

## Jointes d'arbre segmentés axiaux et radiaux Thordon SXL pour turbines hydro

**THORDON**

ZÉRO POLLUTION | HAUTES PERFORMANCES | SYSTÈMES DE PALIERS ET DE JOINTS

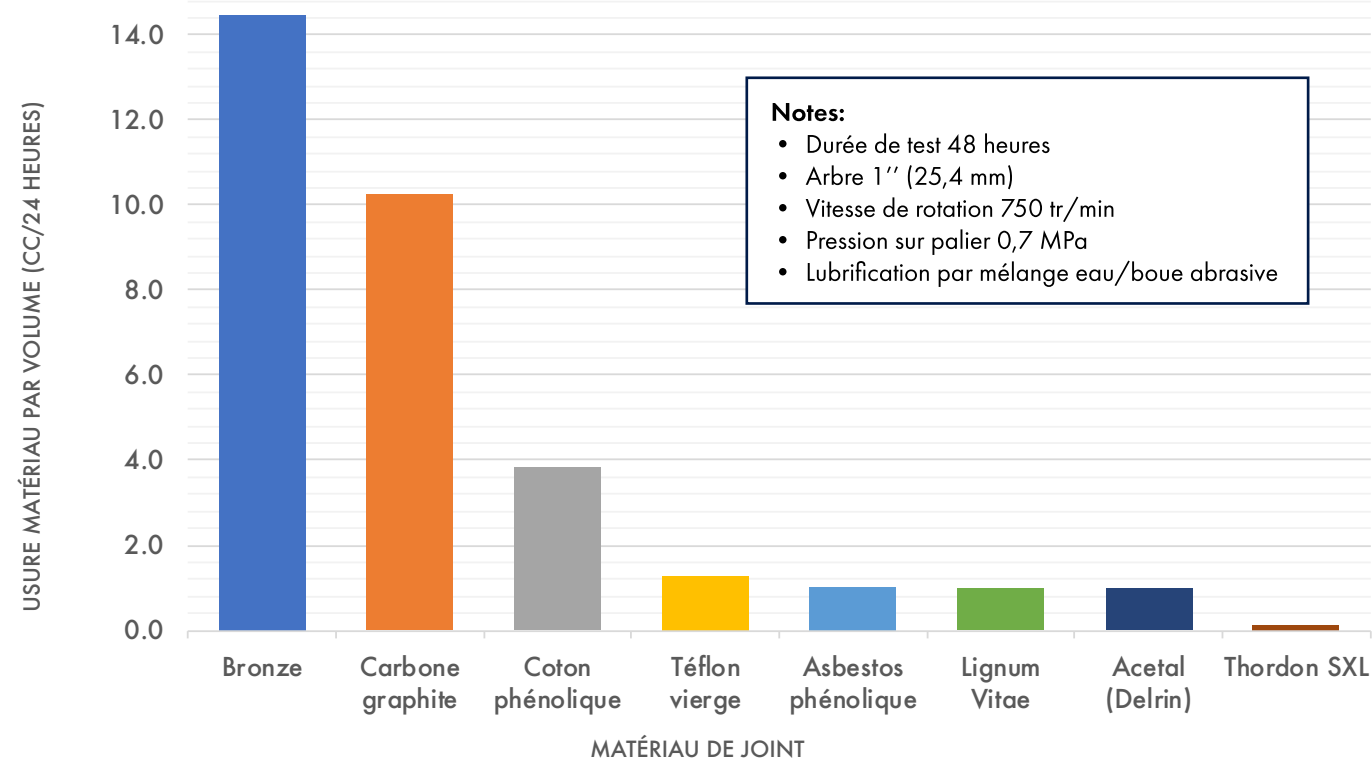
## JOINTS D'ARBRE SEGMENTÉS POUR TURBINES HYDRO

Avec plus de 35 ans d'expérience en hydro-électricité pour la fourniture de paliers de turbines lubrifiés à l'eau et de paliers autolubrifiants pour les aubes directrices, Thordon est une référence reconnue de performances et de valeur pour les projets neufs ou de réhabilitation de turbines. En plus des paliers, Thordon fournit également des joints d'arbre segmentés pour l'industrie hydro-électrique. L'élastomère Thordon SXL a fait ses preuves dans ce domaine en remplacement des joints segmentés en carbone graphite et phénoliques.

