ Acier ☐ Aluminium ☐ Fonte ☐ Béton ☐ Bois ☐ Autres	Glossaire des procédés des contrôles : - STAT Statique avec oscillation - DPR Dynamique petite rotation - DMR Dynamique moyenne rotation - DGR Dynamique grande rotation
Nombre de structures commandées : 4	Nombre de structures constatées sur site : 4	Nombre de structures contrôlées : 4	Nombre de structures non contrôlées : 0
Commentaires concernant la préparation de la mission : Génératrice placée à 11m.			

Synthèse des résultats

A1	Satisfaisant	4	100%
A1*	Actions correctives	0	0%
A2	Acceptable	0	0%
A4+A2	Moyen	0	0%
A4	Moyen	0	0%
B	Moyen	0	0%
A3	Insuffisant	0	0%
C	Insuffisant	0	0%
NC	Non contrôlé	0	0%
	Total	4	100%



Observations techniques

Les résultats indiquent que les 4 mâts objets de la mission de contrôle sont classés A1 (100%).

Il est préconisé de revoir la tenue en base et/ou les fixations le long du fût ou en tête des ouvrages contrôlés dans le cadre d'une maintenance préventive. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**
Il est préconisé par les fabricants et les installateurs la vérification annuelle des fixations et accessoires en tête d'ouvrage (vis en tête, présence de vis, contrôle de serrage, contrôle des emmanchements, etc.). Cette vérification est à étendre à tout élément fixé le long du fût (caméra, haut-parleur, panneau, etc.).

Il est constaté la présence de la corrosion notamment en base des mâts contrôlés. **Il est rappelé l'importance du traitement de la corrosion afin de pouvoir arrêter son développement sachant que la corrosion non traitée peut avoir un développement exponentiel.** Il est souligné que pour conserver dans la durée toutes les qualités mécaniques des ouvrages ayant une corrosion, ces ouvrages doivent faire l'objet d'une maintenance curative de la corrosion sur les parties visibles et **sur les parties non visibles** comme celles enfouies en base d'ouvrage (extérieur/intérieur). Concernant le sujet des pointes de diamant (cf. photographie ci-contre), il est conseillé d'éviter leur mise en place en base d'ouvrage. Si tel n'est pas le cas, il est à noter qu'une détérioration non traitée des pointes de diamant peut engendrer une problématique de développement de la corrosion en base de mât en partie non visible. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**



Afin de prévenir la corrosion des ensembles « tige/rondelle/écrou/contre-écrou », il est recommandé de protéger les têtes des tiges et des écrous par des capuchons remplis de graisse. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**

Il est souligné que les Equipements de Protection Individuelle « EPI » tels que les lignes de vie, les passerelles, les échelons, etc., font l'objet d'un cadre réglementaire et de préconisations spécifiques des fabricants. Ainsi, les vérifications périodiques obligatoires sur site se font, en fonction de l'équipement, tous les 6 mois, tous les ans, tous les deux ans, tous les trois ans. Ce rapport ne se prononce pas sur l'exigence de performance de ces EPI. Pour mémoire, la maintenance et la vérification des ouvrages et de ses équipements est une obligation réglementaire, une préconisation des fabricants, une recommandation des règles de l'art, etc. Il est rappelé qu'il est indispensable d'avoir des mâts parfaitement maintenus afin de pouvoir utiliser les EPI vérifiés en toute sécurité et ceci quel que soit le résultat des contrôles. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre**.

Il est constaté la présence d'eau stagnante à l'intérieur des futs en base des mâts numéros 1 et 4 (cf. photographies ci-dessous), et des traces d'humidité en base des deux autres mâts (numéros 2 et 3) objets de ce rapport.



Mât numéro 1



Mât numéro 4

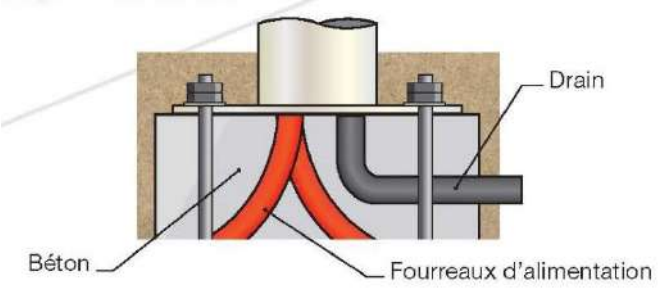
Il est rappelé l'installation préconisée de dispositifs permettant la non-stagnation et l'évacuation de l'eau en base de mât, et notamment l'installation d'un drain (cf. ci-après les recommandations professionnelles). Les actions correctives sont à mettre en œuvre en base de chacun des quatre mâts afin de permettre la non-stagnation et l'évacuation de l'eau en base de mât et ceci quel que soit le résultat des contrôles. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**

