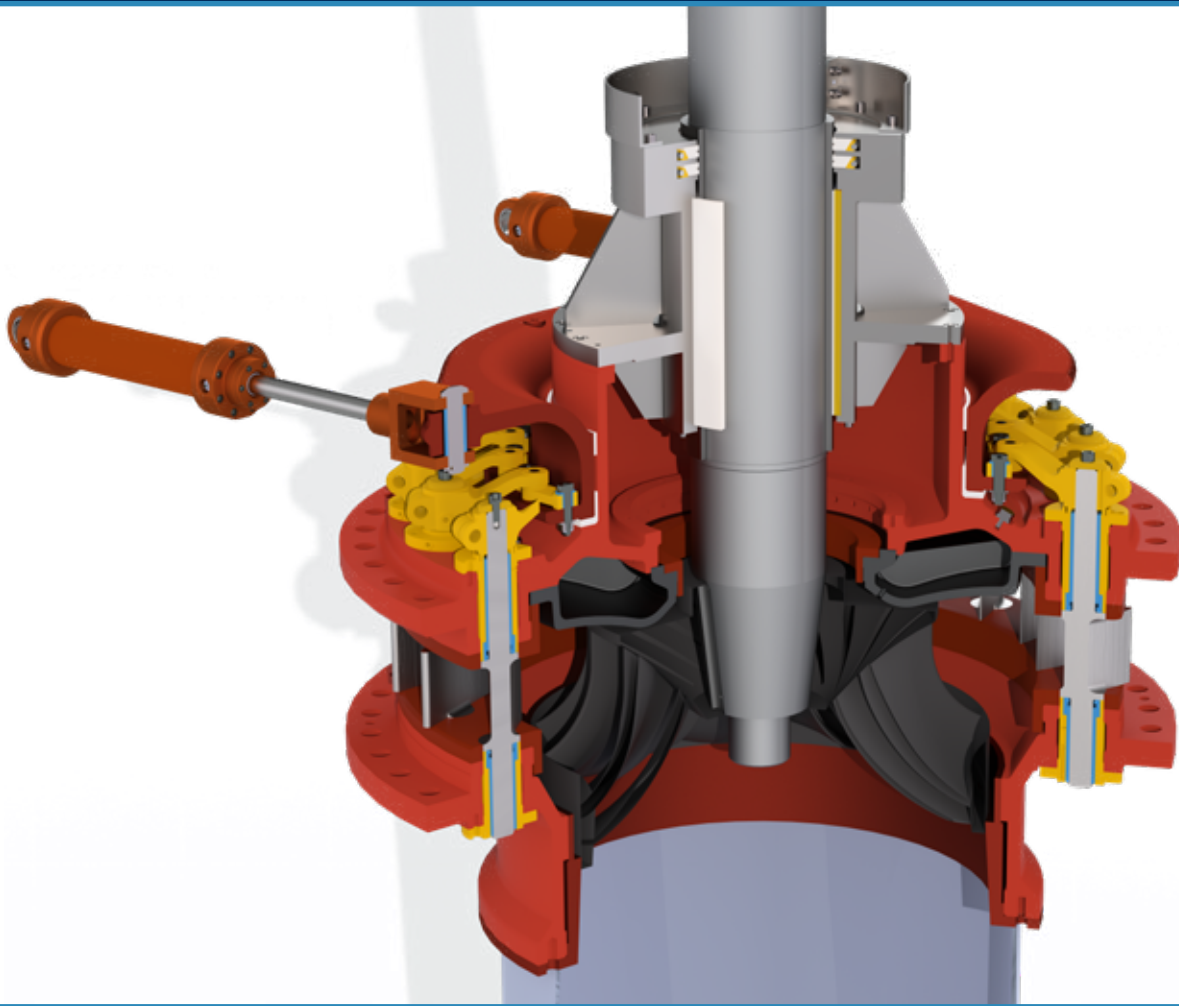


PALIERES ET JOINTS POUR TURBINES HYDRAULIQUES

SOLUTIONS SANS LUBRIFICATION PAR HUILE OU GRAISSE



THORDON
THORDON BEARINGS INC.

