

Wärtsilä

Analyse fine d'une fissuration dans des éléments en fonte

Lors de la maintenance des moteurs qui équipent les chars Leclerc, Wärtsilä a détecté des fissures sur les volutes en fonte des turbomachines et a sollicité le Cetim pour déterminer l'origine de cette avarie.



©Wärtsilä

NOTRE CLIENT

Raison sociale
Wärtsilä

Effectif
420 personnes en France en 2021

Chiffre d'affaires
160,6 millions d'euros en 2021

Activité
Wärtsilä est un leader mondial des technologies de pointes et des solutions complètes pour le secteur maritime et le marché de l'énergie. À Surgères, près de La Rochelle, un atelier de 8000 m² est dédié à la requalification complète de moteurs, essais compris, et à la requalification de sous-ensembles.

Dans les applications militaires, le matériel souffre parfois et identifier les causes de la moindre dégradation est crucial. Exemple avec Wärtsilä, qui fournit des composants clés à l'armée française. « *Le moteur du char Leclerc est constitué de nombreuses pièces de fonderie, certaines très sollicitées et subissant de fortes contraintes de poids et de température. Nos équipes ont observé des fissurations dont il fallait identifier la cause (surchauffe, corrosion...) pour enrayer le phénomène* », explique Franck Foissey, expert matériaux chez Wärtsilä. Parmi les volutes endommagées adressées au

Cetim, trois ont été sélectionnées pour subir une série d'examen : métallographie, fractographie, analyse chimique, test de résistance mécanique... La fractographie a révélé qu'à chaque fois la fissure s'est produite au niveau d'une zone de faible épaisseur de matière (1,2 à 2 mm au lieu des 3 mm réglementaires). Dans ces endroits plus minces, le matériau était donc moins résistant aux sollicitations de température. « *La présence d'une paroi plus épaisse à l'exact opposé a corroboré l'hypothèse d'un décentrage du noyau de sable qui sert à réaliser la tubulure lors de la coulée* », déclare Gilles Regheere, spécialiste fonderie, forge et métallurgie à chaud au Cetim.

Une réponse plus approfondie

Les calculs de résistance mécanique et de ductilité de la matière utilisée ayant mis en

évidence des propriétés bien inférieures à la normale, des examens complémentaires ont été conduits. Ceux-ci ont décelé une trop faible densité de particules de graphite, contrebalancée par une fraction volumique de carbures de chrome trop élevée. Cette composition impropre de la fonte induit une conductivité thermique plus faible, qui contribue à un endommagement prématuré par fatigue thermique. Facteur aggravant, la nodularité des particules de graphite était notablement médiocre. Leur irrégularité a créé des points d'amorce qui ont occasionné des contraintes, causes supplémentaires de fissurations. « *Au final, cette fonte GS, qu'une reprise de coulée a rendu défectueuse, a raccourci la durée de vie de la pièce à 1 410 heures* », conclut Gilles Regheere.

L'atout Cetim



Les experts du Cetim sont capables de faire la jonction entre le fonctionnement de la pièce, sa fabrication et la composition du matériau. Ils peuvent détecter tous types d'anomalies pouvant apparaître et conseiller le client pour que le problème ne se reproduise pas.