

ROCH SERVICE N'A PAS RETENU LE TEST DYNAMIQUE...

➤ Difficile à mettre en œuvre en laboratoire, un test dynamique qui consiste à charger le mât puis à le décharger instantanément pour le mettre en vibration et qui respecterait toutes les exigences suivantes est impossible à mettre en œuvre sur le terrain:

1. Il est nécessaire de **connaître la réponse théorique** (fréquence propre et coefficient d'amortissement) de la structure testée dans chacune des directions de l'essai.

C'est ainsi qu'un candélabre avec crose testé selon une direction parallèle à la crose n'aura pas la même réponse dynamique que le même candélabre testé perpendiculairement à la crose.

Une semelle semi-rigide va modifier considérablement la réponse dynamique par son effet amortissant.

Un montage de la plaque d'appui à plat sur le massif n'aura pas la même réponse qu'un montage sur écrous sans mortier de rembourrage.

2. Il est nécessaire de **connaître les réponses théoriques ou expérimentales de tous les défauts** recherchés par rapport au type de mât et des accessoires mis en œuvre.

3. Il est nécessaire de **tester l'ouvrage au centre de poussée du vent dans au moins deux directions perpendiculaires.**

4. L'intensité de l'effort appliqué doit être de 60% du vent extrême du DTU P06-002 ou 60% de l'état limite ultime des Eurocodes.

5. **Le procédé d'essai doit impérativement retenir l'ouvrage en cas de rupture.**

6. Le mécanisme appliquant l'effort ne doit pas être dans la zone d'influence du massif durant l'essai.

7. **Enfin, le procédé d'essai ne doit pas endommager les luminaires, les lampes et tout autre élément additionnel pendant le test dynamique.**

➤➤ Roch Service a donc décidé de ne pas secouer les candélabres...

VOS OUVRAGES D'ÉCLAIRAGE PUBLIC SONT-ILS SOUS CONTRÔLE ?



Une offre globale et des solutions innovantes pour la gestion du patrimoine de la voirie

ROCH INFOS

➤ Lettre d'information de la société ROCH Service, Immeuble APSARA, 5 rue du Petit-Albi, B.P. 98431, 95807 Cergy-Pontoise Cedex, France.
 Directeur de publication : François L'Héritier • Réalisation et impression : PubliLand, 95300 Ennery.
 Conformément à la loi informatique et liberté, toute personne qui souhaiterait que cette lettre ne lui soit plus adressée peut le faire en se mettant en relation avec la société ROCH Service au 33(0) 1 30 75 80 10

www.rochservice.com
 Pour plus d'informations :
contact@rochservice.com



ROCH SERVICE

LA LETTRE D'INFORMATION DE LA SOCIÉTÉ ROCH SERVICE

SPÉCIAL
NOTE
SETRA
132

Eclairages
Publics

EDITORIAL



François L'Héritier,
Président
ROCH Service

Au cours des 15 dernières années, le monde de l'éclairage public a profondément changé.

Dans les villes et les villages, l'éclairage a basculé du fonctionnel au décoratif et est devenu, au delà des exigences sécuritaires, un enjeu de communication.

Les économies d'énergie et le développement durable apparaissent maintenant comme une priorité des collectivités locales. Les Partenariats Publics Privés en éclairage public ont fait leur apparition.

15 ans, c'est l'âge de la technologie mise en œuvre par Roch Service* pour le contrôle de la stabilité et de la tenue au vent des ouvrages d'éclairage public.

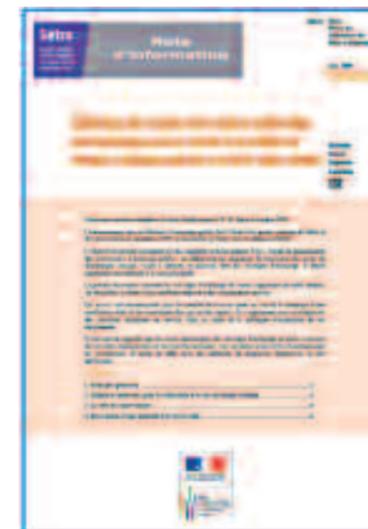
15 années d'activité et des milliers de contrôles effectués qui permettent d'observer certaines tendances.