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

THORPLAS-BLUE

- ✓ Thermoplastique ingénierie pour les applications haute pression jusqu'à 45 MPa
- ✓ Coefficient de friction usuel $<0.10 - 0.15$
- ✓ Idéal pour directrices, tringlerie de commande et vantellerie
- ✓ Usure très faible
- ✓ Fonctionne à sec ou dans l'eau jusqu'à 80°C



THORDON HPSXL TRAXL

- ✓ Pour les applications haute pression jusqu'à 55 MPa (dynamique) ou 70 MPa (statique)
- ✓ Coefficient de friction usuel 0.06 - 0.12
- ✓ Haute résistance aux chocs et vibrations



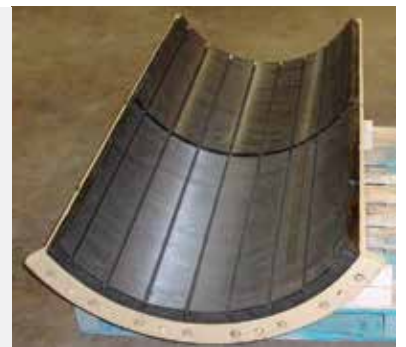
THORDON SXL

- ✓ Pression de travail jusqu'à 10 MPa
- ✓ Coefficient de friction usuel 0.10 - 0.20
- ✓ Fonctionnement dans l'eau ou à sec pour vantellerie
- ✓ Haute résistance à l'abrasion, aux chocs et aux vibrations
- ✓ Pour paliers principaux et joints segmentés, capacité de démarrage à sec



THORDON GM2401

- ✓ Fabriqué spécifiquement pour l'utilisation dans les environnements d'eaux très abrasives
- ✓ Plus rigide et au moins deux fois plus résistant à l'abrasion que le caoutchouc
- ✓ Coefficient de friction plus faible que celui du caoutchouc



JOINT HYDRAULIQUE THORSEAL

- ✓ Protège la surface du palier contre les particules abrasives
- ✓ Pression d'étanchéité de 0 à 100 MPa
- ✓ Robuste, ne se coupe pas et ne se déchire pas
- ✓ Faible friction – autolubrifié et adapté à l'usage dans l'eau ou l'huile
- ✓ Simple ou combiné pour les applications linéaires à mouvement limité alternatif
- ✓ Conception personnalisée pour répondre aux problèmes d'étanchéité complexes



DES PERFORMANCES INÉGALÉES

Il y a plus de 40 ans, Thordon a mis au point un alliage de polymères élastomères combinant robustesse et rigidité avec une durabilité et une résistance à l'abrasion élevées.

Depuis, nous n'avons pas cessé d'innover dans le secteur des énergies renouvelables et proposons aujourd'hui plusieurs grades et configurations de paliers différents pour répondre aux besoins et exigences de vos applications.

La structure polymère unique est totalement homogène de telle façon que toutes les propriétés (résistance à l'abrasion, autolubrification, faible coefficient de friction, résistance aux vibrations et au chargement par à-coups) sont constantes et uniformes sur toute l'épaisseur de la paroi du palier.

Nos produits hautement performants réduisent les coûts du cycle de vie, augmentent le MTBF (temps entre interventions) et offrent des conceptions innovantes qui satisfont et dépassent les exigences techniques de chaque client.

« **Nous sommes très satisfaits des performances de la technologie Thordon présentée par Voith et nous pensons que c'est une bonne chose. que c'était une bonne solution, notamment pour des pour des raisons environnementales.** »

Bjørnar Petersen,
Mechanical Engineer, Akershus Energy



SOLUTIONS INNOVANTES POUR LA RÉNOVATION DES TURBINES HYDRAULIQUES ET LES NOUVEAUX PROJETS

Thordon Bearings est un pionnier dans la production de paliers et de systèmes d'étanchéité de haute performance et de longue durée qui ne nécessitent ni huile ni graisse.

Nos grades élastomères (SXL, GM2401, HPSXL) offrent la meilleure combinaison de résistance et de rigidité tout en maintenant une certaine flexibilité et en offrant une excellente résistance à l'usure par abrasion.

Le grade thermoplastique (ThorPlas-Blue) est un palier ou un coussinet cylindrique monobloc qui peut fonctionner à des pressions plus élevées que les élastomères Thordon.

Quel que soit le grade ou la configuration, les paliers Thordon ne nécessitent pas de lubrification à l'huile ou à la graisse, que ce soit dans des conditions sèches ou humides.

