

LES FORMES DE CORROSION EN FORAGE D'EAU

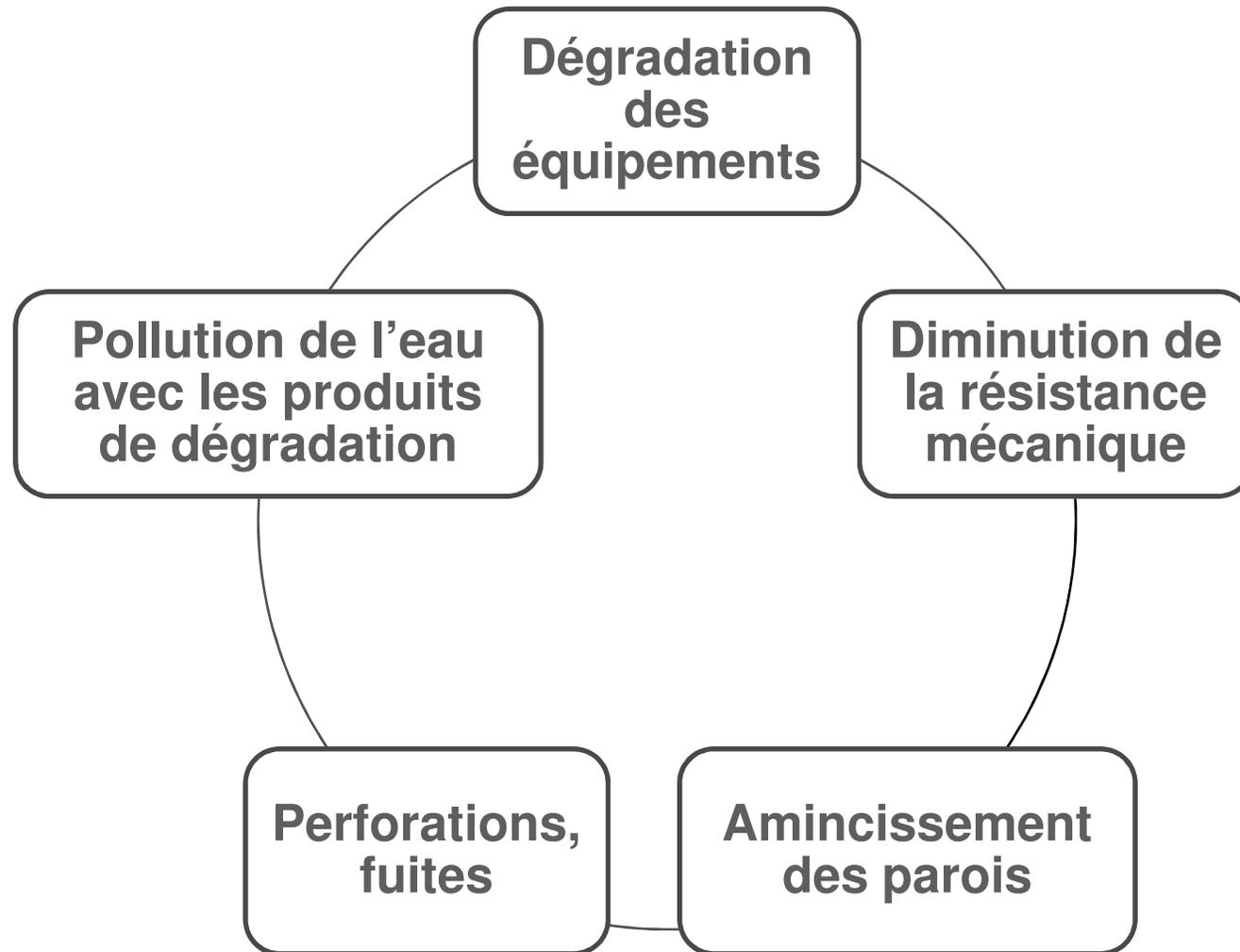


Johnson screens®

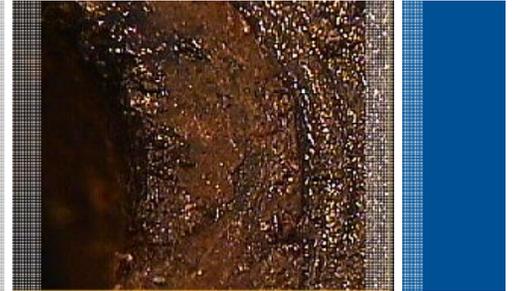
Sébastien BART
sebastien.bart@johnsonscreens.com