La production de ce rapport rappelle l'importance de la pose des contre-écrous. L'absence de contre-écrou est considérée comme un défaut de montage compte tenu des recommandations et règles de l'art. Le contre-écrou est en effet un élément de mise en sécurité du montage et sa non-installation peut impliquer un changement de comportement mécanique à court terme. Il est souligné que l'utilisation d'un écrou frein ne remplace pas le montage « écrou / contre-écrou ». Il est préconisé de procéder à une vérification en base des mâts objets de ce rapport et, s'il se confirme une absence en tout ou partie de contre-écrou, d'installer en base de chacun des mâts concernés les contre-écrous requis et ceci quel que soit le résultat des contrôles. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**

Il est rappelé que **les recommandations professionnelles SERCE – CERIB – FIB dans son fascicule relatif au « dimensionnement et mise en œuvre des massifs des candélabres préfabriqués en béton »** (*cf. les smart systèmes en béton – octobre 2019 – SERCE « les Entreprises de la Transition Energétique et Numérique » / CERIB « Centre d'Etude et de Recherche dans l'Industrie du Béton » / FIB « Fédération de l'Industrie du Béton »*) rappellent et préconisent :

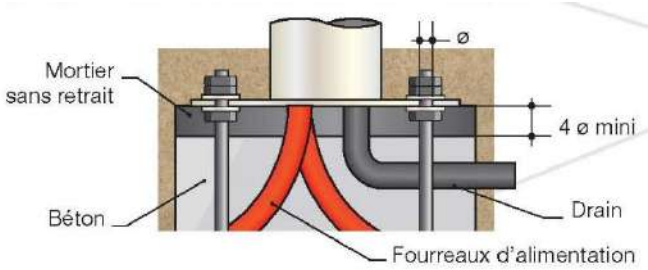
Montage « standard » (2 écrous par tige d'ancrage) :

Ce montage est recommandé par l'AFE « si la fondation en béton est raisonnablement lisse et plate ».



Montage « sur contre-écrou » ou « sur pilotis » (3 écrous par tige d'ancrage) :

Un mortier sans retrait est mis en œuvre par bourrage sous la plaque d'appui sur une épaisseur inférieure à 4 fois le diamètre des tiges d'ancrage. Cette limite maximale de hauteur sous la plaque d'appui permet de s'affranchir du risque de flambement des tiges d'ancrage selon le CTICM.



Ces différents montages s'effectuent avec des rondelles conformes placées entre les écrous et la semelle et avec l'ajout systématique des contre-écrous. Il est recommandé de protéger les têtes des tiges et des écrous par des capuchons remplis de graisse. Il est souligné que les tiges avec écrous graissées mais non équipées de contre-écrou présentent un risque accru de tenue en raison d'une probabilité plus importante de desserrage. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**

Il est préconisé de tirer avantage des conclusions suite aux interventions de maintenance curative réalisées pour mettre en œuvre un plan de maintenance préventif sur l'intégralité des ouvrages objets de ce rapport, et ceci quel que soit le résultat des contrôles. **Un point spécifique à ce sujet sera fait en réunion avec le donneur d'ordre.**

Pour mémoire, les ouvrages sont calculés pour résister à une charge donnée (note de calcul fabricant), en tenant compte des contraintes liées à une zone de vent et à une catégorie de terrain. **Toute modification de cette charge le long du fût et/ou en tête doit faire l'objet d'une vérification préalable indispensable auprès du fabricant, voire d'une étude spécifique si besoin, afin d'établir que la nouvelle charge envisagée, et les travaux de pose et d'installation associés, répondent aux exigences de la conception initiale (SCX total et masse).** Le Bureau d'études REILUX est à la disposition du donneur d'ordre pour tout questionnement à ce sujet.

Après transmission du rapport, il sera proposé une réunion avec le donneur d'ordre afin de présenter les résultats, revenir sur les observations techniques et répondre à toute question en relation avec la mission de contrôle réalisée.

Il est préconisé par ailleurs de faire un retour immédiat au bureau d'études REILUX des interventions de maintenance réalisées suite à la mission de contrôle (si possible avec la transmission des rapports d'intervention correspondants).