Globalement, **les massifs d'ancrage sont bien dimensionnés** (moins de 1% des massifs sont non conformes).

L'âge d'une installation n'est pas un critère pertinent de dépose : les mâts d'éclairage public mis sur le marché avant 1980 étaient souvent surdimensionnés et donc très résistants. Vers le milieu des années 1980, la conception des candélabres par ordinateur (CAO) a abouti à une optimisation des mâts en acier et en aluminium (généralement à travers une diminution de leur épaisseur) avec pour conséquence une durée de vie plus courte.

Les fabricants de mâts **déconseillent maintenant le montage écrou-contre écrou sans mortier de rembourrage**, le SETRA** **déconseille les pointes de diamant**, source de corrosion accélérée.

Le parc français est composé, aujourd'hui, **à 90% d'ouvrages conformes** et la dépose systématique peut s'avérer techniquement, financièrement et écologiquement non pertinente.



En réception de travaux neufs, des progrès sensibles ont été réalisés pour prendre en compte les **charges additionnelles** (éclairage de Noël, oriflammes, jardinières...), pour assurer le serrage correct des écrous lors de l'utilisation d'une semelle semi rigide.

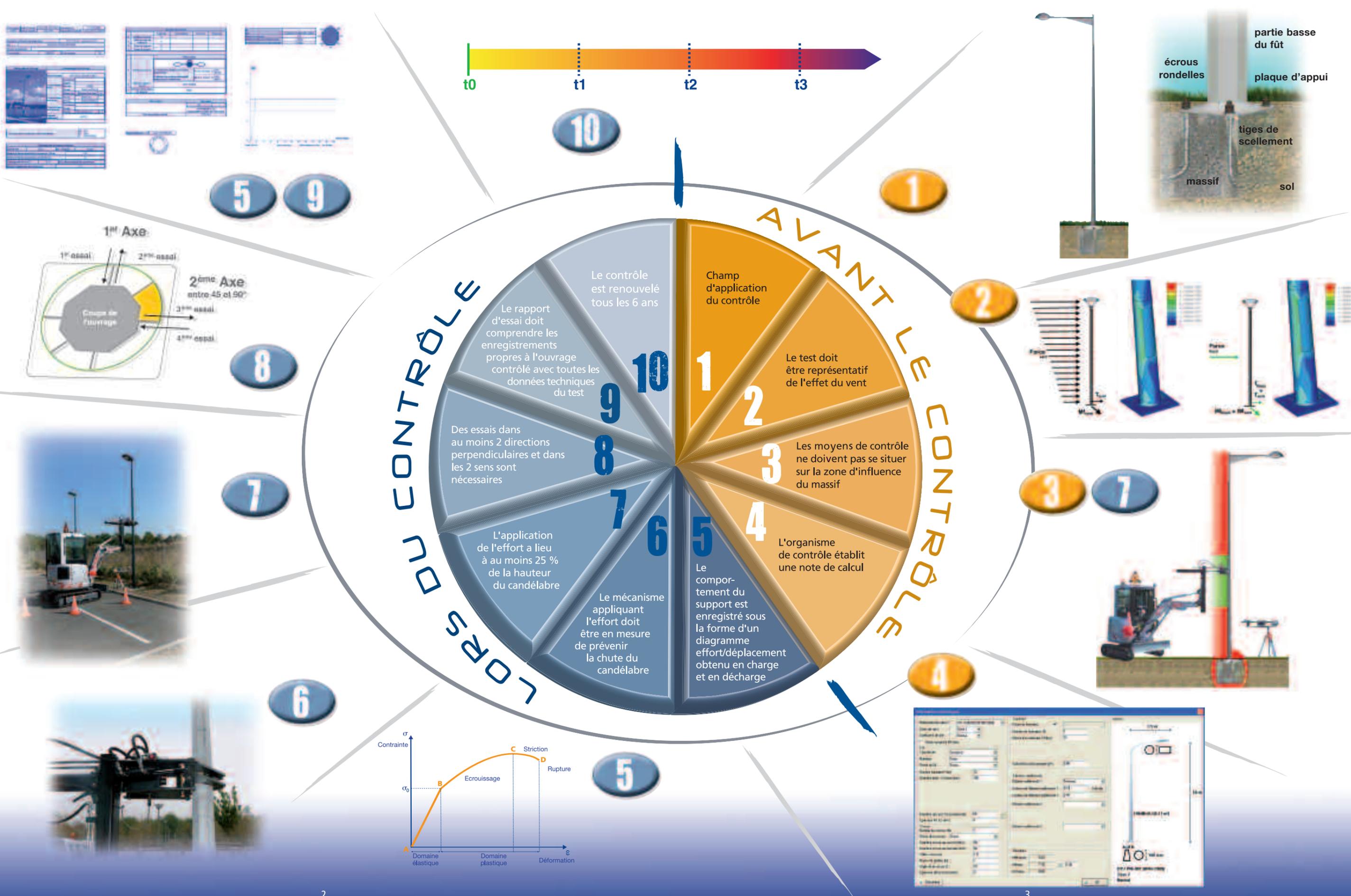
En 2003, le SETRA a eu un rôle déterminant en recommandant un protocole de contrôle de conformité mécanique qui a introduit une grande rigueur méthodologique : sécurisation de l'ouvrage pendant le test, contrôle de l'ouvrage dans les 4 axes, application de la force de test à au moins 2 mètres de hauteur, enregistrement graphique simultané de la force appliquée et de la déflexion de l'ouvrage en charge et en décharge.