- ✓ Longue durée de vie et coûts d'entretien réduits signifiant des coûts de cycle de vie plus faibles.
- ✓ Autolubrification éliminant le risque de pollution.
- ✓ Service clientèle de qualité supérieure permettant une livraison rapide et une réduction des temps d'arrêt.
- ✓ Assistance technique complète comprenant la conception du système, l'usinage, et le service après-vente.
- ✓ Certification selon les exigences du système de qualité ISO 9001 garantissant une qualité élevée et constante, tant pour les solutions personnalisées que pour celles livrées sur stock.

Des milliers de clients à travers le monde, dans le cadre de projets de réhabilitation ou de construction de turbines neuves, savent que Thordon Bearings est le choix qui a fait ses preuves en matière de performance et de fiabilité. Les paliers Thordon durent dans le temps.



PALIERES DE DIRECTRICES ET DE TRINGLERIE DE MANOEUVRE

Les paliers de directrices et de tringlerie Thordon fonctionnent à sec ou à l'eau et éliminent les coûts, la maintenance et les risques de pollution liés aux paliers graissés.

Thordon offre les avantages suivants :

- ✓ Autolubrification pour garantir les performances dans les applications à mouvement limité
- ✓ Pas de grippage dû à des efforts en coin causés par des désalignements ou des déviations de la directrice
- ✓ Peut être facilement usiné aux dimensions finales sur site, pour s'adapter aux unités plus anciennes qui peuvent avoir des tailles de boîtier disparates
- ✓ Pas d'à-coups au démarrage en cas d'immobilisation prolongée de l'équipement
- ✓ Produit homogène où le lubrifiant à faible coefficient de frottement est uniformément réparti dans toute l'épaisseur du palier, sans couches ou surfaces de travail à profondeur limitée
- ✓ Livraison rapide sur stock et fabrication sur mesure pour répondre aux calendriers de maintenance exigeants

Choisissez Thordon ThorPlas-Blue, HPSXL ou HPSXL TRAXL, en fonction de vos besoins.

PRODUITS SUPPLÉMENTAIRES :

- Bagues d'usure et entretoises
- Paliers de servomoteurs et tringleries
- Paliers de butées et directrices



GARANTIE DE 15 ANS SUR LA DURÉE DE VIE DES PALIERS

Conçus pour être performants. Construits pour durer.

La garantie de 15 ans sur la durée de vie des paliers ThorPlas-Blue pour directrices et tringleries démontre la confiance et l'expérience de Thordon dans les paliers ThorPlas-Blue qui ont fait leurs preuves sur le terrain. Depuis l'introduction de ThorPlas-Blue sur le marché des hydroturbines il y a plus de 20 ans, l'excellente durée de vie et les faibles niveaux de frottement des paliers ThorPlas-Blue a en effet été démontrée dans le monde entier.