Dans les pages suivantes est présentée la classification REILUX. Cette classification a pour objectif d'informer d'un état général des ouvrages avec notamment des indications de défauts et d'intervention. La mise en conformité des ouvrages se réalise dans le cadre d'un plan de maintenance associé (maintenance curative / maintenance préventive). REILUX accompagne le donneur d'ordre dans la gestion de son patrimoine. **Quel que soit le résultat des contrôles, il est rappelé l'importance d'effectuer des opérations de maintenance intégrales et non partielles.**

Pour mémoire, la maintenance et la vérification des ouvrages et de ses équipements est une obligation réglementaire, une préconisation des fabricants, une recommandation des règles de l'art, etc. Les actions correctives sont mises en œuvre en fonction des anomalies constatées et dans un délai le plus court possible et ceci quel que soit le résultat des contrôles. En cas de problèmes liés à la sécurité du personnel ou/et de l'ouvrage, des mesures conservatoires sont mises en place immédiatement jusqu'à l'intervention de remise en conformité.

Les photographies figurant dans le rapport sont en relation avec une des observations écrites dans la colonne « Remarque » ou données à titre d'illustration.

Le bureau d'études REILUX (bureau.etudes@reilux.fr) est à disposition pour la compréhension, l'analyse et l'exploitation des résultats des contrôles réalisés dans le cadre de cette mission. REILUX propose une réunion de présentation des résultats (plan de maintenance associée REILUX).

----oooo----

• ***Fabricant :***
Le fabricant de mât contrôle ses produits et assure leur conformité selon les Eurocodes et les recommandations (souvent nationales) qui constituent l'état des règles de l'art pour la conception des mâts. Il doit être certifié pour la mise sur le marché de ses produits. Le fabricant de crosses qui souhaite délivrer des ensembles « mâts + crosses » s'associe techniquement au fabricant de mât pour pouvoir délivrer des ensembles conformes au cadre normatif. Il doit être certifié pour la mise sur le marché de ses produits ou ensembles de produits.

• ***Distributeur :***
Le distributeur revend des ensembles « mâts + crosses » en s'assurant de la conformité des ensembles qu'il met sur le marché.

• ***Installateur :***
L'installateur a l'obligation d'installer uniquement des ensembles « mâts + crosses » conformes au cadre normatif. En tant que responsable de la tenue de l'ouvrage, il se doit de vérifier la conformité du matériel et de son montage au regard de la zone d'installation (zone de vent, catégorie de terrain, autres critères spécifiques).

• ***Propriétaire/Gestionnaire :***
La maintenance (curative, préventive, prédictive) et la vérification des ouvrages et de ses équipements par le propriétaire/gestionnaire est une obligation réglementaire, une préconisation des fabricants, une recommandation des règles de l'art, etc. Le propriétaire/gestionnaire doit s'assurer de la conformité au cadre normatif de toute modification de l'ouvrage pour pouvoir les mettre en œuvre. En tant que responsable de la tenue des modifications de l'ouvrage, il se doit de vérifier, ou de faire vérifier, la conformité de l'ensemble « ouvrage + modifications » et de son montage au regard de la zone d'installation (zone de vent, catégorie de terrain, autres critères spécifiques).

----oooo----

Résultats de contrôle REILUX

Les résultats des contrôles REILUX sont issus des mesures réalisées lors des interventions par des enregistrements graphiques sous forme d'un film (séquence de 2 à 5 minutes) dont la lecture permet d'analyser le comportement de la structure selon :

- La tenue mécanique du support,
- La stabilité du système d'ancrage (massif – tiges de scellement) et des éléments fixés sur la structure.

En fonction du résultat obtenu, un code est affecté :

- Code A, B, C pour le support :
  - A => Parfait état élastique de la structure
  - B => Premiers signes de déformation plastique ou de surcharge
  - C => Déformation plastique significative

- Code 1, 2, 3 ou 4 pour les fixations :
  - 1 => Parfait état du scellement et des fixations
  - 2 => Défaut d'implantation et/ou de serrage au niveau de la semelle
  - 3 => Défaut important au niveau du scellement et/ou de la partie enfouie
  - 4 => Défaut de serrage au niveau des éléments fixés le long de la structure et/ou en tête

Le résultat final du contrôle est la combinaison entre lettre et chiffre selon la grille présentée page suivante.