Outre des produits aux performances prouvées, Thordon est également un chef de file en R&D sur les polymères et en ingénierie appliquée. Dans le cadre de son programme R&D en cours, Thordon a réalisé sa propre installation d'essais pour joints d'arbre segmentés. Cette installation reproduit les conditions opérationnelles des joints d'arbres de turbines et a permis à Thordon de tester diverses options de conception et de configuration. Les résultats de ce programme ont ainsi permis à Thordon d'optimiser la conception des joints segmentés SXL, de déterminer les paramètres de performances du matériau et de travailler sur le développement de nouvelles conceptions pour améliorer encore les performances des joints Thordon SXL.



### Résistance à l'usure par abrasion



## SYSTÈMES DE JOINTS D'ARBRES SEGMENTÉS THORDON SXL

Les paramètres opérationnels pour les joints d'arbres segmentés Thordon SXL sont généralement similaires à ceux des joints carbone graphite ou phénoliques en termes de pression d'interface maximale et de taux de fuite minimale. Les joints segmentés Thordon ont été conçus pour des arbres jusqu'à 2000 mm de diamètre (80"). Ils peuvent être conçus tant pour l'utilisation dans un système radial qu'axial.

Le joint d'arbre principal d'une turbine hydro fonctionne généralement sous des valeurs PV élevées et peut aussi être fréquemment exposé à des abrasifs dans l'eau. Les joints segmentés Thordon offrent une solution éprouvée fonctionnant à la fois en eau claire ou chargée de particules abrasives.

Le joint d'arbre peut être situé au-dessus ou sous le palier guide de turbine, selon qu'il s'agit d'un palier lubrifié à l'eau (Figure 1) ou lubrifié à l'huile (Figure 2).

Les joints d'arbres segmentés radiaux Thordon peuvent opérer avec une pression maximale d'eau sous le joint jusqu'à 0,7 MPa. Une solution de joint axial serait particulièrement recommandée pour des pressions d'eau sous le joint supérieures à 0,7 MPa.

Selon la taille de l'arbre, le nombre de segments, la précision d'usinage des segments, la pression d'eau et la vitesse d'arbre, la quantité de fuites peut varier, mais sera plus faible que pour un joint segmenté équivalent en carbone graphite. Par exemple, pour un joint radial consistant en 6 segments couvrant un diamètre d'arbre de 400 mm, le taux de fuite devrait normalement être dans une plage de 10 à 20 litres/min.

Les autres avantages des joints segmentés en SXL sont la facilité d'installation et de remplacement de tous les composants du joint sans enlever l'arbre ou démonter les principaux éléments structuraux.

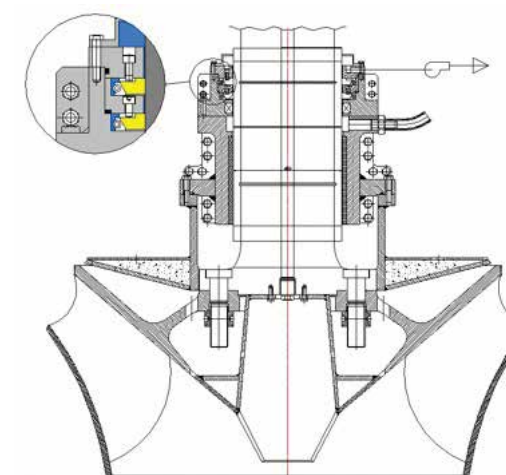


Figure 1. Configuration type de joint d'arbre segmenté utilisé avec un palier guide de turbine lubrifié à l'eau.