6 ans plus tard, en juin 2009, le SETRA a publié une nouvelle note dont les principales exigences sont analysées dans ce document. La note SETRA 132 est, à ce jour, le seul document technique, en France, sur lequel peuvent s'appuyer les collectivités locales et territoriales maîtres d'ouvrage pour vérifier la tenue mécanique de leurs ouvrages d'éclairage public et sportif aux vitesses de vent décollant soit du DTU P 06-002, soit des Eurocodes.

* Roch Service est un bureau de contrôle indépendant.

** Setra : Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements.

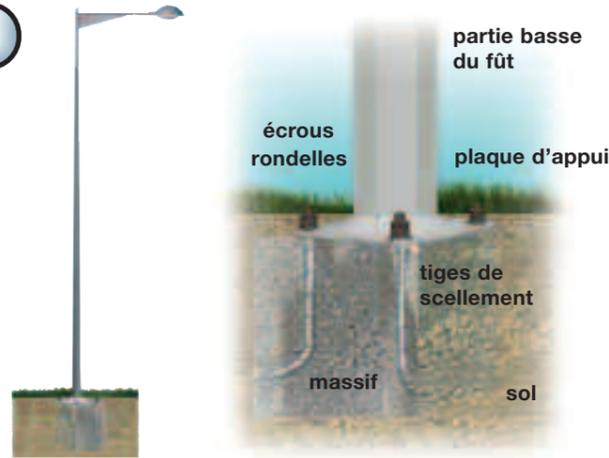
SETRA 132 : LES 10 POINTS CLES



1 - CHAMP D'APPLICATION DU CONTRÔLE

■ "Le test doit permettre de garantir l'ouvrage éclairage public" (Chapitre 1 : Principes généraux)

Le contrôle porte sur l'ouvrage "éclairage public" qui est une construction composée d'un fût, d'une plaque d'appui, d'un massif, de tiges de scellement, d'écrous, de rondelles et du sol autour du massif. Les efforts mécaniques appliqués doivent permettre de vérifier la résistance des parties enterrées, de la jonction fût-plaque d'appui, de l'assemblage fût-plaque d'appui-massif ainsi que la stabilité du massif de fondation dans le sol.