En fonction de chaque résultat, les préconisations à apporter et le délai d'intervention conseillé sont indiqués dans le rapport de contrôle REILUX. Le bureau d'études REILUX est à disposition pour la compréhension, l'analyse et l'exploitation des résultats des contrôles réalisés dans le cadre de cette mission. Toute structure constatée comme dangereuse est immédiatement signalée au donneur d'ordres (par téléphone et par un courriel) en vue de sa dépose immédiate.

Les résultats sont conservés par le bureau d'études REILUX qui procède à une relecture des rapports de contrôle avant transmission et intervient systématiquement dans l'analyse des résultats les plus complexes.



Classification des résultats de contrôle REILUX (1/2)

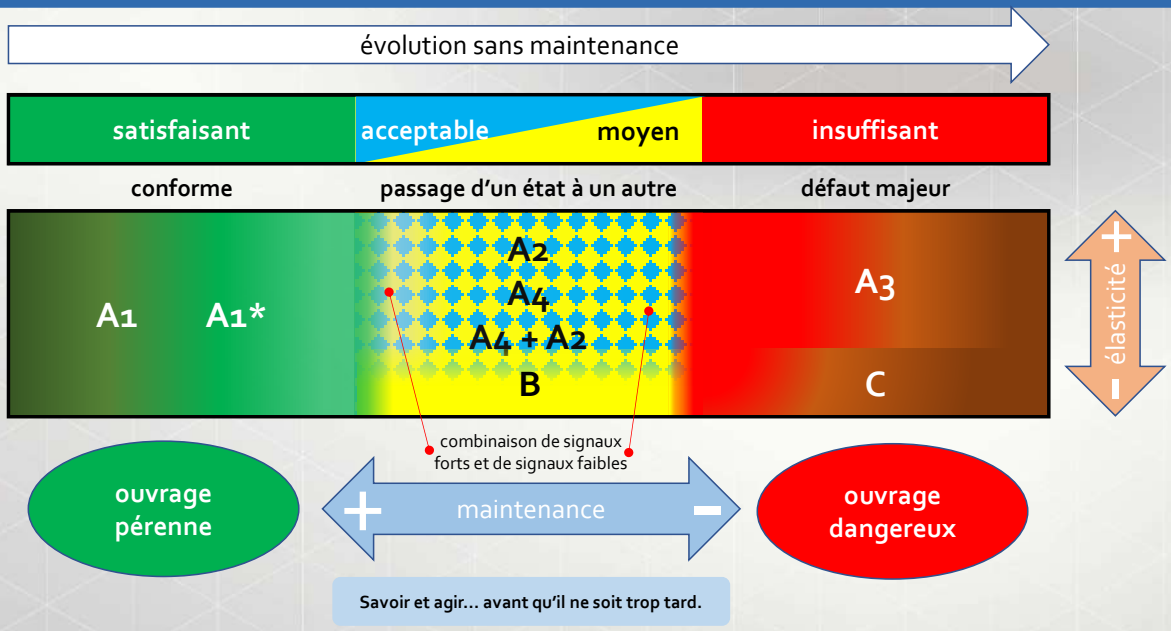
La compréhension, l'analyse et l'exploitation des résultats des contrôles sont réalisées par le bureau d'études REILUX.