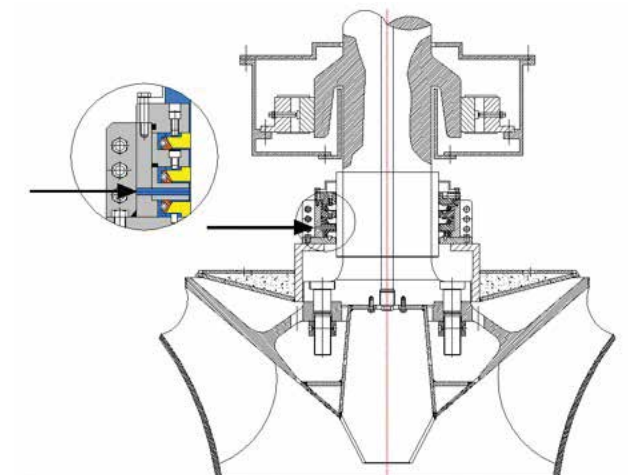
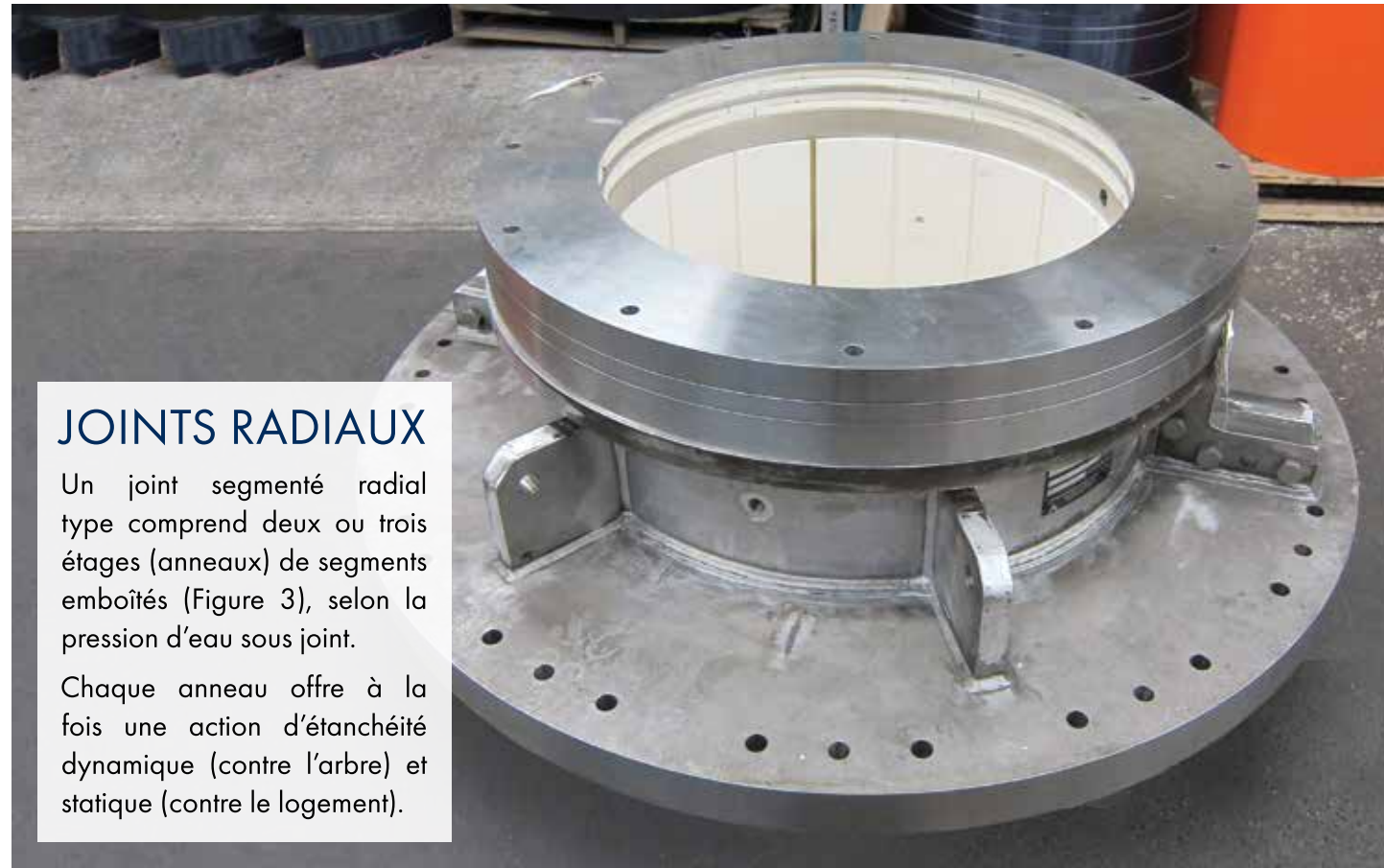


Figure 2. Configuration type de joint d'arbre segmenté utilisé avec un palier guide de turbine lubrifié à l'huile.



