

1. ORIGINE

Des étincelles peuvent être observées au pied du balai, la plupart du temps sur l'arête de sortie (trailing), mais plusieurs phénomènes peuvent les expliquer. Les causes les plus courantes sont :

- **D'origine électrique :**
 - une surcharge de courant,
 - des défauts d'isolation dans les enroulements de bobinages,
 - la qualité de l'alimentation électrique,
 - pour le cas seul des machines à courant continu, un mauvais calage de la ligne neutre (voir TDS-06), la non équidistance des bras porte-balais, un défaut de connexion dans le bobinage du rotor...
- **D'origine mécanique :** des vibrations ou chocs dus à :
 - un faux-rond ou excentricité important du collecteur / de la bague,
 - un frottement excessif (nuance inadaptée, rugosité trop faible – voir TDS-02, absence d'humidité – voir TDS-17, pré-rodage non réalisé – voir TDS-19...),
 - une pression insuffisante sur les balais (voir TDS-11),
 - un mauvais réglage de la position des porte-balais,
 - un jeu trop important entre le balai ou le porte-balais, lié à des tolérances incorrectes ou à une erreur sur les dimensions des balais (voir TDS-04), etc...

2. EFFETS

Quelle que soit la raison, les étincelles sont toujours nocives :

- pour le balai, pour lequel l'usure sera excessive,
- pour le collecteur / la bague, détériorée par des brûlures, des cratères, des ponts de cuivre..., pouvant à leur tour engendrer des courts-circuits dans l'induit.

Leur degré d'agressivité dépend :

- de leur volume : qui peut aller d'à peine perceptible au bord, intermittent ou continu, à un arc entretenu, statique ou mobile, avec ou sans génération de particules incandescentes (fusants) – le chapitre Notation apporte des précisions,
- leur couleur:
 - les petites étincelles violettes, qui sont assez inoffensives et n'affectent que le balai,
 - des étincelles rouges ou oranges, avec ou sans expulsion de carbone incandescent, qui apparaissent lors des surcharges et provoquent une vitesse d'usure des balais plus élevée,
 - les étincelles bleues, brillantes et bruyantes, avec des brûlures, qui indiquent généralement un grave défaut de commutation ; elles accélèrent le taux d'usure des balais et endommagent le collecteur,
 - les étincelles vertes, qui sont de plus volumineuses, toujours avec brûlure, et qui dénotent un grave défaut de fonctionnement de la machine et précèdent un « flash » ; elles provoquent des dégâts rapides et profonds sur le collecteur / la bague et sur les balais.

3. NOTATION

Il est souvent utile de pouvoir définir avec précision le niveau d'étincellement aux balais d'une machine pour un régime de marche déterminé.

PROPRIÉTÉ MERSEN

Différents systèmes de classification existent. Deux d'entre eux sont utilisés par les équipes Mersen, ils sont basés sur les mêmes représentations schématiques :

- l'échelle **Westinghouse**, couramment utilisée par les experts machines tournantes,
- la classification « **CEI** », basée sur la norme CEI 60276 :2018, permettant un suivi analytique.

Le tableau 1 précise les définitions pour chaque classe :

Représentation	Classification CEI 60276	Index Westinghouse	Désignation
	1	1	Noir (aucune étincelle)
	2	1 ¼	Perles intermittentes
	3	1 ½	Quelques perles
	4	1 ¾	Nombreuses perles
	5	2	Projections intermittentes
	6	2 ¼	Quelques projections
	7	2 ½	Nombreuses projections et quelques fusants
	8	3	Projections et fusants importants et continus

Table 1 – Classification des étincelles

Légende : × perle * projection * fusant

Les limites acceptables, habituellement admises sont :

- **Opération en régime normal** : 1 à 3 dans la classification « CEI » / 1 à 1 ½ sur l'échelle Westinghouse.
- **Opération en régime sévère / surcharge** : jusqu'à 4 dans la classification « CEI » / 1 ¾ sur l'échelle Westinghouse.

Très important : Au-delà de « 5 » dans la classification « CEI » / « 2 » sur l'échelle Westinghouse, les étincelles sont à considérer comme dommageables pour le collecteur / la bague.

En cas de doute n'hésitez pas à nous contacter.

Documents cités

- CEI 60276 : Balais, porte-balais, collecteurs et bagues – Définitions et nomenclature – Edition 2 – Mai 2018 (disponible auprès de l'AFNOR pour la France).
- Guide Technique MERSEN "Maintenance des balais, porte-balais, collecteurs et bagues"
- TDS-02 : État de surface des collecteurs et des bagues - Rugosité
- TDS-04 : Dimensions des balais et porte-balais
- TDS-06 : Calage des balais sur la ligne neutre
- TDS-11 : Pression sur les balais
- TDS-17 : Humidité de l'air
- TDS-19 : Rodage des balais

Mersen commercialise des outils pour la maintenance. Consultez notre brochure « Appareils et outils pour l'entretien des machines électriques », disponible sur notre site internet.

Les informations contenues dans ce catalogue sont données à titre purement indicatif et ne sauraient engager la responsabilité de Mersen pour quelque cause que ce soit. Toute copie, reproduction ou traduction, intégralement ou partiellement, de ces informations est interdite sans l'accord écrit préalable de Mersen. En outre, en raison de l'évolution constante des techniques et des normes applicables, Mersen s'autorise à modifier à tout moment les caractéristiques et spécifications de ses produits telles que décrites dans le présent catalogue.

Contact : info.ptt@mersen.com

WWW.MERSEN.COM

PROPRIÉTÉ MERSEN