A Weatherford Company

LES EFFETS DE LA CORROSION



LES FORMES DE CORROSION

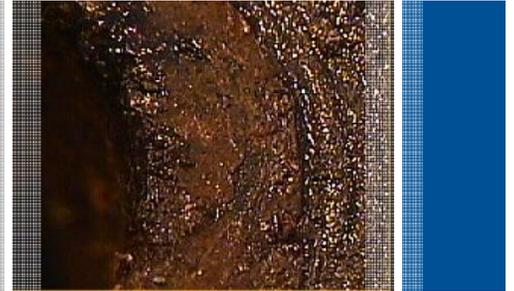


LA CORROSION GENERALISEE

- Dissolution uniforme sur toute la surface du métal
 - Résultat d'une corrosion physique (érosion, cavitation..) ou chimique par réaction d'oxydoréduction
 - Se mesure en perte de masse / unité de surface / unité de temps
 - ou par épaisseur / unité de temps
-
- **Choisir des matériaux adaptés**
 - **Ou prévoir une sur-épaisseur**
 - **Protection cathodique**
anode sacrificielle



LES FORMES DE CORROSION



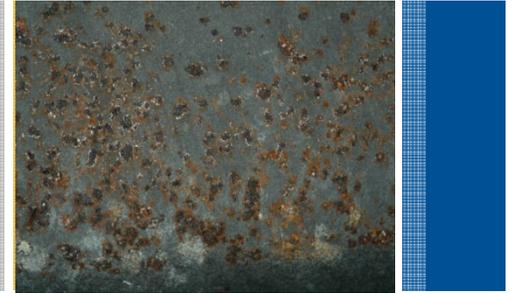
LA CORROSION GALVANIQUE

- Mise en contact de matériaux de potentiels électriques différents
- Formation d'une pile de corrosion anode / cathode
- Hétérogénéité de l'attaque sur le métal le moins noble
- Ex : contact inox / acier, hétérogénéité au sein d'un même alliage ou du milieu (aération différentielle)



- **Choisir des matériaux adaptés**
- **Eviter le contact direct (raccord ou centreur diélectrique)**
- **Anode sacrificielle**

LES FORMES DE CORROSION



LA CORROSION PAR PIQUES

- Attaque très localisée : rupture du film passif en présence d'halogénures
- Ou passivation incomplète
- Perforation rapide après la phase d'amorçage et la propagation

➤ **Augmenter la teneur en chrome (inox 316 L)**

➤ **Décapage passivation par bain chimique**



LES FORMES DE CORROSION

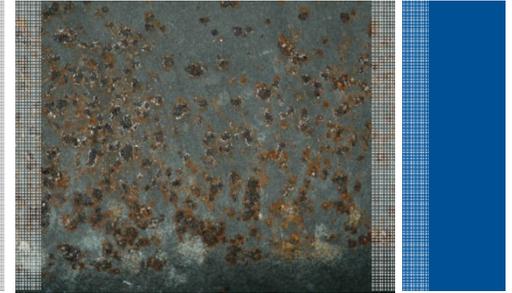
LA CORROSION CARVERNEUSE

- Phénomène proche de la corrosion par piqûres
- Dans les zones confinées, faible volume, milieu stagnant, sous joints
- Attaque liée à une modification locale de la composition du milieu



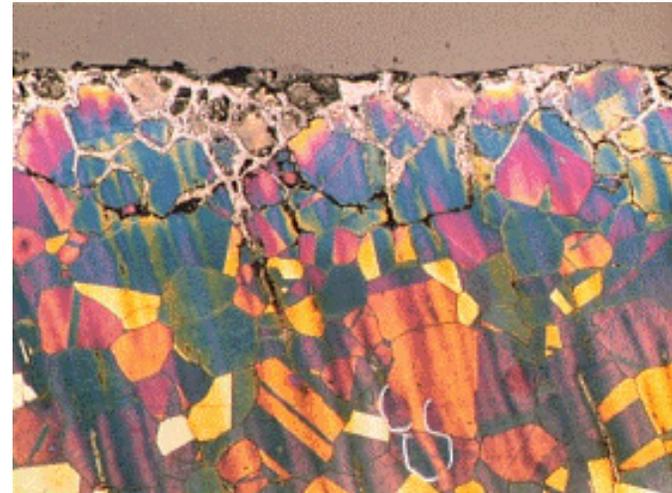
- **Augmenter la teneur en molybdène et chrome (inox 316 L)**
- **Décapage passivation par bain chimique**
- **Modifier le design pour limiter les zones confinées**