**JOINTS RADIAUX**  
 Un joint segmenté radial type comprend deux ou trois étages (anneaux) de segments emboîtés (Figure 3), selon la pression d'eau sous joint.  
 Chaque anneau offre à la fois une action d'étanchéité dynamique (contre l'arbre) et statique (contre le logement).

Les joints du premier étage sont généralement inversés par rapport aux deux anneaux supérieurs, pour permettre l'introduction d'un débit d'injection d'eau à plus haute pression entre le premier et le deuxième anneau. Ce débit à pression plus importante (1,10 à 1,15 fois la pression d'eau attendue sous l'assemblage de joints) fonctionne comme un lubrifiant de joint, un réfrigérant et une barrière empêchant les particules abrasives de l'eau de turbine de pénétrer dans le joint. Un ressort inoxydable de retenue permet de conserver un léger appui des segments contre l'arbre durant les périodes d'arrêt ou de faible pression et de maintenir l'intégrité de l'anneau d'étanchéité à l'intérieur de la cavité du logement (Figure 4). En opérations normales, le joint d'étanchéité est pressé contre l'arbre par la force de l'eau injectée.

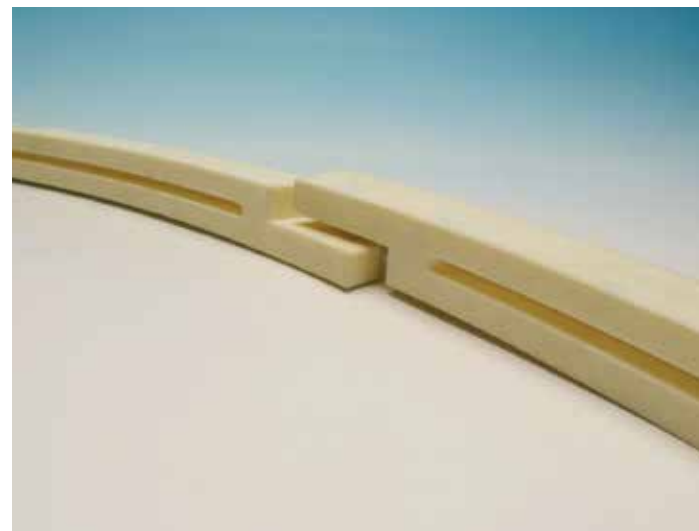


Figure 3. Segments de joint d'arbre radial SXL.



Figure 4. Joint d'arbre segmenté avec appui et ressort.



**JOINTS AXIAUX**  
 Un joint d'arbre segmenté axial travaille de façon similaire à un joint mécanique conventionnel.  
 L'injection d'eau est délivrée dans la rainure centrale de l'anneau du joint axial Thordon.  
 Les segments du joint sont normalement fixés à la structure fixe de la turbine.

Les joints d'arbre segmentés Thordon sont particulièrement adaptés pour les très grands diamètres d'arbres avec pression sous le joint au-dessus de 0,7 MPa. Il n'est pas inhabituel pour Thordon d'installer un joint axial avec un diamètre d'anneau de 4000 mm ou plus. La Figure 6 montre les sections de l'ensemble d'un joint d'arbre segmenté SXL axial.

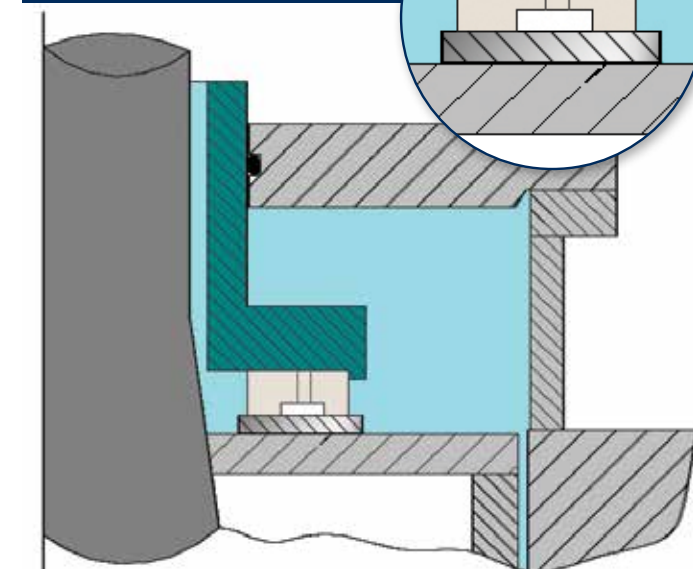


Figure 5. Conception de joint d'arbre segmenté axial.



