

## Résumé

- Le dommage de fatigue est un dommage « naturel » du roulement qui survient lorsque la durée de vie est atteinte
- Les dommages dus à la fatigue peuvent se produire soit en profondeur (au cœur de la matière), soit en surface (sur le chemin)
- Fatigue en profondeur : modification de la structure de l'acier et apparition de microfissures s'étendant jusqu'à la surface, et provoquant l'écaillage du matériau
- La fatigue en surface : apparition, par exemple, de taches grises qui finissent par provoquer des fissures ou des éclats
- Les dommages causés aux roulements peuvent être détectés précocement grâce à une analyse vibratoire

Lorsqu'un roulement « rend l'âme » au bout d'un certain temps malgré un choix, une [lubrification](#) et une manipulation corrects, il s'agit très probablement d'un dommage dû à [la fatigue](#). Le dommage de fatigue survient lorsque la durée de vie d'un roulement est atteinte. Même en cas de charges plus importantes, il est possible qu'un dommage de fatigue classique se produise après un certain temps. L'expérience montre que les dommages causés aux roulements par une [lubrification](#) insuffisante ou un montage incorrect sont beaucoup plus fréquents.

La détérioration par fatigue la plus courante est sans doute celle au contact des [corps roulants](#), qui résulte de la répétition des contraintes entre les corps roulants et les pistes du roulement. La fatigue au contact des roulements se caractérise par des modifications de la structure de la matière qui peuvent être visualisées sur une coupe. En outre, les dommages causés par la fatigue au niveau du contact des roulements entraînent la formation de fissures sous la surface et l'éclatement du matériau à la surface, également appelé écaillage ([spalling](#)

# Dommmages dus à la fatigue

NTN  
Make the world NAMERAKA

 Croulement-savant.fr

ou flaking en anglais). L'écaillage du matériau des roulements caractérise donc les dommages dus à la fatigue. Il existe deux types de dommages par fatigue : la fatigue initiée en profondeur (Subsurface initiated fatigue) et la fatigue initiée en surface (Surface initiated fatigue).

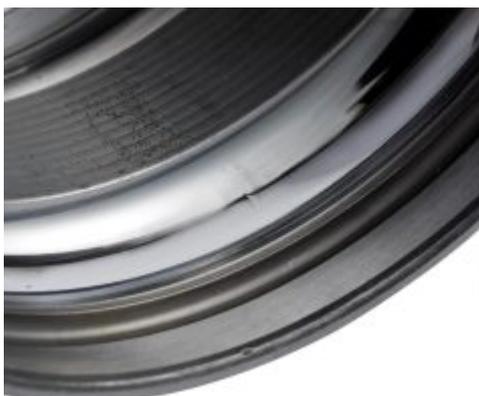
## Fatigue en profondeur

En ce qui concerne la fatigue en profondeur, il convient de mentionner l'hypothèse de la contrainte de cisaillement de Lundberg et Palmgren, qui fournit une explication pour ce type de dommages. En fonction du matériau, de la charge appliquée, de la température, de la pureté du matériau et de sa structure, des modifications au sein de la matière et des microfissures se forment. Ces **fissures** s'élargissent ensuite au point d'atteindre la surface et de provoquer des éclatements du matériau en surface. Les éclatements de matière qui en résultent sont généralement parallèles à la surface.



*Sur cette bague de roulement, on peut voir un écaillage en profondeur partant de la surface. L'écaillage est par exemple dû à des particules étrangères dans le lubrifiant. Ecrasées par les corps roulants, elles peuvent entraîner des dommages ultérieurs au roulement.*

# Domages dus à la fatigue



*Cet exemple illustre un écaillage en profondeur qui commence en sous couche. Ce type d'écaillage en profondeur commence par des modifications de la structure de la matière et des microfissures.*

## Fatigue induite en surface

La **lubrification** est essentielle pour assurer une longue durée de vie aux roulements. Une lubrification insuffisante entraînerait donc un contact métallique entre les corps roulants et le **chemin de roulement**. Toutefois, même en cas de lubrification parfaite, des particules peuvent laisser des empreintes, appelées **indentation**, avec des bords surélevés, supérieurs à l'épaisseur du film lubrifiant ( $< \cong 1\mu\text{m}$ ). Outre le contact déjà existant entre les corps roulants et le chemin de roulement, ces empreintes provoquent un contact métallique entre les surfaces roulantes. Ce contact métallique provoque un lissage des surfaces (**déformation plastique**), ce qui entraîne à son tour des dommages au niveau des roulements.

