

# Protection contre la foudre

## Chantiers & Grues

La foudre est un phénomène naturel qui peut avoir des conséquences importantes sur les travailleurs ou les visiteurs sur les chantiers ou lors d'utilisation de matériels élevés comme les grues. Cependant ces conséquences peuvent être évitées avec une protection contre la foudre et des mesures de prévention adaptées. Il y a en pratique quatre problématiques :

- **Quels sont les risques spécifiques aux chantiers et aux grues ?**
- **Comment protéger les points hauts : grues fixes ou mobiles sur rails, ponts transbordeurs ... ?**
- **Comment traiter la tension de contact au pied des installations du chantier ou sur les installations électriques connectées**
- **Comment traiter la tension de pas au pied des installations du chantier?**

### 1. Quels sont les risques spécifiques aux chantiers et aux grues ?

Un chantier est par nature une installation temporaire même si parfois d'assez longue durée. Elle est donc légitimement assez souvent peu protégée contre la foudre. Les grues sont utilisées sur une large période par exemple dans les ports mais là encore la protection foudre n'est pas toujours réalisée ou pas complètement. Pour les travailleurs exposés (opérateur de grues, personnel dans les échafaudages ...) le risque est non nul et donc encore trop grand. De plus, les installations de chantier, soit de construction soit de modification d'un site existant, sont souvent le point haut de l'environnement et donc exposées au risque foudre. De plus en plus souvent les chantiers concernant les toitures se font sous protection d'une bâche portée par des échafaudages métalliques. Ces installations fonctionnent donc comme des paratonnerres, présentent les mêmes risques et devraient être traitées de la même façon qu'un paratonnerre.

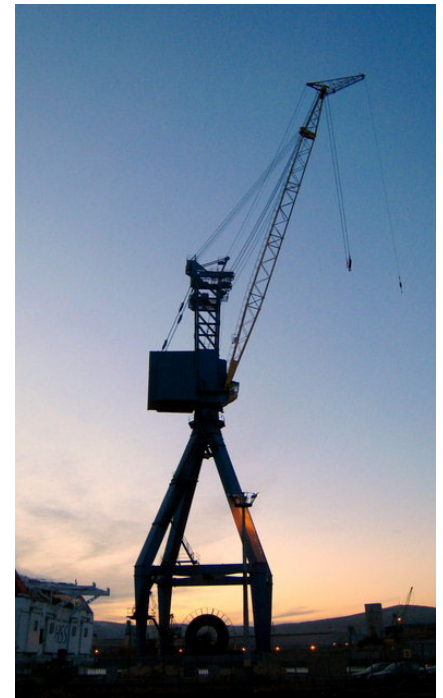
En pratique, la protection foudre est réduite au minimum et parfois à rien.

Les risques sont :

- Impact de foudre sur le point haut. Toute personne située sur le point haut est à risque, probablement mortel.
- Circulation du courant dans les structures métalliques. Toute personne en contact avec la structure est à risque, cas par exemple d'un échafaudage. Le risque est même mortel si la personne monte au moment de l'impact sur une échelle à crinoline (grue). Il l'est également si la personne est au sol à moins de 3 m de la structure métallique.
- Circulation de courant dans les réseaux (alimentation, anémomètre ...). Toute personne en contact avec ces réseaux, par exemple, en commandant un pupitre sera à risque, souvent mortel.
- Au niveau du sol, le courant se diffusera dans la prise de terre foudre (éloignée dans le cas d'une grue mobile, inexistante dans le cas d'un échafaudage) et va générer des tensions de pas qui peut entraîner une paralysie musculaire.
- Dans le cas particulier des grues et des ponts transbordeurs : amorçage entre la grue et la structure devant recevoir la charge.

### 2. Comment protéger les points hauts : grues fixes ou mobiles sur rails, ponts transbordeurs ... ?

La protection foudre n'est traitée ici que vis-à-vis de la protection des personnes. Un paratonnerre au sommet d'une grue ou d'un pont, peut permettre d'éviter la circulation de courant de foudre trop important dans des capteurs (position, vitesse, météo ...) et dès lors réduire la contrainte sur les opérateurs. Mais dans la plupart des chantiers il n'est pas prévu de protection par paratonnerre (on ne va pas protéger un échafaudage par exemple). Une analyse du risque foudre simplifiée peut permettre d'évaluer le risque mais vis-à-vis d'un risque humain, le risque même faible est encore trop grand.



