



7. Sécurisation :

» Faut-il sécuriser le mât pendant le contrôle ?

Lors du contrôle de conformité mécanique, notamment sur du patrimoine ancien, le risque de chute du mât est faible mais possible (ruine non visible en pied de mât, coup de vent venant se superposer au test en cours, ...). Un système de retenue du mât doit être systématiquement exigé et mis en œuvre pour éviter tout incident.

Toutes les Unités de contrôle Roch Service ont été développées avec un dispositif automatisé de sécurité intégré à la tête de mesure afin de pouvoir tester dans les 4 axes du mât et de prévenir tout risque de chute sur la voie publique.

Le poids des unités de contrôle (de 1 à 12 tonnes suivant les modèles) permet de retenir sans aucun problème la structure.

Cette sécurité passive peut être volontairement maintenue par le Responsable Mission de Contrôle lorsqu'il détecte une non-conformité pouvant présenter un danger immédiat pour les usagers.

8. Organisme d'inspection :

» L'organisme d'inspection doit-il être accrédité ?

Le cofrac, organisme français d'accréditation, est l'équivalent de la SAS (Société Suisse d'Accréditation) ou du BELAC (Organisme belge d'Accréditation).

En 2011, le cofrac a défini un nouveau domaine d'accréditation spécifique aux activités de contrôle selon la norme ISO 17020 intitulé "Contrôle de conformité mécanique des ouvrages de type structure monopode verticale ancrée dans le sol (ouvrages d'éclairage public et sportif, de signalisation, de jalonnement)".

Une accréditation ISO 17020 atteste de la compétence de l'organisme d'inspection à vérifier la conformité à des exigences établies et formalisées dans des conditions variables et aléatoires de terrain.

Les référentiels d'inspection sont précisés sur l'accréditation et donnent une véritable garantie sur la prestation fournie.

Depuis avril 2012, Roch Service est accrédité par le cofrac en tant qu'organisme d'inspection selon la norme ISO 17020 pour le contrôle de conformité mécanique des ouvrages EP, sportifs, SLT et de jalonnement.

La portée de cette accréditation définie sous le numéro de domaine 15.2.2 est disponible sur www.cofrac.fr - Accréditation N°3-0927.



9. Garanties :

» Une fois le contrôle effectué, de quelles garanties est-ce que je dispose ?

Que ce soit en contrôle d'installations électriques ou dans le cadre d'un contrôle de la tenue mécanique des ouvrages de voirie, le bureau de contrôle retenu a une responsabilité de moyens. Cela veut dire que le bureau de contrôle mettra en œuvre les moyens et la méthodologie décrits dans son protocole de contrôle pour procéder au contrôle de conformité de l'installation, en conformité avec le cahier des charges du maître d'ouvrage. Ceci fait peser une responsabilité juridique sur le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre qui choisit le prestataire et sa méthode de contrôle. D'où l'impérieuse nécessité de s'assurer que le protocole de contrôle mis en œuvre reproduit avec précision l'action du vent sur l'ouvrage.

L'assurance Responsabilité Civile Professionnelle du bureau de contrôle n'interviendrait que si les 3 conditions suivantes sont remplies :

- A. A la suite d'un contrôle, un ouvrage tombe et provoque un sinistre.
- B. La responsabilité du bureau de contrôle, en cas de sinistre, doit être démontrée par le donneur d'ordre. La responsabilité du bureau de contrôle est de mettre en œuvre scrupuleusement le protocole de contrôle qui a été choisi par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre. Si le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre a choisi un protocole de contrôle qui ne reproduit pas avec précision l'action du vent sur

l'ouvrage (choix d'un mauvais protocole de contrôle), il n'aura aucun recours possible contre le bureau de contrôle concerné.

■ C. L'assurance Responsabilité Civile court pendant un délai maximum de 5 ans (le délai subséquent) à partir de la date du contrôle.

Aucune assurance en Responsabilité Civile et Professionnelle ne s'engagera sur une garantie de résultat performantiel avec un délai de 6 ou 9 ans.