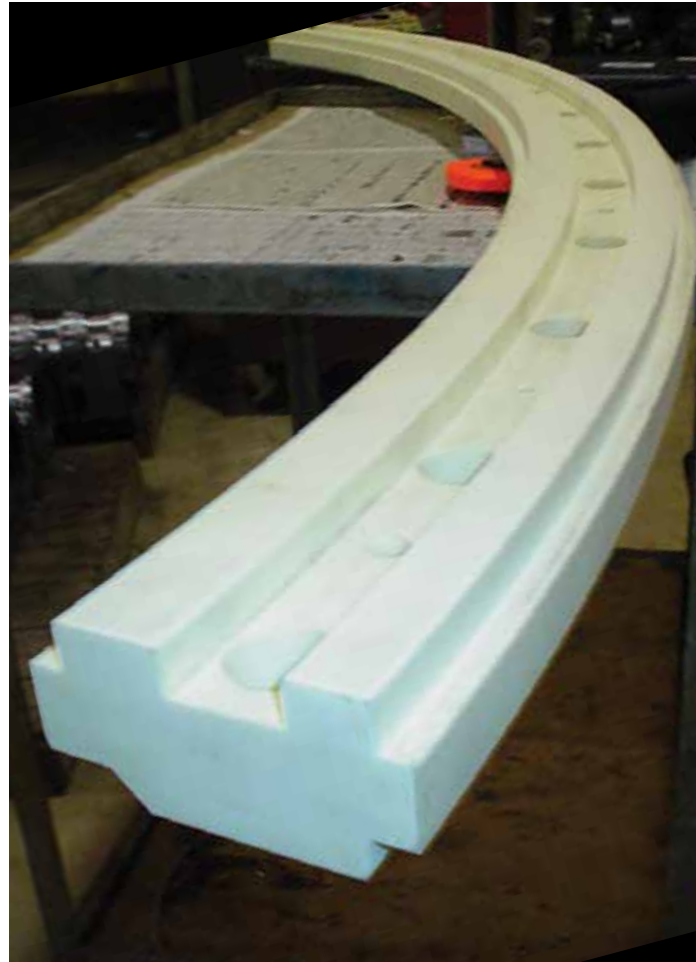
Figure 6. Segments de joint axial SXL.

## APPLICATIONS - INFORMATIONS PARAMÈTRES DE CONCEPTION

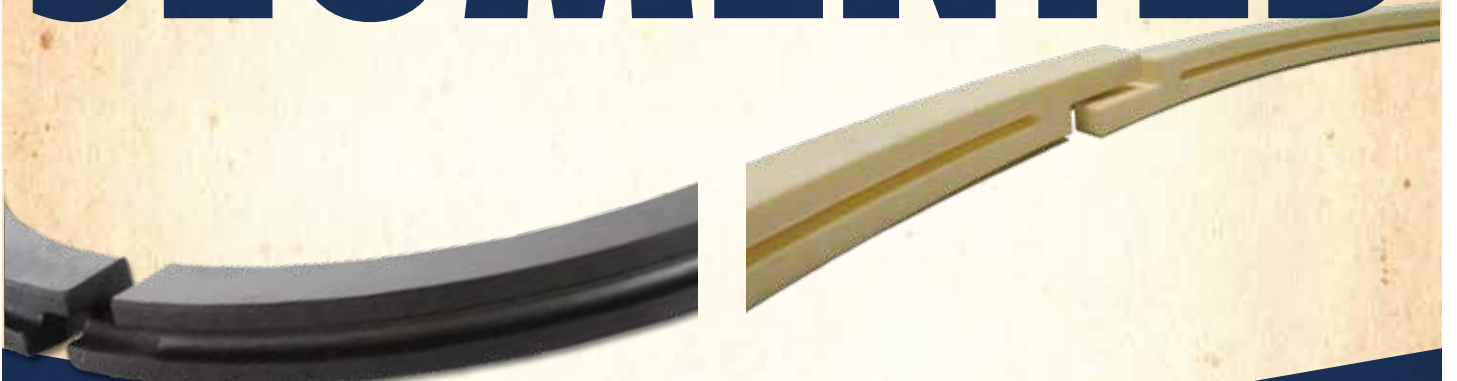
Bien que les joints d'arbre segmentés Thordon SXL puissent être normalement utilisés directement en remplacement des joints en carbone graphite ou en phénoliques, il est recommandé de vérifier l'application à l'étude avec Thordon Bearings.