A1 **Satisfaisant**	**A1 : Aucune anomalie n'est constatée.** **A1* : Structure conforme pour laquelle on constate un montage inadéquat et/ou une corrosion perforante en pied de mât** (pour mémoire, le phénomène de corrosion non traitée est exponentiel). Dans tous les cas, une intervention de maintenance est recommandée. Dans certains cas, le résultat A1* ne pourra pas être modifié. Dans d'autres cas, pour bénéficier d'un délai de validité, des justificatifs d'intervention réalisée dans un délai de 12 mois à compter de la date de la mission sont à transmettre au bureau d'étude. Suite à l'analyse, une requalification ou un recontrôle peut être préconisé.
A2 **Acceptable** **Défaut de stabilité en base de mât**	**A2 : Les mesures révèlent un défaut de stabilité en base de mât.** Ce défaut en partie basse est signalé afin qu'une intervention puisse être réalisée dans le cadre d'une opération de maintenance, d'un décaissement, d'une réfection des sols, etc. Ce défaut peut avoir pour origine un desserrage de la semelle ou un défaut de compactage ou de collerette pour les mâts implantés (enfouissement). Dans le cas d'un montage aérien sur contre-écrous pour un support qui serait non adapté à cet effet ; la semelle et les tiges d'ancrage peuvent subir un effort anormal du fait d'une action de compression et traction permanente. Ce phénomène peut être accentué par l'absence d'un contre-écrou en partie supérieure. Dans le cadre de la réception de travaux neufs, de rénovation, d'un contrôle de mâts de grande hauteur ou à fort déport, une intervention de maintenance et un recontrôle sont préconisés dans les meilleurs délais.
A4 **Moyen** **Défaut de serrage le long et/ou en tête de mât**	**A4 : Les mesures révèlent un défaut de serrage** au niveau des éléments fixés le long et/ou en tête de mât et/ou de l'emboitement. Une intervention de maintenance est préconisée dans les meilleurs délais. Dans certains cas et sans que cela soit exhaustif, une remarque technique peut recommander une intervention immédiate.
B **Moyen** **Défaut de résistance mécanique**	**B : Les mesures révèlent que le support présente un défaut de résistance mécanique.** Ce défaut est irréversible. La structure pourrait rester en place dès lors qu'un protocole de surveillance ad hoc intégrant des recontrôles réguliers est instauré. Sans mise en place d'un protocole, la structure est à remplacer dans les meilleurs délais. À titre d'exemples, les causes de ce défaut peuvent être : • Un dimensionnement inapproprié du support par rapport aux charges installées, à la zone de vent, à la catégorie de terrain du lieu de son implantation. • Un phénomène de fatigue/d'usure, d'un affaiblissement du fait de sa corrosion, de la présence de fissures, de ses sollicitations. • Le cumul de ces différentes causes.
A3 **Insuffisant** **Défaut majeur de stabilité en base de mât**	**A3 : Les mesures révèlent un défaut majeur de stabilité en base de mât.** Compte tenu de la gravité de ce défaut, une intervention immédiate est recommandée au niveau de la partie enfouie du support et de son système d'ancrage. Cette intervention peut nécessiter le décaissement afin d'évaluer la nature du défaut. À titre d'exemples, les causes de ce défaut peuvent être : • Le desserrage des écrous ou une/des tige(s) désolidarisée(s) du béton, entrainant le soulèvement de la plaque d'appui, • Une détérioration du massif, • La stabilité du massif : dimensionnement et/ou compactage des sols insuffisants…, • La détérioration de la liaison fût-semelle…, • L'association de tous ces défauts. Dans certains cas, le constat fait lors de l'intervention de maintenance impliquera la dépose immédiate.
C **Insuffisant** **Défaut majeur de résistance mécanique**	**C** : **La structure est à déposer immédiatement.** Une notification orale et écrite est transmise sur-le-champ aux référents du donneur d'ordre.

Classification des résultats de contrôle REILUX (2/2)

CONFIDENTIEL – REILUX – Plan de maintenance associé

Evolution de l'état mécanique et de stabilité



REILUX
Rei-Lux Contrôles

REILUX_PMA_E1_pose_installation_FR_2020_02 – Copyright©2020 REILUX

Plan de maintenance associé REILUX

CONFIDENTIEL – REILUX – Plan de maintenance associé

Plan de maintenance associé aux missions de contrôle

Les missions de contrôle mécanique et de stabilité, le rapport consécutif et l'exploitation des résultats amènent le donneur d'ordre à **s'interroger sur les opérations de maintenance curative, corrective et préventive à mettre en œuvre** et par voie de conséquence à compléter/revoir/améliorer ses processus de gestion avec ses équipes et/ou ses entreprises prestataires.





REILUX propose d'accompagner le donneur d'ordre dans cette gestion de son patrimoine, en complément des missions de contrôle mécanique et de stabilité, par **le déploiement d'un plan de maintenance associé aux missions de contrôle**, en deux étapes avec deux supports :

- **Étape 1 : Pose et installation**
- **Étape 2 : Opérations de maintenance**

REILUX
Rei-Lux Contrôles

REILUX_PMA_E1_pose_installation_FR_2020_02 – Copyright©2020 REILUX

Géolocalisation



Résultats détaillés et préconisations

Les résultats sont classés dans l'ordre de priorité d'intervention.