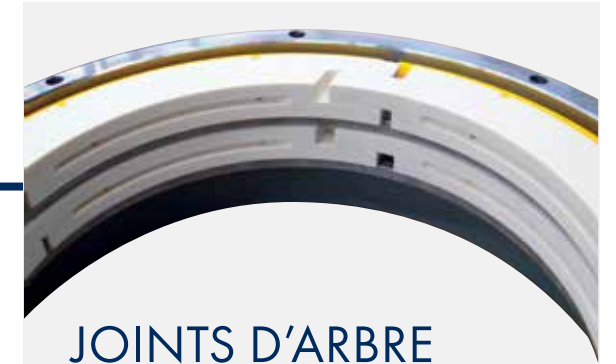
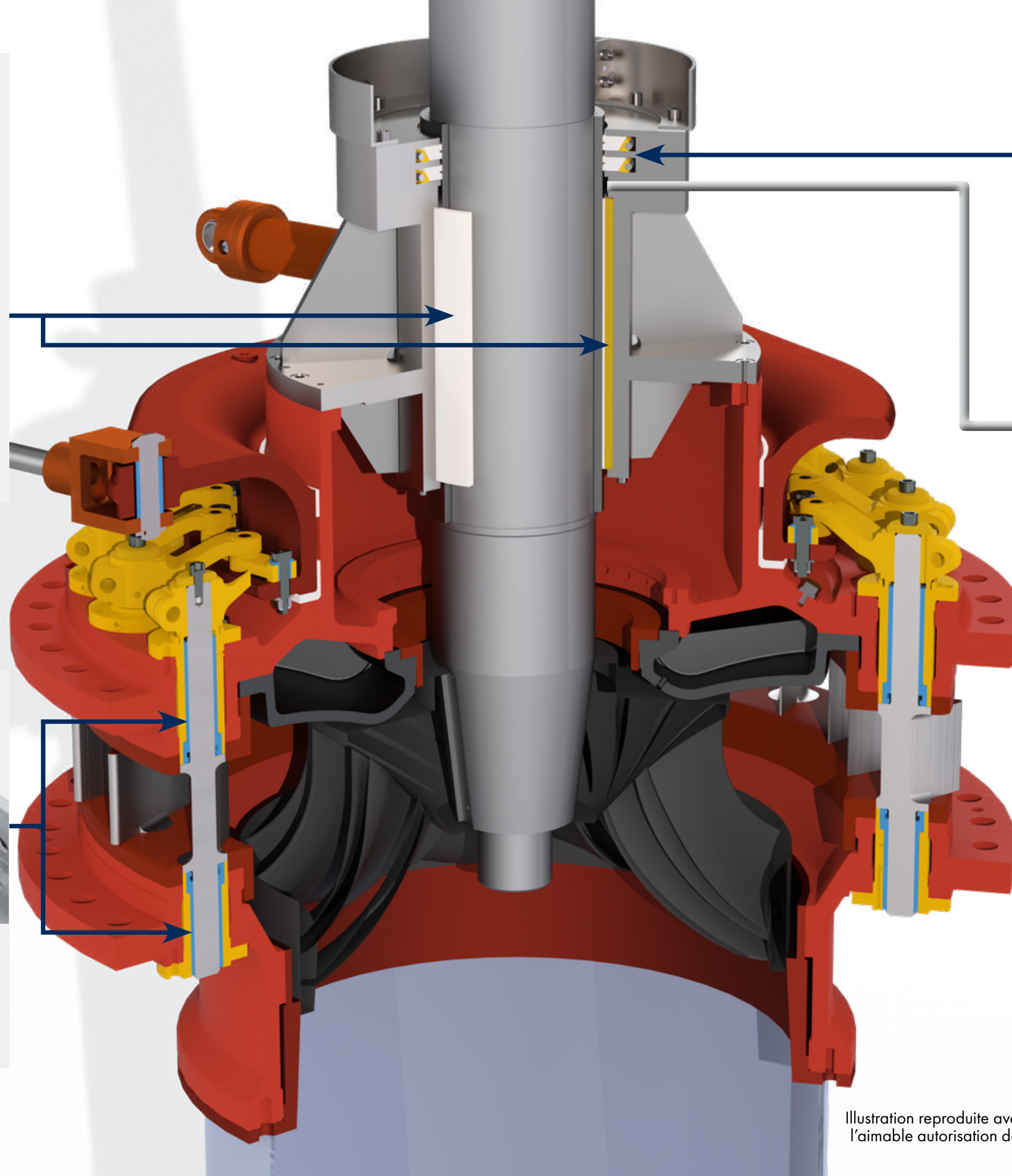
Thordon garantit que le jeu diamétral des paliers ThorPlasBlue Directrices & Tringlerie après 15 ans de service ne dépassera pas 5 fois le jeu installé à l'origine, ou Thordon Bearings fournira de nouveaux paliers gratuitement.

Pour plus d'informations concernant l'éligibilité et les conditions requises pour bénéficier de la garantie de 15 ans, veuillez consulter le site : www.ThordonBearings.com/WearLifeGuarantee





GUIDE DE TURBINE
SXL AVEC CLAVETTE
CONIQUE



JOINTS D'ARBRE
SEGMENTÉS SXL



SYSTÈME D'EAU
CONDITIONNÉE
POUR PALIERS ET
JOINTS



THORPLAS-BLUE
POUR DIRECTRICES
ET TRINGLERIE

Illustration reproduite avec
l'aimable autorisation de :