Pour la bonne et simple raison qu'une structure monopode évolue avec le temps. La corrosion qui peut progresser au rythme de 0,1 à 0,2 mm par an, la fatigue des matériaux mais aussi les courants électriques vagabonds entraînent un affaiblissement des structures.

Si, lors d'un point 0, le patrimoine contrôlé présente un taux de non-conformité de 2 à 10%, l'expérience acquise par Roch Service au cours de ces 17 dernières années montre que suite à un recontrôle, 5 ans après ce point 0, le taux de non-conformité est généralement < à 2%, ce qui veut dire que 2% des ouvrages, conformes 5 ans auparavant, sont devenus non conformes au cours d'un intervalle de 5 ans.

La garantie de moyen délivrée par les compagnies d'assurance court pendant un délai de 5 ans à partir de l'exécution de la prestation.

10. Risque juridique :

» Si j'ai recours à une méthode qui ne reproduit pas l'action du vent sur l'ouvrage, est-ce que je cours un risque juridique en tant que maître d'ouvrage ou en tant que maître d'œuvre ?

A partir du moment où le maître d'ouvrage fait le choix d'une méthode de contrôle, il engage sa responsabilité juridique. Le maître d'ouvrage définit son besoin et doit

vérifier que son besoin a été satisfait par tout moyen. S'il fait le choix, entre autres pour des raisons de prix, d'une méthode de contrôle qui ne respecte pas ses exigences techniques, il ne pourra pas se retourner contre son prestataire une fois qu'il aura prononcé la réception de ses travaux de contrôle.

Eclairages Publics

EDITORIAL

SPÉCIAL
ACCRÉDITATION
CONTRÔLE
MÉCANIQUE

Êtes-vous non sachant ou sapiteur* ?

Devant l'accumulation des normes, les collectivités locales ne disposent pas toujours des compétences humaines ou techniques pour en prendre connaissance, les comprendre, les interpréter et ensuite les mettre en œuvre.

Et pourtant, le législateur définit le maître d'ouvrage comme la personne, physique ou morale, qui définit les besoins à satisfaire en s'appuyant sur les réglementations et les normes en vigueur et qui met en œuvre les moyens de contrôle lui permettant de vérifier que ses besoins ont été satisfaits.

Dans le domaine du contrôle de la stabilité des ouvrages d'éclairage public et sportif, des mâts de jalonnement ou de signalisation lumineuse tricolore, les questions que doit se poser le maître d'ouvrage, lorsqu'il procède au contrôle de ses installations, sont les suivantes :

- » 1. La méthode de contrôle est-elle adossée à des textes réglementaires ou normatifs ?
 - » 2. La méthode de contrôle mise en œuvre reproduit-elle avec précision l'action du vent sur mes ouvrages ?
 - » 3. Si la méthode mise en œuvre reproduit avec précision l'action du vent sur mes ouvrages, la méthode me permet-elle d'identifier avec précision la conformité ou la non-conformité de ces ouvrages sous l'action du vent ?
- La réponse à cette question est bien évidemment oui si la méthode mise en œuvre repose sur la loi universelle de la mécanique : la loi de Hooke.
- » 4. Que vaut une méthode qui ne reproduit pas l'action du vent ?
- Si la méthode mise en œuvre n'est pas représentative de l'action du vent, soit la méthode va générer des défauts non représentatifs de l'action du vent mais découlant de sa propre mise en œuvre, soit elle ne va pas être capable de détecter les ouvrages conformes ou non conformes de façon scientifique. Le maître d'ouvrage est alors confronté à une loi plus hasardeuse : « la roulette russe ».
- » 5. Quels sont les organismes susceptibles de valider une méthode d'inspection ?
 - » 6. Le bureau de contrôle est-il certifié ou accrédité pour réaliser les contrôles ?
 - » 7. Quelles dispositions doivent être impérativement prises pendant les opérations de contrôle pour assurer la sécurité du contrôle et la fiabilité des résultats ?
 - » 8. A la suite de la campagne de mesure mise en œuvre par le bureau de contrôle, quelles sont les garanties qui découlent de l'assurance Responsabilité Civile du bureau de contrôle ?