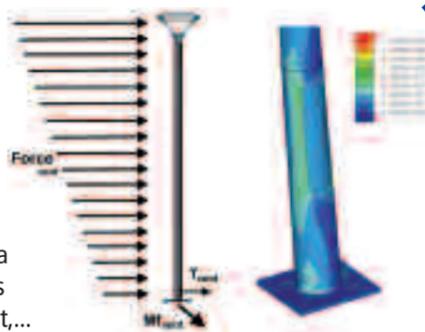


2 - LE TEST DOIT ÊTRE REPRÉSENTATIF DE L'EFFET DU VENT

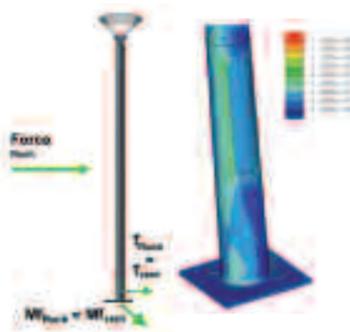
■ "L'objectif du contrôle mécanique d'un mât est de vérifier par un essai de chargement représentatif des efforts du vent le comportement du support aux efforts exercés par le vent. Les efforts mécaniques exercés ne doivent pas créer des sollicitations excessives non représentatives de l'effet du vent (traction verticale sur l'ouvrage, effort local, cisaillement...) qui pourraient endommager la structure."

Chapitre 2 : Exigences générales pour la réalisation d'essais de charge statique.

Un ouvrage d'éclairage public est soumis à des efforts extérieurs dus au vent. Ces efforts génèrent des contraintes dans chaque partie de l'ouvrage : le fût, la plaque d'appui, les tiges de scellement,...



Le but du contrôle Roch est de reproduire ces contraintes en simulant l'effort du vent (moment de flexion M_f et l'effort tranchant T) à la base de l'ouvrage et de mesurer sa réponse. L'effort Roch appliqué en un point génère des contraintes identiques à celles du vent à la base de l'ouvrage.



3 - ZONE D'INFLUENCE DU MASSIF

■ "Le capteur ne doit pas être situé dans la zone d'influence des mouvements du massif d'ancrage durant les essais"

(Chapitre 2, partie 2.1)

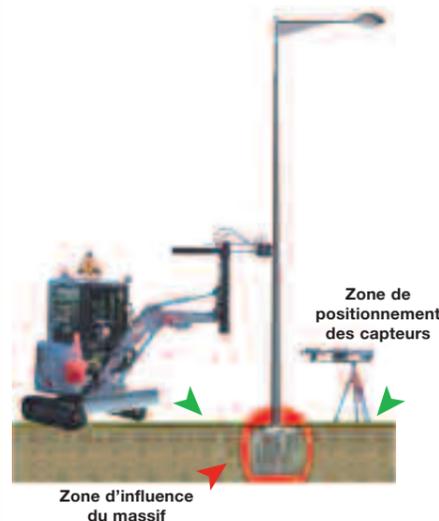
La réalisation du contrôle requiert deux capteurs :

■ Le capteur de force qui en un point de la structure (en l'occurrence selon le Setra 25% de la hauteur de l'ouvrage) permet d'appliquer l'effort représentatif des effets du vent,

■ Le capteur de déplacement qui va enregistrer le comportement de la structure lors de l'application de l'effort (charge) et lors de la relaxation de l'effort (décharge).

Ces dispositifs doivent être situés hors des zones d'influence de l'ouvrage et notamment du massif d'ancrage afin de ne pas modifier le comportement du système.

La localisation correcte des capteurs est une condition indispensable à l'obtention d'une mesure fiable et fidèle du comportement de l'ouvrage.



4 - NOTE DE CALCUL JUSTIFICATIVE DES EFFORTS APPLIQUÉS

■ "Le prestataire doit établir préalablement à l'essai une note de calcul justificative des efforts appliqués qui fait apparaître clairement les efforts horizontaux ou verticaux appliqués et leurs points d'application sur la structure."