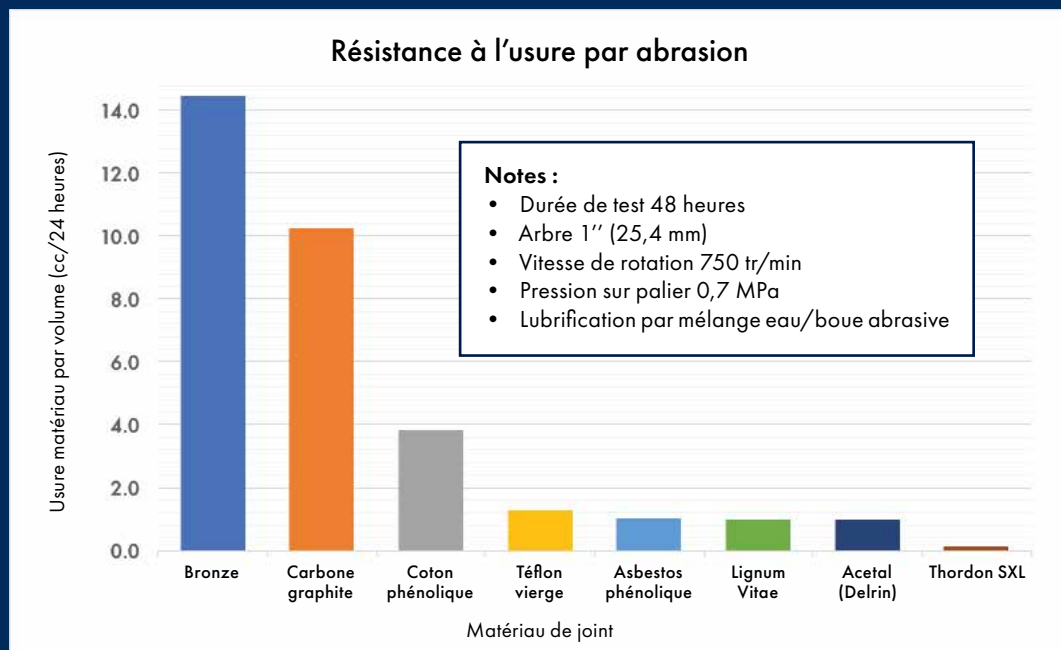
HYDRO

TOBB
EKONOMİ VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ

JOINTS SEGMENTÉS POUR ARBRES DE TURBINES

Les joints segmentés axiaux et radiaux Thordon SXL durent plus longtemps et réduisent les coûts du cycle de vie par rapport aux joints en carbone.

- ✓ Le matériau élastique ne s'écaille pas et ne se fissure pas pendant l'installation.
- ✓ Le matériau SXL, grâce à sa haute résistance à l'abrasion, dure plus longtemps que les joints d'étanchéité en carbone dans les eaux fluviales chargées en alluvions.
- ✓ Installation facile et tolérance élevée pour les désalignements axiaux et radiaux.
- ✓ Pour obtenir une très longue durée de vie des joints, il est recommandé de filtrer l'eau d'arrosage à 100 microns.
- ✓ Peut être installé en amélioration du système existant en remplaçant directement les segments en carbone en s'adaptant exactement au logement existant.
- ✓ Réduction des fuites grâce à l'amélioration de la conception et de la configuration du segment d'étanchéité.



SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'EAU

Pour tout palier de guidage lubrifié à l'eau, le débit d'eau est essentiel pour éliminer les abrasifs, refroidir le palier et établir un film hydrodynamique stable afin de garantir une longue durée de vie du palier. Les systèmes de conditionnement d'eau Thordon sont conçus spécifiquement pour répondre aux exigences des paliers de guidage et des joints d'arbre Thordon.

Les systèmes de conditionnement d'eau Thordon présentent les caractéristiques suivantes :

- ✓ La surveillance intégrée et l'alarme sur le débit d'eau du palier minimisent le risque de défaillance du palier et fournissent un avertissement précoce des problèmes potentiels.
- ✓ Le conditionnement pour éliminer les particules abrasives supérieures à 100 microns maximise la durée de vie des paliers et assure un mode d'usure constant.
- ✓ Le fonctionnement par automate programmable permet une personnalisation poussée, un fonctionnement à distance et une intégration complète avec les commandes de la turbine.
- ✓ Disponible en configuration simple ou double pour une capacité de secours redondante.
- ✓ Interface HMI, régulation de pression réglable et autres options disponibles.
- ✓ Plusieurs gammes de capacité de débit disponibles en fonction des besoins.

PALIER GUIDE DE TURBINES

Les paliers Thordon sont le meilleur choix pour votre nouvelle turbine ou pour l'amélioration d'anciens paliers. Les capacités de conception de Thordon et son expérience de plus de 40 ans dans le domaine de l'hydroélectricité sont la garantie de toujours vous apporter une solution conçue dans sa globalité, plutôt qu'une simple fourniture de matériel pour moderniser un palier-guide existant lubrifié à l'eau.