LES FORMES DE CORROSION



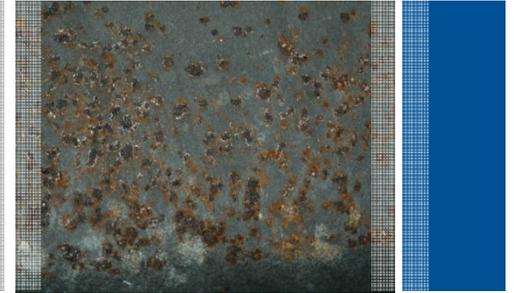
LA CORROSION INTERGRANULAIRE

- Localisée aux joints des grains - zone désordonnée / structure cristallo
- Liée aux opérations de soudage : précipitation de carbures de chrome qui réduit la résistance à la corrosion



- **Utiliser des “low carbon”,**
- **Stabiliser avec Ti ou NB**
- **Sélectionner des procédés de soudage adaptés**
- **Traitement thermique après soudage si possible**

LES FORMES DE CORROSION



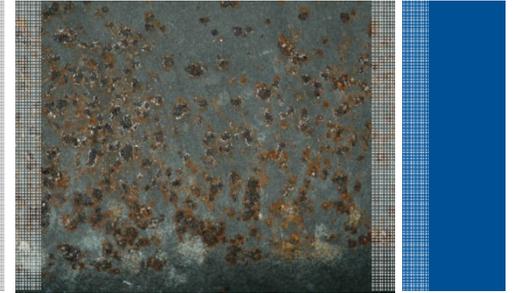
LA CORROSION EROSION – CORROSION CAVITATION

- La corrosion érosion : écoulement turbulent, particules, jet
- Qui érode le film protecteur ou le détruit, créant ainsi une pile de corrosion
- La corrosion par cavitation : dégradation par implosion de bulles de cavitation (ondes de choc et fatigue)

- ⇒ **Modifier le design**
- ⇒ **Eviter les turbulences**



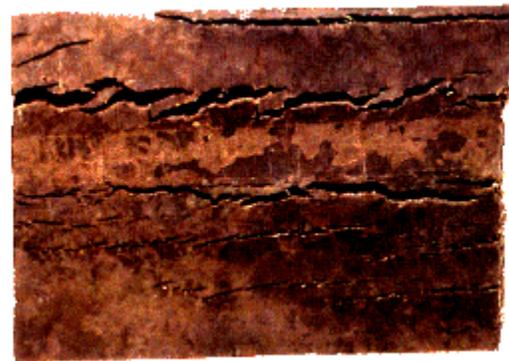
LES FORMES DE CORROSION



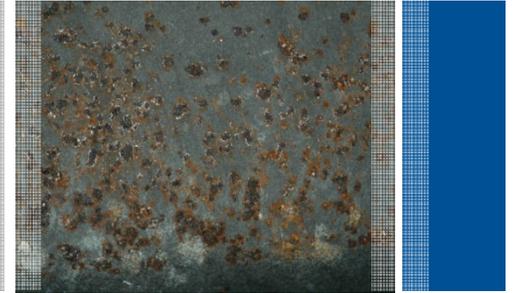
LA CORROSION SOUS CONTRAINTE

- Contrainte mécanique + milieu agressif
- Fissures inter ou transgranulaires perpendiculaires / contrainte principale
- Contraintes résiduelles : écrouissage, laminage, cintrage
- Contraintes thermiques : dilatation
- Contraintes d'installation : suspension, soutènement, pression

- **Ajuster le dimensionnement**
- **Traitement thermique**
- **Coef sécurité des soudures**