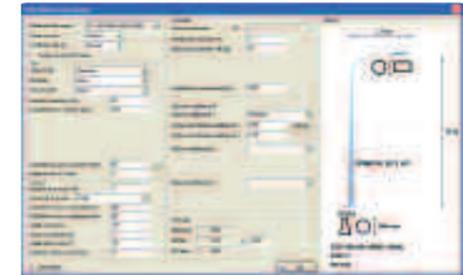
(Chapitre 2 : Exigences générales pour la réalisation d'essais de charge statique)

■ La note de calcul doit prendre en compte les charges et prises au vent additionnelles éventuelles supportées par le mât, (panneaux, jardinières, kakémonos, décorations de Noël...)

■ Le calcul du moment de flexion engendré par les charges climatiques dues au vent à la base du mât pour la zone d'implantation de l'ouvrage est basé sur le DTU P 06-002 - Règles NV65 ou suivant le référentiel choisi par le Maître d'Ouvrage.

Un contrôle effectué aux données de conception du produit candélabre n'est pas représentatif de l'effet réel du vent sur l'ouvrage.

Par exemple un mât de 10 mètres cylindro-conique, équipé d'une crosse et d'un luminaire de $SCx 0,08m^2$, implanté en zone 2, site normal sera testé à près de la moitié de sa résistance de conception.



5 - FORCE DÉFLEXION / LOI DE HOOKE

■ "La méthode d'interprétation des signaux consiste en l'analyse des enregistrements obtenus en charge et en décharge de l'ouvrage d'éclairage par rapport à un comportement théorique."

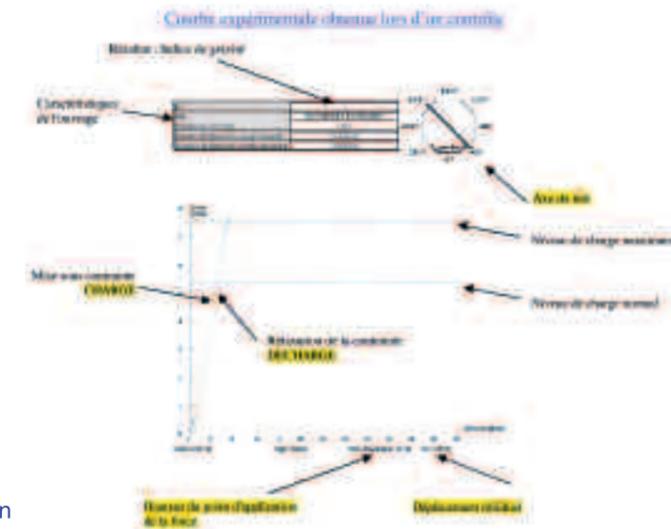
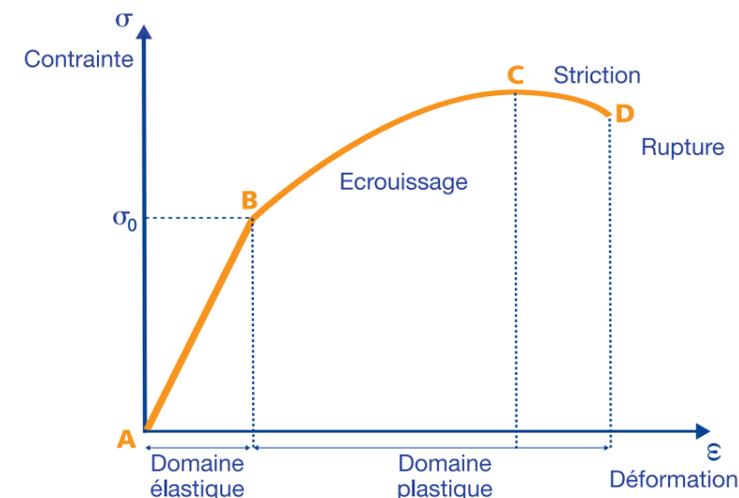
(Chapitre 2, partie 2.1 : Conception générale de l'essai des supports existants)

"Le comportement du support est enregistré sous la forme d'un diagramme effort-déplacement obtenu en charge et en décharge" connu scientifiquement sous le nom de loi de Hooke.

Le contrôle de conformité Roch Service consiste à appliquer sur le mât, à une certaine hauteur, une force linéaire et progressive jusqu'à une valeur limite correspondant à la charge de vent retenue définie par le maître d'ouvrage.