Cette nouvelle lettre d'information de Roch Service répond à toutes ces questions et devrait vous permettre de faire les bons choix et de vous éviter des jugements de Salomon au motif que vous pensez être un non sachant.

Car le choix d'une méthode de contrôle est un acte qui vous engage sur le plan juridique.



Flore Michael,
Directrice
Générale
ROCH Service

LE CONTRÔLE DE CONFORMITÉ MÉCANIQUE

ROCH SERVICE

1. Réception des travaux et contrôle périodique :

Que ce soit lors de la réception de travaux ou dans le cadre de l'entretien préventif des installations d'éclairage public, le maître d'ouvrage se doit de vérifier que ses ouvrages sont conformes et qu'un défaut, même mineur, ne devienne pas un risque réel au fur et à mesure que le temps passe.

Tout commence avec la réception des travaux : il est nécessaire de vérifier le bon dimensionnement du système d'ancrage (massif pré fabriqué ou non, buse, ancrage en plein sol), la bonne compacité du sol, la liaison sans jeu entre la plaque d'appui et les tiges de scellement, le dimensionnement correct du mât en fonction des charges en tête et des charges additionnelles futures éventuelles comme des panneaux, kakémonos, décorations florales ou décorations de Noël ainsi que l'adéquation entre le mât installé et la zone de vent dans laquelle il se trouve.

Un ouvrage bien posé, correctement dimensionné, bien entretenu, pourra tenir plus de 40 ans. Inversement, un ouvrage présentant dès le départ des défauts de dimensionnement ou d'installation sera plus à même de connaître des problèmes liés à la fatigue ou à la corrosion et verra sa durée de vie réduite parfois de plus de 50%.

Le maître d'ouvrage devra donc imposer son cahier des charges, veiller à son respect au moment de la construction et faire valider la réception des travaux par un organisme d'inspection accrédité.

Au cours de sa vie, l'ouvrage devra être vérifié régulièrement (inspection détaillée et contrôle par essai de charge représentatif de l'action du vent) afin de prévenir les causes de vieillissement ou de ruine possibles.

2. Réglementation :

Y a-t-il une réglementation pour vérifier la tenue au vent et la stabilité mécanique des ouvrages d'éclairage public, de SLT, de jalonnement, d'éclairage sportif, de portiques, de potences ?

Il n'y a pas, dans la plupart des pays européens d'obligations de contrôle de la tenue au vent des ouvrages de type "structures monopodes" en général et d'éclairage public en particulier mais il y a une obligation d'avoir, en permanence, des ouvrages qui tiennent la vitesse de vent de la région dans laquelle ils se trouvent.

Un Etat ne peut pas légiférer sur tout. L'accumulation des normes est d'ailleurs une préoccupation constante des élus et des techniciens des collectivités.

Dans le domaine de la voirie et de l'éclairage public, les techniciens en charge de ces infrastructures sont supposés, à travers les délégations, bien souvent non écrites, liées à leur fonction, avoir le pouvoir, le savoir et le vouloir pour être à même de prendre les décisions qui s'imposent en l'absence de lois, de décrets, d'ordonnances ou de recommandations techniques.

En prononçant la réception des travaux, ils assument dès le départ une

3. Contrôle :

Par rapport à quelles exigences réglementaires faut-il contrôler pour se mettre à l'abri de tout risque de chute d'ouvrages ?

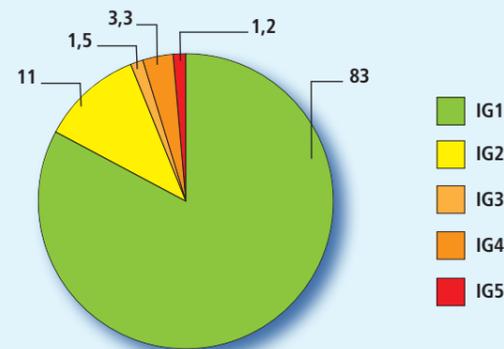
Toute construction est soumise à des actions mécaniques extérieures référencées dans les normes de conception. Ces actions sont principalement :

- Les actions permanentes (le poids propre)
- Les actions variables (la neige, le vent, les charges d'exploitation)
- Les actions accidentelles (le vandalisme, les chocs, ...)