## Taches grises

Les taches grises sont un type de fatigue induite en surface, qui peut être considéré comme un précurseur des éclatements et des **fissures**. Son nom est tout un programme, car cette microfissure apparaît dans une teinte grisée sur les **composants du roulement** concerné. Elle se caractérise par des éclats plats, minuscules et nombreux. Ces taches grises apparaissent lorsqu'un roulement est soumis à une charge trop faible et que les éléments se mettent à glisser. Il est possible d'éviter ces glissements, à condition que les corps roulants soient soumis à une charge minimale de 0,01 C (**roulements à billes**) et de 0,02 C (**roulements à rouleaux**). En général, plus les charges sont élevées et plus l'état de lubrification est

# Dommmages dus à la fatigue

**NTN**  
Make the world **NAMERAKA**

 **Croulement-savant.fr**

mauvais, plus les fissures sur le roulement peuvent être importantes.

Les taches grises ont non seulement un impact négatif sur la [durée de vie](#) du roulement, mais aussi sur les bruits émis par le roulement. En outre, la présence de taches grises entraîne une perte de matière, une détérioration du profil et, en fin de compte, des augmentations ponctuelles de la pression non loin de la surface. Les taches grises favorisent la formation de piqûres. On peut donc dire qu'il y a d'abord des taches grises, qui se développent ensuite en éclatements et finalement en fissures.

Les dommages aux roulements peuvent être détectés à temps en déterminant et en mesurant les fréquences vibratoires. Cela se fait à l'aide d'une analyse des vibrations qui doit être combinée à une surveillance de la température afin de détecter très tôt les dommages des roulements. La détection précoce des dommages aux roulements permet de planifier les temps d'arrêt et de réparation des machines. Les fabricants de roulements comme NTN proposent des appareils adaptés à l'analyse des vibrations et du conseil en tant que prestation de service.

## **Vous pourriez également être intéressé par** **Corrosion**

Avez-vous déjà entendu parler de la corrosion ? Selon la norme [ISO 15243](#), la corrosion se divise en deux formes principales : la corrosion par

[Poursuivre la lecture »](#)

## **Déformation plastique**

Dans nos autres articles, vous avez peut-être déjà appris des faits intéressants sur des types de dommages comme le dommage de fatigue ou l'usure. Dans

[Poursuivre la lecture »](#)

## **Électro-érosion**

Cet article (basé sur la norme [ISO 15243](#)) est consacré à l'électro-érosion, mais qu'est-ce que c'est ? Par électro-érosion, on entend une modification locale de

[Poursuivre la lecture »](#)

# Dommmages dus à la fatigue

**NTN**  
Make the world **NAMERAKA**

 Croulement-savant.fr

## Fissures et ruptures

Les fissures et les ruptures ne sont pas seulement extrêmement ennuyeuses, elles représentent aussi le type de dommage le plus fréquent des paliers à roulement.

[Poursuivre la lecture »](#)

## Lubrification

Rien ne fonctionne sans lubrification : chaque roulement nécessite un lubrifiant de type graisse ou huile, condition de base pour éviter tout contact métallique entre

[Poursuivre la lecture »](#)

## Usure

Les roulements, comme d'autres composants de machines, sont confrontés à des problèmes tels que l'usure. L'usure décrit l'élimination progressive du matériau des surfaces. L'usure résulte

[Poursuivre la lecture »](#)