Le diagramme force appliquée-déflexion résultante en charge et en décharge du système permet d'étudier la réponse de l'ouvrage sous l'action du vent.

Lors du contrôle, les contraintes créées par le test Roch Service sont identiques, à 99,9%, à celles provoquées par le vent. Roch Service ne génère pas d'effort vertical.



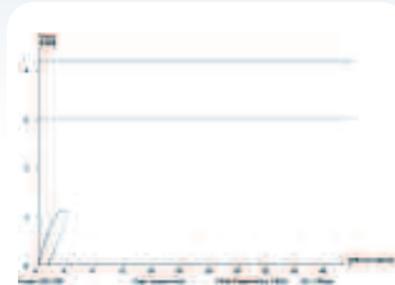
6 - PRÉVENTION DU RISQUE DE CHUTE DU MÂT LORS DE L'ESSAI

■ "Le risque d'une rupture au pied du candélabre doit être pris en compte et maîtrisé par le procédé d'essai en charge. En cas de rupture en pied de candélabre, le mécanisme appliquant l'effort ou tout autre moyen approprié doit être en mesure de retenir la chute du fût."

(Chapitre 2 : Exigences générales pour la réalisation d'essais de charge statique)

Lors du contrôle de conformité mécanique, notamment sur du patrimoine ancien, le risque de chute du mât n'est pas négligeable. 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 prévenir tout risque de chute sur la voie publique. Le poids des unités de contrôle (de 2.5 à 12 tonnes suivant les modèles) permet de retenir sans aucun problème la structure.



7 - POINT D'APPLICATION DE L'EFFORT

■ "La reproduction des effets du vent dépend de la hauteur du point d'application de l'effort"

(Chapitre 2, partie 2.1 et chapitre 4, partie 4.1)

■ L'effort représentatif des effets du vent doit répondre aux deux exigences imposées par le Setra :

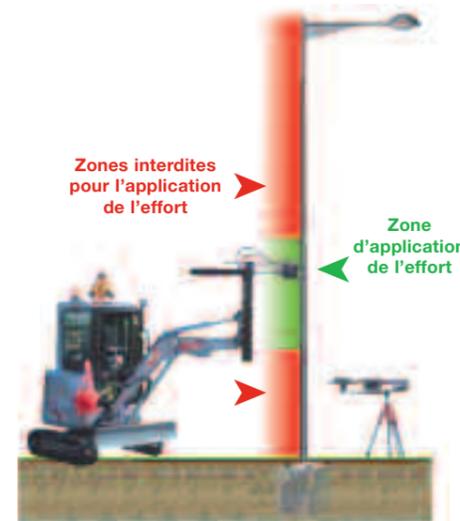
- "entre 25 % et 50 % de la hauteur de l'ouvrage à contrôler
- au moins à 1 mètre au dessus de la trappe de visite."

Ces exigences ont un double objectif :

- Reproduire le plus fidèlement possible les effets du vent à la base de l'ouvrage contrôlé,
- Préserver l'intégrité de l'ouvrage.

Pour un ouvrage d'éclairage public de 10 m le point d'application de la force devra se situer entre 2,5 m et 5 m de hauteur.

Le non respect de ces deux exigences a pour conséquence de ne pas reproduire les effets du vent à la base de l'ouvrage et donc de fausser le diagnostic.



8 - 4 AXES

■ "Des essais dans au moins deux directions perpendiculaires et dans les deux sens sont en général nécessaires pour les candélabres routiers pour tester toutes les tiges de scellement et toutes les faces du mât."