Les ouvrages d'éclairage public et sportif, de signalisation ou de jalonnement, structures de type monopode, sont soumis essentiellement aux actions du vent et à leur poids propre. Les autres charges comme la neige ont peu d'effet sur ces structures élancées.

Ils sont donc conçus exclusivement en tenant compte des effets de leur poids propre et des effets du vent selon un référentiel normatif (Eurocode 1 - NF EN 1991-1-4, SIA 261, ...).

Dans les référentiels normatifs, le vent est défini comme un effort statique extérieur à



Les centaines de milliers d'ouvrages contrôlés depuis la création de Roch Service en 1997 donnent des résultats rassurants : 94% du parc contrôlé est conforme à la réglementation en vigueur avec toutefois 11% d'ouvrages présentant des défauts mineurs (IG2) dont l'absence de correction aurait une incidence sur leur durée de vie.

Une partie de ces bons résultats provient d'un parc contrôlé régulièrement et de l'évolution des référentiels réglementaires. Les collectivités sont de plus en plus nombreuses à s'inscrire dans une démarche qualité à long terme, les contrôles cycliques réguliers de leur parc par la technologie Roch Service faisant partie intégrante de leur fonctionnement (recontrôle des ouvrages tous les 5 ans).

Si ces bons résultats rassurent quant au risque juridique potentiel que représentent les chutes de mâts (6% d'ouvrages non-conformes dont 1.2% de déposes immédiates et 3.3% de remplacement à programmer), ils doivent interpellier les collectivités sur les dépenses inutiles souvent engagées pour remplacer du matériel ancien mais pourtant toujours en parfait état de service. A l'heure où les collectivités voient leurs budgets amputés de toutes parts, les contrôles scientifiques réalisés par Roch Service participent à la bonne gestion de l'argent public.



responsabilité juridique.

Avec le temps, ils n'ignorent pas que leurs ouvrages peuvent perdre une partie de leurs performances initiales et se fragiliser. Il appartient donc au délégataire de définir la fréquence et le type de contrôle à mettre en œuvre.

L'ancienneté d'une installation et son environnement géographique auront une influence sur la fréquence des contrôles. Si, à la suite d'une réception initiale, il est possible d'envisager les premiers recontrôles au bout d'une dizaine d'années, il est nécessaire, par la suite et en fonction du soin apporté à la construction

initiale de prévoir des contrôles plus fréquents.

Si l'on prend en exemple la réglementation suisse, les contrôles électriques et mécaniques doivent avoir lieu tous les 5 ans.

L'expérience acquise par Roch Service montre, que sur une base d'un contrôle tous les 5 ans, moins de 2% des ouvrages conformes 5 ans auparavant deviennent non conformes (évolution liée à la fatigue, à la corrosion) au cours de cette période.

la structure.

Les contrôles mécaniques, qu'ils soient effectués en usine pour valider la conception de la structure, ou qu'ils soient effectués sur leur site d'implantation doivent donc pouvoir reproduire avec précision l'effort statique des actions du vent provenant des 4 points cardinaux.

En cas de chute d'un ouvrage ayant des conséquences matérielles ou corporelles, il sera nécessaire de prouver que l'ouvrage avait fait l'objet d'un contrôle par rapport à l'un des référentiels de vent applicables sur le territoire de la collectivité.



4. Méthode :

La méthode mise en œuvre par le bureau de contrôle reproduit-elle avec précision l'action du vent sur l'ouvrage ?