Grue levée – wikipedia.com

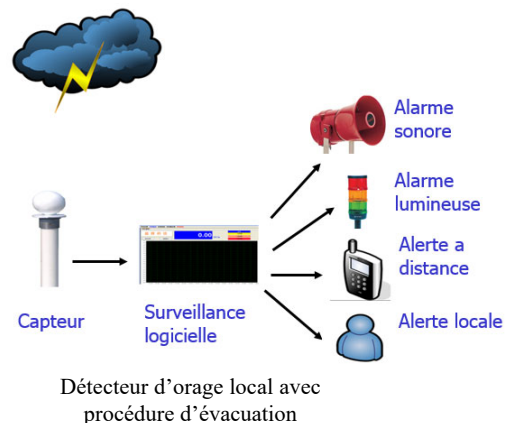
# Protection contre la foudre

## Chantiers & Grues

Pour protéger le personnel et éviter qu'il s'expose en période d'orage, une détection d'orage (réseau LLS ou capteur mesurant localement le champ électrique) va permettre de mettre en place des procédures de sécurisation du personnel. Celui-ci doit descendre des points exposés (qui peuvent varier en fonction de l'avancement du chantier) et se mettre dans un lieu sécurisé défini au préalable.

Le détecteur d'orage doit être fiable et maintenu ou idéalement sans entretien surtout proche des zones polluées (pollution marine ou industrielle, donc concerne particulièrement les ports). Son implantation et ses procédures et seuils d'alertes doivent être validés par un spécialiste.

Un autre risque existe qui ne peut être évité que par une détection d'orage : celui d'un amorçage entre la charge manipulée, portée au potentiel de la grue impactée par la foudre et la structure devant la réceptionner (par exemple un bateau). Cet amorçage peut avoir des conséquences graves en cas d'atmosphère explosive et va dans tous les cas créer une contrainte pour les personnes proches de la zone de réception.



### 3. Comment traiter la tension de contact au pied des installations du chantier ou sur les installations électriques connectées ?

La tension de contact peut se produire entre un opérateur et un objet relié à un réseau lui-même porté au potentiel de la structure impactée.

Le cas typique est l'alimentation de la grue ou du pont transbordeur. Si la procédure d'alerte est mise en place, l'opérateur (dans sa cabine ou au sol) ne devrait plus être présent en période d'orage. Mais une détection d'orage n'est jamais fiable à 100% et la protection des réseaux notamment électriques par parafoudres reste une bonne pratique. Le parafoudre sera de Type 1 ou de Type 1+2 selon qu'on veut protéger l'opérateur seul ou l'opérateur et le matériel. Quand la possible chute de la charge est critique (cas d'un choc de foudre qui endommagerait également les freins de secours) alors le Type 1+2 est recommandé.

Le problème se pose également pour les capteurs situés en hauteur (météo, caméras ...) qui peuvent également ramener des contraintes jusqu'aux opérateurs au sol.

L'opérateur de la grue dans sa cabine est plus ou moins protégé par la faradisation apportée par la cabine mais sans parafoudres il ne l'est pas pour les courants qui circulent dans les divers réseaux et qui pénètrent dans la cabine.

### 4. Comment traiter la tension de pas au pied des installations du chantier ?

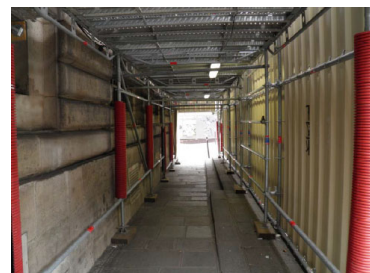
La problématique est plus complexe car elle peut toucher des personnes qui ne font que passer et pour lesquelles une détection d'orage ne serait pas pertinente. Par exemple, pour un échafaudage, celui-ci peut empiéter sur les zones de passage du public ou même sur les voies publiques en milieu urbain. Bloquer un trottoir en période d'orage n'est pas possible.

Les textes donnent des solutions simples pour se protéger :

- isoler les parties métalliques sur 3 m de haut avec du polyéthylène réticulé de 3 mm d'épaisseur : pas facile pour un échafaudage car tout doit être isolé, pas seulement les tubes.
- Isoler le sol par 5 cm d'asphalte ou 15 cm de gravier. Si l'asphalte est présent sur les trottoirs encore faut-il en connaître l'épaisseur. Le gravier est rarement utilisé en milieu urbain..

Il faut alors faire des analyses (bibliographie, essais ...) sur le sol rencontré au cas par cas. Il faut également tenir compte de l'humidité (il pleut souvent en période d'orage). Des essais peuvent permettre de valider des isolants en couche mince qui se comportent bien face aux hautes tensions générées par la foudre. Les essais montrent que certains plastiques, la pierre des cours pavées se comporte assez bien de même que le bois mais là encore il faut analyser au cas par cas.

Par contre les simples panneaux indiquant un danger en période d'orage ne sont pas pertinents pour de telles applications car ils sont peu lus et ils sont de toute façon inopérants sauf à être reliés à une procédure. Ceci ne peut donc pas s'appliquer pour le grand public, juste pour le milieu industriel.



Echafaudage en zone urbaine