A1 Satisfaisant	**A1 : Aucune anomalie n'est constatée.**

Emplacement			Désignation	Contrôles réalisés		
Chrono.	**N°**	**Adresse**	**Type**	**Procédé**	**Résultat**	**Remarque**
AC_0411001	1	Stade	P2 AG S - 600/200/25 + PR	DGR-24	**A1**	Choc, corrosion, eau stagnante Sept projecteurs, une passerelle, échelons, une ligne de vie, une traverse
AC_0411002	2	Stade	P2 AG S - 600/200/25 + PR	DGR-24	**A1**	Corrosion Sept projecteurs, une passerelle, échelons, une ligne de vie, une traverse
AC_0411003	3	Stade	P2 AG S - 600/200/25 + PR	DGR-24	**A1**	Corrosion Sept projecteurs, une passerelle, échelons, une ligne de vie, une traverse
AC_0411004	4	Stade	P2 AG S - 600/200/25 + PR	DGR-24	**A1**	Choc, corrosion, eau stagnante Sept projecteurs, une passerelle, échelons, une ligne de vie, une traverse



1



1



1



1



1



1



2



2



2



2



2



2



3



3



3



3



3



4



4



4



4



4



4

Périodicité des contrôles

Le donneur d'ordre est informé (courriel, rapport de contrôle) de la classification de chaque structure et des préconisations à prendre en compte :

- Dépose urgente
- Intervention de maintenance
- Protocole de surveillance et de recontrôle

Le bureau d'études REILUX est à disposition pour la compréhension, l'analyse et l'exploitation des résultats des contrôles réalisés dans le cadre de cette mission.

Délai de validité des contrôles

Les structures classées A1*, A2, A3, A4, B, C présentent des défauts mécaniques et de stabilité à des degrés divers (cf. les résultats du rapport) nécessitant des interventions de maintenance, curatives et préventives, et à ce titre, les contrôles ne font l'objet d'aucun délai de validité.

Les structures classées A1 présentent un comportement mécanique et de stabilité satisfaisant et leur contrôle bénéficie d'un délai de validité de 5 ans pour une structure GH ancienne ou rénovée.

Clauses d'exclusion

La validité des contrôles n'est plus accordée en cas :

- De non-réalisation des actions de maintenances (curatives et préventives), d'un manque de maintenance (non-respect des consignes du fabricant et/ou des règles de l'art).
- D'une installation non conforme aux consignes du fabricant et/ou aux règles de l'art.
- D'une utilisation inappropriée de la structure, d'un déplacement ou d'une modification de la structure.
- De la dépose d'un objet, de son remplacement par un autre qui ne serait pas similaire en SCX, charge, utilisation.
- De l'adjonction d'éléments, d'accessoires, etc., non présents sur l'ouvrage lors du contrôle.
- De l'intervention ou de la modification mécanique sur le support ou son ancrage postérieurement au contrôle.
- D'actions de dégradation climatiques (tempête) ou chimiques entraînant une accélération du processus de corrosion ou d'usure des matériaux.
- D'actions de dégradation volontaires ou involontaires.

Dans certains cas, une analyse métallographique conduite par un laboratoire sera à fournir à REILUX afin de déterminer la (les) cause(s) de la défaillance et les limites de responsabilité.

Conclusion

Les contrôles ont été réalisés dans la configuration de la structure à la date de réalisation de la mission : Semaine - 15/2023

Pour mémoire, la maintenance et la vérification des ouvrages et de ses équipements est une obligation réglementaire, une préconisation des fabricants, une recommandation des règles de l'art, etc. Les actions correctives sont mises en œuvre en fonction des anomalies constatées et dans un délai le plus court possible et ceci quel que soit le résultat des contrôles. En cas de problèmes liés à la sécurité du personnel ou de l'ouvrage, des mesures conservatoires sont mises en place immédiatement jusqu'à l'intervention de remise en conformité.

Quel que soit le résultat des contrôles, il est rappelé l'importance d'effectuer des opérations de maintenance intégrales et non partielles. En aucun cas, les contrôles ne doivent être interprétés comme une substitution à ces interventions de maintenance et de vérification.

Afin que la validité des contrôles puisse être maintenue dans le temps, il est nécessaire de renouveler systématiquement les contrôles en cas (liste non exhaustive) :

- De réutilisation d'un massif.
- De modification, d'ajout de charge, de changement en tête, etc.
- D'un incident ou d'un choc survenu sur la structure.
- De phénomènes météorologiques avec dépassement des vitesses de vent retenues pour la zone considérée.

La durée de vie d'une structure n'est pas à confondre avec le délai de validité accordé. Afin de disposer d'un patrimoine sécurisé, il est conseillé de renouveler le contrôle des structures aux termes des délais de validité accordés.

Fait à Angers, le 21/04/2023

REI-LUX CONTRÔLES SAS
43 avenue Jean Joxé - 49100 ANGERS - FRANCE
+33 (0)2 41 39 53 56 - info@rei-lux.fr
RCS ANGERS 800 353 872 00057 - APE 7120B