Contrôler un ouvrage pour valider sa tenue au vent par rapport à un référentiel (Eurocodes, SIA) implique que le protocole d'essai ou de contrôle mis en œuvre reproduise avec précision l'action du vent sur l'ouvrage.

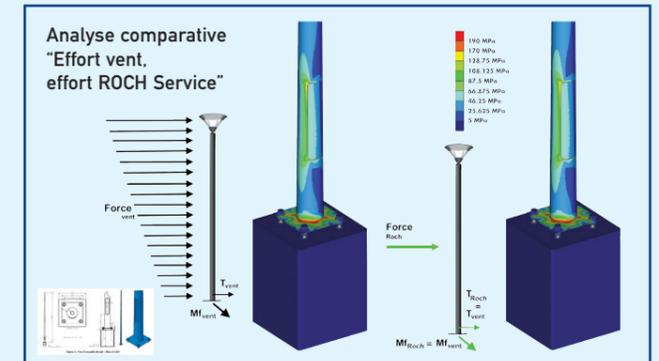
Si ce n'est pas le cas, la méthode de contrôle risque de générer des défauts qui, en fait, découleront du protocole de contrôle mis en œuvre mais qui n'existent pas dans la réalité, et peut, a fortiori, ne pas détecter certains défauts réellement présents. Par exemple, un test par ressuage, ultrasons ou par mise en oscillation du mât n'est pas représentatif de l'action du vent, n'est donc pas conforme aux référentiels normatifs et ne va pas pouvoir détecter un certain nombre de défauts.

Le CETIM (Centre Technique des Industries Mécaniques), Centre Technique et Industriel et établissement d'utilité publique, dispose d'une expertise reconnue dans le domaine du dimensionnement et du contrôle des structures mécaniques.

Il a conduit des études sur la méthode de contrôle de conformité mécanique proposée par Roch Service et a conclu que cette technologie permet de reproduire avec une précision de 100% (+/-1,25%) les effets du vent sur les

* Hypothèse utilisée pour la modélisation : une force calculée correspondant à la pression de vent selon la norme NF EN1991-1-4 (2008) appliquée sur la surface d'un mât en acier de 10m de haut à 53% de la hauteur du mât par rapport à la plaque d'appui.

différentes parties d'un ouvrage* d'éclairage public (massif, tiges de scellement, soudure, base du mât, semelle, porte de visite).



5. Défauts :

La méthode mise en œuvre permet-elle de détecter les défauts ?

Les contrôles de conformité mécanique réalisés par Roch Service sont aujourd'hui les seuls essais non destructifs scientifiquement prouvés, capables de valider la tenue des structures par rapport à des charges de vent réglementaires.

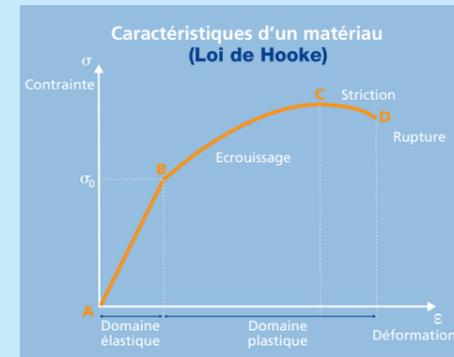
Les essais de tenue de charge s'appuient sur une loi scientifique reconnue et incontestable : la loi de Hooke qui caractérise le cycle de vie des matériaux et se base sur la relation physique entre contrainte et déformation.

L'essai réalisé par Roch Service permet d'identifier dans quelle phase de sa vie se trouve le support au moment du contrôle. Si lors de la mise sous contrainte la courbe obtenue est parfaitement linéaire, avec un retour identique, l'ouvrage se situe dans son domaine élastique.

En indice de gravité, c'est le comportement mécanique des IG1 et IG2.

Un ouvrage dont la fin de vie est déjà amorcée se trouve, avec la loi de Hooke, dans son domaine plastique, c'est-à-dire que le matériau est entré dans sa phase de déformation irréversible et permanente. L'essai réalisé par Roch Service vient alors simplement enregistrer cet état de fait, puisque l'arrêt de la mise sous contrainte est instantané dès le premier signe d'écrouissage. Ces ouvrages sont alors classés en indices de gravité IG4 et IG5.

