

## USURE d'ANTENNE(s)

L'usure ne varie généralement pas de manière progressive en fonction de paramètres comme la vitesse, la température ou le temps. Si certaines formes d'usure sont relativement régulières, d'autres au contraire connaissent des sauts très brutaux, dans des rapports pouvant aller parfois de 1 à 100 000 ou plus, lorsque certaines valeurs critiques sont franchies.

**Les nombreuses formes d'usure sont classées en plusieurs groupes :**

abrasion, déformation ou coupe par corps durs,  
adhésion, jonctions intermétalliques, micro grippages,  
corrosion, réactivité avec l'ambiance,  
corrosion de contact,  
fatigue, endommagement sous des efforts répétés,  
phénomènes divers : cavitation, érosion, dissolution ...

L'usure comporte une part importante de réactions chimiques ; des couches superficielles chimiquement inertes peuvent parfois se révéler plus résistantes au frottement que des couches dures, surtout en présence de milieux agressifs.

### Difficultés de l'étude et de l'expertise

L'usure est un phénomène évolutif et irréversible ; chaque état d'un système détruit définitivement l'état précédent, de sorte qu'il est très difficile, voire impossible, de reconstituer le passé à partir du constat d'une dégradation.

La compréhension d'un phénomène d'usure nécessite que l'on puisse enregistrer, si possible en continu, les divers paramètres permettant de caractériser l'état du système étudié au fil du temps. Malheureusement, ces paramètres sont très nombreux, ... et il faut encore caractériser l'autre surface, l'état physico-chimique des matériaux sur une profondeur suffisante, l'état et la composition de l'ambiance, les facteurs thermiques et mécaniques, etc.

### Usure par abrasion, Aspect des dégâts

Les surfaces présentent des sillons de profondeur variable, parallèles au déplacement. L'usure est assez constante au cours du temps

### Usure par corrosion, usure chimique

Les pièces sont rongées et portent de nombreuses piqûres ou crevasses. L'usure est aggravée par les contraintes mécaniques et le frottement. La corrosion attaque de façon différentielle les constituants

### Ainsi divers paramètres entrent en jeu :

- La zone d'utilisation
- Les matériaux employés
- Le temps
- La zone d'utilisation

## TECHNIQUE



### 1) La zone d'utilisation :

On considère comme zone le lieu, en effet la corrosion sera toujours plus importante dans une zone proche du milieu marin. En effet le sel étant corrosif, le milieu marin salé et la présence de vents vont accentuer le phénomène de contact entre l'élément constituant l'antenne (aluminium, cuivre, ...) et le sel. Plus le contact est répété plus il y aura une attaque chimique.

Comme le sel marin, un autre élément existe et varie, c'est la pollution atmosphérique due aux usines qui par les cheminées rejettent des matières ou gaz acides ou autres ...

### 2) Les matériaux employés

Aluminium  
Cuivre  
Laiton  
Fer

La conception puis la réalisation d'antennes surtout quand elles sont destinées à un usage radioamateur, obéit à des notions d'économie, de réalisation pratique simplifiées au maximum, face à la complexité de telles antennes.

L'exemple de l'utilisation de visserie "inox" montre bien la prise en compte d'une certaine dégradation.

### 3) Le temps (la durée)

Au fil du temps, la corrosion augmente et les caractéristiques des matériaux employés vont varier.

De plus, la météorologie, pluie, grêle et neige aggravent l'usure par variation de la température mais aussi par l'abrasion

Enfin les variations de températures été – hiver provoquent des variations de longueurs, allongement et réduction sur la longueur des matériaux utilisés et donc provoque une "usure".

## Les conséquences de la corrosion

Dans un premier temps le risque de cassure d'un élément de l'antenne

Le danger face à la chute accidentelle d'un élément constituant

La modification des caractéristiques de l'antenne entraînant une dégradation des performances tant en émission qu'en réception.

### Les solutions :

Elle réside dans l'utilisation de matériaux peu corrosifs.

Dans le cas d'utilisation de tubes d'aluminium, il existe différentes catégories d'aluminium.

Il conviendra d'utiliser alors celui qui est le plus résistant d'un point de vue mécanique mais aussi vis à vis de la corrosion.

Pour le cuivre, laiton, ... il est possible qu'il soit protégé d'origine. Dans le cas contraire le couvrir de produit isolant par rapport à l'air ambiant et les variations climatiques ...

En ce qui concerne la visserie et autres accessoires, utiliser de préférence l'inox.

En dehors de l'aspect "utilisation" de matériaux, le fait d'augmenter l'épaisseur et du diamètre des tubes employés, limitera l'usure ...

Enfin prévoir un démontage régulier de l'installation pour vérification et remplacement de pièces "oxydées".

Il est à noter que malgré tout, les tubes d'aluminium auront une durée de vie limitée et il faudra les changer à un moment plus ou moins long.

## L'EFFET M.C.C.E

### L'effet Mélangeur de Champs à Couple Electrolytique

Dès le début des années 2000 des études ont été réalisées sur l'incidence de la corrosion par rapport à la réception de signaux radioélectriques.

Cela concerne les antennes de conception électrique et mécanique médiocre.

L'étude de l'effet M.C.C.E étant fait sur le vieillissement de l'antenne et l'influence sur la "réception".

Il a été constaté qu'en moins d'un an des anomalies de fonctionnement peuvent apparaître.

Ce phénomène simplifié a pour effet, d'insérer provisoirement ou durablement, mais de façon insidieuse, un mélangeur à diodes au cœur des éléments mécanique de l'antenne, et ou au niveau des connexions.

## TECHNIQUE

### Nature du problème :

#### Quand et comment agit l'interférence ?

Il a été établi que l'interférence (intermodulation) peut agir (être générée) dans les systèmes aériens.

Une telle intermodulation peut être des différents ordres.

Les systèmes aériens englobent tous les filtres duplexeurs, connecteurs, câbles, appareils de combinaison, antennes, fils de connexion dans les mâts, fils et autres objets métalliques voisins de l'antenne où la corrosion est apparue.

### Antennes

Ce type d'intermodulation est le plus difficile à traiter dès lors qu'il peut apparaître sporadiquement, phénomène dépendant d'une relative humidité.

Il peut être difficile de le détecter et impossible de prévoir sa magnitude dès lors que les connexions corrodées peuvent être nombreuses et posséder des caractéristiques différentes.

La corrosion concerne la formation des différents sels métalliques due à la contenance en sulfure et autres substances de l'atmosphère qui réagissent facilement avec les métaux.

Ces sels métalliques se localisent à la jonction de deux métaux.

Un inconvénient majeur de ces sels métalliques est qu'ils peuvent agir comme des diodes et ainsi mélanger différentes fréquences, c'est-à-dire générer les effets de l'intermodulation.

De tels mélanges apparaîtront si la résistance de liaison entre deux métaux différents devient élevée à cause d'un mauvais assemblage ou si la corrosion pénètre dans l'intervalle inter-surfacique.

### Les conséquences

Elles sont dues à la détérioration du rendement de l'antenne en réception par superposition d'une deuxième bande de fréquence lors de l'écoute.

Ainsi l'on a une multiplication des stations entendues et donc un brouillage par superposition.

Plus simplement, on superpose une portion de bande à celle déjà écoutée.

#### Ce qui entraîne:

Une augmentation du bruit

Une erreur de la fréquence de la station entendue.

#### La solution réside là aussi dans:

Une bonne qualité des matériaux utilisés dans l'antenne

Une vérification régulière de l'installation

Le changement de certains éléments