



Dégradation de l'inox.

Aujourd'hui, les gens préfèrent croire internet, nous avons donc demandé à L'IA de tout vous dire sur la détérioration de L'inox !

La détérioration de l'acier inoxydable sous charge dans un milieu marin, comme sur le gréement d'un bateau, est principalement due à plusieurs facteurs :

1. Corrosion sous contrainte (CSC)

- L'inox peut subir une **corrosion sous contrainte** lorsqu'il est soumis à une charge mécanique constante combinée à un environnement agressif (sel marin, humidité, etc.).
- Les aciers inoxydables austénitiques (comme les 304 et 316) y sont particulièrement sensibles, notamment en présence de **chlorures**.

2. Piqûration et corrosion caverneuse

- L'exposition au **sel marin** favorise l'apparition de **piqûres** à la surface de l'inox, en particulier si la couche passive protectrice est endommagée.
- Dans les zones où l'eau salée stagne (par exemple, à l'intérieur des sertissages ou sous des fixations), une **corrosion caverneuse** peut se développer. **NB Iroise Greement : Le câbles des gréements est généralement composé de 19 petits câbles favorisant ce phénomène**

3. Fatigue corrosion

- Lorsque le gréement est soumis à des **cycles répétés de charge** (vent, mouvements du bateau, vibrations), cela peut accélérer la fissuration et la rupture.
- La fatigue est amplifiée si l'inox est déjà fragilisé par la corrosion sous contrainte ou la piqûration.

4. Défauts de conception et d'entretien

- Un **mauvais choix d'alliage** : L'acier inoxydable 304 est moins résistant à la corrosion marine que le 316L.
- **Sertissages et soudures** : Les zones soudées ou serties peuvent être plus sensibles à la corrosion car elles peuvent piéger l'humidité et le sel.
- **Absence de rinçage régulier** : Sans rinçage à l'eau douce, le sel s'accumule et accélère la corrosion.

Solutions pour limiter la détérioration

- **Utiliser un inox adapté** : Privilégier l'acier inoxydable 316L ou des alliages spécifiques comme le duplex.
- **Éviter les concentrations de contraintes** : Éviter les angles vifs, les filets de vis trop serrés ou les perçages mal réalisés.
- **Entretien régulier** : Rincer à l'eau douce après chaque sortie en mer et appliquer des produits protecteurs.
- **Inspection fréquente** : Vérifier les câbles, sertissages et pièces sous contrainte pour détecter les signes de fissuration ou de piqûration.

Si le gréement présente des traces de corrosion ou de fissures, il est crucial de remplacer les éléments affectés pour éviter les ruptures en navigation.

Préconisations de Remplacement

1. **Remplacement préventif** :

- **Intervalle de remplacement** : En général, il est recommandé de remplacer les câbles de gréement tous les 5 à 10 ans, selon l'utilisation, l'exposition aux éléments et l'entretien. Les conditions maritimes peuvent accélérer l'usure. [Chez Iroise Greement nous préconisons 10 à 15 ans](#)
- **Remplacement après un événement significatif** : Si le bateau a subi des conditions extrêmes (tempêtes, chocs, etc.), il est prudent de vérifier et éventuellement remplacer les câbles.

2. **Remplacement des embouts sertis** :

- Les embouts sertis doivent également être inspectés régulièrement. Si des signes de corrosion, de fissures ou de déformation sont observés, ils doivent être remplacés immédiatement. [\(Ce qui se traduit de fait par un remplacement du câbles entier \)](#)



Ajoutons la notion de temps :

La détérioration de l'inox sous charge dans un milieu marin n'est pas seulement fonction des facteurs chimiques et mécaniques, mais elle dépend également du temps, tant en termes de durée d'exposition qu'en termes de cycles de charge.

1. Corrosion sous contrainte (CSC) et durée d'exposition

- **Exposition prolongée** : Plus le matériau reste longtemps en contact avec l'eau salée et l'humidité, plus la couche passive protectrice de l'inox est susceptible de s'affaiblir. Une exposition continue ou répétée favorise l'initiation et la propagation de la corrosion sous contrainte.
- **Temps de charge appliqué** : La contrainte mécanique, si elle est maintenue sur une longue période, peut augmenter le risque de fissuration dans la zone affectée par la corrosion, même si l'inox présente initialement une bonne résistance.

2. Cycles de charge et fatigue corrosion

- **Cycles répétés sur le long terme** : Les variations de charges dues aux mouvements du bateau (vibrations, flexions, impacts du vent et des vagues) créent des cycles de charge. Sur une période prolongée, ces cycles répétés induisent une fatigue du matériau, accélérant la formation de micro-fissures qui, avec le temps, se propagent et entraînent la rupture.
- **Accumulation de dommages** : Même de faibles contraintes répétées peuvent, sur plusieurs années, conduire à une dégradation progressive de l'intégrité du matériau.

3. Piqûration et corrosion cavernueuse liée au temps

- **Effet cumulatif du sel** : L'accumulation continue de sel sur l'inox, surtout en l'absence d'un rinçage régulier, conduit à une dégradation progressive de la couche protectrice. Avec le temps, cette dégradation favorise l'apparition de piqûres et la corrosion cavernueuse, particulièrement dans des zones confinées (sertissages, soudures).

4. Vieillessement et usure du matériau

- **Dégradation progressive** : Au fil du temps, même en l'absence de charges extrêmes, l'inox peut subir une usure naturelle. Les phénomènes de corrosion sous contrainte et de fatigue ne se manifestent pas brutalement mais s'accumulent, réduisant la durée de vie utile du matériau.
- **Maintenance temporelle** : La nécessité d'un entretien régulier (par exemple, un rinçage à l'eau douce après chaque sortie en mer) est essentielle pour limiter l'impact du temps sur l'accumulation de sel et la progression des défauts.

Stratégies d'atténuation intégrant la dimension temporelle

- **Utiliser des matériaux adaptés** : Privilégier des aciers inoxydables comme le 316L ou des alliages duplex qui résistent mieux aux agressions prolongées.
- **Réduire la durée de charge continue** : Concevoir le gréement de façon à limiter les concentrations de contraintes sur de longues périodes et à faciliter l'inspection régulière.
- **Entretien et inspection périodiques** : Mettre en place un planning d'entretien pour éliminer régulièrement le sel accumulé et vérifier l'état du matériau afin d'intervenir dès l'apparition des premiers signes de détérioration.

En résumé, la notion de temps est cruciale car une exposition prolongée et des cycles de charge répétés accentuent progressivement les phénomènes de corrosion, de fatigue et de piquûration, réduisant la durée de vie et la sécurité des éléments en inox sur le gréement d'un bateau.