Les ouvrages en phase de striction sont des ouvrages en état de rupture, prêts à tomber à tout moment. Ces ouvrages, qui peuvent ne présenter aucun signe extérieur de vétusté n'ont plus aucune capacité de résistance. C'est contre le risque réel de chute potentielle que représentent les ouvrages dans cette phase de vie que l'essai doit être impérativement sécurisé comme l'exige la note 132 du Setra.



6. Contrôles Non Destructifs :

La méthode mise en œuvre est-elle non destructive ?

"Les Contrôles Non Destructifs (CND) sont un ensemble de méthodes permettant de caractériser l'état d'intégrité de structures ou de matériaux, sans les dégrader et à différents stades de leur cycle de vie." (source : Cofrend)

Ils peuvent être appelés Contrôles Non Destructifs, Examens Non Destructifs, Evaluations Non Destructives, ou Essai Non Destructif (END) au niveau normatif.

Les Contrôles Non Destructifs font appel à des méthodes spécifiques aux matériaux analysés, à leur environnement et aux anomalies recherchées. Différentes méthodes normalisées existent, comme par exemple le ressuage utilisé pour la détection de fissures, les ultrasons pour des mesures de corrosion, ...

Chaque ouvrage est conçu pour subir des milliers de sollicitations de contraintes variables au cours de sa vie. Un essai de chargement statique est un cycle parmi ces milliers de cycles, garant - dès lors qu'il se situe dans le domaine d'élasticité - de la conformité de l'ouvrage au référentiel choisi par le donneur d'ordre.

Au-delà de la tenue mécanique de l'ouvrage, la technologie Roch Service, grâce aux moyens qu'elle met en œuvre (dimensionnement des unités de contrôle qui ne reposent pas sur le massif et ne s'arriment pas au mât), permet de détecter sans faille, et sans avoir à décaisser les ouvrages, tout défaut de stabilité que ce soit au niveau de l'ancrage (problème au niveau du massif, massif sous dimensionné, problème de compactage de sol) ou au niveau des liaisons mécaniques du système (tiges de scellement-écrous-rondelles).

La pertinence et la reproductibilité des courbes obtenues permettent une classification des résultats suivant 5 indices de gravité caractéristiques :

IG	Description de l'Indice de Gravité (IG)	Exemples de courbes	Conformité au référentiel d'essai (DTU/SIA/NBN...)
IG1*	Le système est satisfaisant > Prochain contrôle dans 5 ans ou après toute intervention sur l'ouvrage de nature à modifier le comportement mécanique du système		Ouvrage conforme
IG2*	Le système présente un défaut lié à l'ancrage ou aux liaisons mécaniques entre les composants du système > Prochain contrôle dans 5 ans ou après toute intervention sur l'ouvrage de nature à modifier le comportement mécanique du système		Ouvrage conforme avec défaut
IG3*	Le système présente un défaut important lié à l'ancrage ou aux liaisons mécaniques entre les composants du système > Prochain contrôle après amélioration de l'ancrage		Ouvrage non conforme
IG4*	Le système présente une signature plastique > Dépose de l'ouvrage dans les meilleurs délais		Ouvrage non conforme
IG5*	Le système présente une signature plastique critique > Dépose immédiate de l'ouvrage		Ouvrage non conforme

La méthode de contrôle de conformité mécanique proposée par Roch Service est un Contrôle Non Destructif car les efforts engendrés reproduisent avec une précision de 100% (+/-1,25%) les contraintes exercées par le vent sans endommager la structure. Lorsqu'un défaut est détecté en dessous des valeurs de vent limite définies par le maître d'ouvrage, le test est interrompu et le défaut est caractérisé selon un indice de gravité.

C'est le même principe qui est appliqué pour le contrôle non destructif normalisé Emission Acoustique qui détecte par exemple une progression de fissure lors de la mise sous contrainte.