Lors de l'évaluation de l'installation, les informations et les paramètres de conception listés ci-dessous devront être fournis à Thordon pour analyse.

- Pression d'eau sous le joint (pression d'eau dans la turbine)
- Diamètre de l'arbre
- Vitesse de rotation de l'arbre (tours/min)
- Qualité de l'eau (claire ou abrasive) tout au long de l'année
- Température de l'environnement et de l'eau
- Débit de la fuite maximale autorisée
- Disposition de la turbine (verticale ou horizontale)
- Plan du joint existant dans le cas d'une réfection
- Dispose-t-on d'un apport d'eau pressurisée et claire ?



# SEGMENTED



**CARBONE  
GRAPHITE**  
CHALLENGER

VS.

**THORDON  
SXL**  
CHAMPION

Les joints d'arbre segmentés pour turbines sont traditionnellement réalisés en carbone graphite :

- Faible friction
- Haute dureté
- Résistant aux échauffements
- Très fragile

Il n'est pas inhabituel d'endommager plusieurs segments pendant l'installation.

Le carbone graphite résiste également mal à l'abrasion par les particules de sédiments qui peuvent souvent être présentes dans l'eau passant dans la turbine.

La nature élastomère du Thordon SXL lui procure une remarquable résistance aux impacts, ce qui élimine les risques de fissures des segments s'il y a désalignement ou des vibrations.

Les performances optimales d'étanchéité et de durée de vie du SXL sont obtenues par une injection d'eau claire entre le premier et le deuxième anneau du joint.

Les joints Thordon SXL sont conçus sur mesure et usinés sur machine à commande numérique. Ils peuvent donc normalement remplacer n'importe quel joint en carbone existant sans modification significative du système.

# CENTRÉ SUR LE CLIENT POUR UNE RÉPONSE RAPIDE A VOS BESOINS

## Service rapide et réactif

Il faut des produits de qualité pour être mondialement apprécié dans l'industrie des paliers lubrifiés à l'eau et des joints d'arbre. Il faut également un très bon service pour que les clients nous renouvellent leur confiance.

Thordon Bearings s'est fixé pour but de répondre rapidement aux demandes de solutions de paliers hautes performances. Les paliers Thordon sont fournis rapidement, s'ajustent sans problème et durent longtemps !

## Réseau de distribution étendu

Thordon Bearings dispose d'un vaste réseau mondial de 85 distributeurs pour approvisionner et servir nos clients. Les demandes hors standard sont traitées avec une conception adaptée, un usinage et une livraison rapides.

## Ingénierie appliquée

Les ingénieurs de Thordon travaillent en étroite collaboration avec les clients pour fournir des solutions innovantes de systèmes de paliers et de joints d'arbre. Nous réalisons des conceptions au cas par cas et disposons de la CAD et du programme interne Thordon Bearing Sizing Calculation Program pour aider à dimensionner correctement les paliers.

Nos décennies d'expérience font que nous offrons le bon support technique durant la conception, l'usinage, l'installation et l'utilisation.

## Qualité de fabrication

Thordon Bearings Inc. est une entreprise familiale fondée en 1911 ; elle est à la pointe du processus de fabrication, d'usinage et de développement des polymères avec l'ensemble de ses installations basées à Burlington, au Canada.

En complément, nous avons créé une usine dernier cri de production et d'usinage située à Slupsk en Pologne.

Nous produisons selon la norme de système qualité ISO 9001:2008. Vous pouvez nous contacter pour nos références d'installations.

## Paliers hautes performances – Service de pointe

Thordon Bearings est leader pour la conception, la fabrication, la fourniture et l'installation de systèmes de paliers et joints d'arbre hautes performances – zéro pollution.

Votre distributeur Thordon agréé

**THORDON**  
THORDON BEARINGS INC.

3225 Mainway, Burlington, Ontario, Canada L7M 1A6

Tél. : 1-905-335-1440; Télécopieur : 1-905-335-4033; Courriel : [info@thordonbearings.com](mailto:info@thordonbearings.com) Site Web : [www.ThordonBearings.com](http://www.ThordonBearings.com)



SARSSST09/17 NA  
Imprimé au Canada