(Chapitre 1 : Principes généraux)

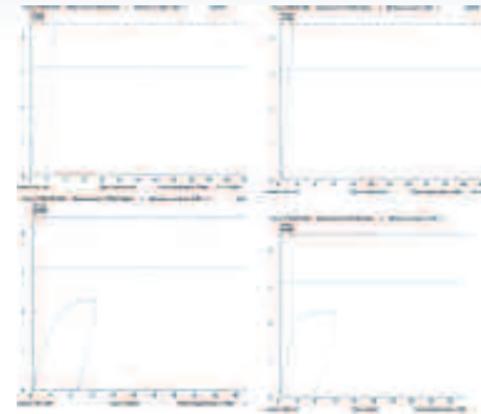
■ "La charge est appliquée quatre fois : dans deux directions perpendiculaires et dans les deux sens pour chaque direction. Ainsi chaque tige d'ancrage est mise en traction lors d'une phase d'essai et les tests sont exhaustifs."

(Chapitre 4 : Description d'une méthode d'essai possible)



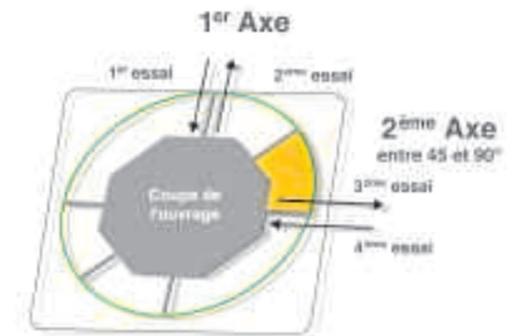
Roch Service effectue les mesures quatre fois dans deux directions perpendiculaires et dans les deux sens pour chaque direction.

Un ouvrage conforme dans un axe peut très bien ne pas l'être dans un autre axe.



■ "Les efforts sont en général successivement appliqués dans deux directions perpendiculaires et dans les deux sens pour vérifier de manière exhaustive l'intégrité de toutes les tiges d'ancrage et de toutes les faces du mât."

(Chapitre 2 : Exigences générales pour la réalisation d'essais de charge statique)



9 - ENREGISTREMENTS PROPRES À CHAQUE OUVRAGE / RAPPORT D'ESSAIS

■ "Le rapport d'essais doit comprendre les enregistrements propres à l'ouvrage contrôlé avec toutes les données techniques du test."

(Chapitre 2, partie 2.2 : Contenu du rapport d'essais)

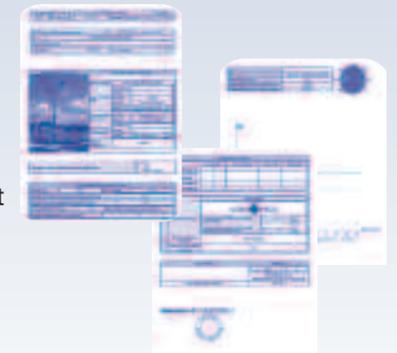
Le rapport d'essais doit présenter, pour chaque ouvrage contrôlé :

- L'identification précise de chaque ouvrage avec la date de contrôle
- Des schémas qui indiquent les points d'application avec leurs hauteurs précises, les directions (horizontales et verticales), sens et intensités des efforts appliqués sur le mât
- Des enregistrements propres à l'ouvrage contrôlé traduisant le comportement du support lors des essais (la courbe effort-déplacement)
- Le diagnostic
- Les remarques visuelles

Le respect de ces exigences est impératif pour la reproductibilité des essais dans le temps.

Les enregistrements graphiques réalisés par Roch Service, qui comprennent les données ci-dessus permettent de classer chacun des ouvrages selon un indice de gravité (de IG1 à IG5) caractéristique du défaut ou de la non-conformité enregistré.

Chaque rapport de contrôle effectué par Roch Service est remis en main propre et commenté au maître d'ouvrage ou au maître d'œuvre avec les préconisations éventuelles d'interventions préventives ou curatives à mettre en œuvre.



10 - PÉRIODICITÉ RECOMMANDÉE POUR LES ESSAIS

■ "Réalisé en complément de l'inspection détaillée, l'essai de charge statique sera en général renouvelé tous les 6 ans en l'absence de doutes concernant l'intégrité de l'installation.

Si un essai initial de charge statique a été mené en vue de la réception de l'installation, l'opération suivante de diagnostic peut n'intervenir qu'au bout de 9 ans après l'essai initial..." (Chapitre 2, partie 2.4)