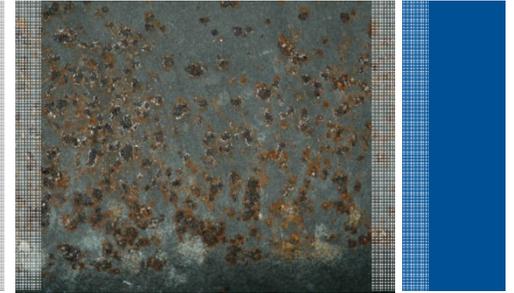
LES FORMES DE CORROSION



LA BIOCORROSION

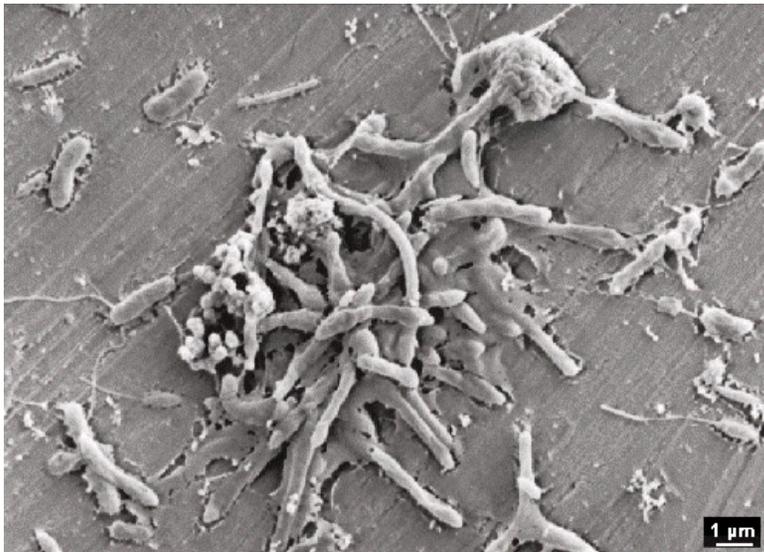
- **Corrosion bactérienne**, soit par leur métabolisme, soit en accélérant un processus déjà établi (cinétique)
- Création d'un **biofilm**
- Production de composés corrosifs (métabolites) ex : Thiobacillus thiooxydans qui génère de l'acide sulfurique
- Les ferrobactéries : oxydation par Gallionella ferruginae (formation de dépôts d'hydroxyde ferrique avec zone d'anaérobiose)
- Attaques par les bactéries sulfatoréductrices
- Hétérogénéité du biofilm : zones avec et sans oxygène qui provoquent des aérations différentielles
- Formation de dépôts qui produisent une corrosion par crevasses

LES FORMES DE CORROSION



LA BIOCORROSION

- **Limiter le développement bactérien (désinfection et réduire la vitesse d'entrée de l'eau dans les crépines)**
- **Qualité de la maintenance du forage**
- **Limiter les zones propices aux bactéries (design, rugosité)**



CONSEQUENCES

Les principales difficultés concernent :

- Perforation des équipements :
 - sur tubes (problème d'étanchéité),
 - sur crépines (venue de sable ou gravier)
- Elargissement du slot : difficultés de filtration
- Dépôts de produits de corrosion : colmatage
- Abaissement des caractéristiques mécaniques



LE SAVOIR FAIRE JOHNSON



OPTIMISATION DU DESIGN

- **Choix du matériau en cohérence avec le milieu et les contraintes**
 - Cf analyse d'eau représentative
 - Cf dimensionnement du forage
- **Traitement thermique et décapage passivation par immersion en bain d'acide**



LE SAVOIR FAIRE JOHNSON

MATIERE PREMIERE

- JOHNSON garantit la qualité et la composition des matières premières qui rentrent dans le processus de fabrication selon des standards internationaux
- Certificat matière avec la composition chimique de type 3.1.



LE SAVOIR FAIRE JOHNSON

MATIERE PREMIERE

- Pour lutter contre la corrosion, nous préconisons l'utilisation de tubes soudés longs selon A312 incluant un décapage passivation et un traitement thermique pour homogénéiser la structure du métal
- Les fils de nos crépines sont fabriqués selon les normes ASTM A580 et ASTM A555/A555M.

LE SAVOIR FAIRE JOHNSON

JOHNSON a développé une expertise depuis plus d'un siècle

- Qualité des matériaux
- Procédures de soudage haute qualité selon les standards reconnus de type ASME : MIG, TIG, PLASMA...
- Certification de tous les soudeurs par un organisme indépendant selon EN 25817 niveau D
- Possibilité de valider le process industriel par analyse radiographique ou micrographique