Thordon propose également une assistance technique, de la conception à l'exécution, pour les conversions complètes de systèmes étanches à l'huile en systèmes lubrifiés à l'eau. La conversion d'un palier à huile en un palier à eau peut offrir plusieurs avantages à l'opérateur : avantages en maintenance en favorisant l'accessibilité du joint d'arbre, avantages environnementaux en éliminant l'huile de la proximité de l'eau, et avantages potentiels de performance en permettant au palier de guidage d'être plus proche de l'axe central de la roue.

Les solutions techniques de Thordon répondront à vos exigences en matière de conception de paliers. Les offres complètes peuvent inclure des systèmes de conditionnement de l'eau, des joints d'arbre et des ensembles de surveillance de l'état des paliers.

RECOMMANDATIONS THORDON POUR PALIER GUIDE DE TURBINES

Lubrification à l'eau	Grades Thordon recommandés	Notes
Eau propre/conditionnée	SXL avec Système de Conditionnement d'eau Thordon	Le système de conditionnement de l'eau de Thordon est le mieux adapté, car il permet de conditionner le débit d'eau, ce qui permet de prévoir l'usure des paliers et d'optimiser leur durée de vie.
Eau à forte teneur en abrasifs	GM2401 avec portée d'arbre de grande dureté	Le meilleur palier du marché pour eau chargée, qui a fait ses preuves dans des environnements extrêmement abrasifs sans nécessiter de filtration de l'eau. L'utilisation d'une chemise d'arbre à très grande dureté garantit que les abrasifs n'useront pas la surface de l'arbre.

Les paliers homogènes de guidage de turbine Thordon sont faciles à installer dans de nombreuses configurations différentes :

- Clavette conique pour un montage ou un démontage rapide et facile.
- Collés/fixés mécaniquement dans des logements de paliers fendus ou non fendus.
- Tubes cylindriques monoblocs.
- Dispositions multiples pour les paliers de grand diamètre > 2.0 m.
- Configurations de douelles disponibles pour remplacer directement les douelles en caoutchouc, en bois ou phénoliques usées.
- Autres solutions de paliers personnalisées pour s'adapter à tous les âges et à tous les types de turbines.



THORSEAL

Les joints Thorseal sont fabriqués à partir d'un élastomère breveté par Thordon, sans limite de durée de conservation ni dégradation des propriétés dans le temps. Il s'agit de joints sur mesure pour vos applications spécifiques.

Ils sont utilisés dans les paliers de directrices difficiles d'accès, pour empêcher la contamination par des eaux chargées d'abrasifs ou pour empêcher l'eau de pénétrer dans les pots. Ils peuvent également être intégrés dans les paliers ThorPlas-Blue pour une installation facile en une seule pièce.

Dans les applications hydrauliques/pneumatiques, les joints à lèvre en polymère autolubrifiant Thorseal, très performants et résistants, offrent une étanchéité positive jusqu'à 100 MPa. Les joints Thorseal ont une longue durée de vie et ne nécessitent pas d'ajustements périodiques ; ils résistent à la déchirure et à l'arrachage, grâce à leurs lubrifiants internes, fonctionnent avec une meilleure glisse et réduisent l'usure du cylindre.

Applications Thorseal :

- ✓ Joints de directrices
- ✓ Moyeu Kaplan
- ✓ Servomoteurs
- ✓ Joints de frein de turbine (à coupelle ou à lèvre)
- ✓ Remplacement des ensembles de chevrons ou de v-packing en caoutchouc ou en tresse



Les joints Thorseal ne sont pas seulement disponibles dans une large gamme de tailles standard, mais peuvent également être rapidement usinés pour répondre à des exigences de taille personnalisées jusqu'à 1,5 m (60") de diamètre. Avec plus de 40 ans d'expérience dans la conception et l'optimisation des applications d'étanchéité, Thorseal est le bon matériau pour vos applications.

SYSTÈMES DE PALIERS ZÉRO POLLUTION

Les paliers Thordon contribuent à préserver les environnements naturels dans lesquels ils fonctionnent. Nos paliers et nos joints sont des solutions non polluantes.

Nombreuses autres applications des produits Thordon :

- Joints de la vanne d'entrée principale et paliers de tourillon (vannes papillon et sphériques)
- Paliers de dégrilleurs
- Patins d'usure ou d'arrêt ou de la porte levante
- Paliers de galets de porte levante
- Paliers d'extrémité de tringlerie sphérique et de servo-barre
- Paliers de palans et de treuils sans graisse
- Paliers de pompes (pompes d'assèchement, pompes de puisard, etc.)
- Paliers de tourillons de vannes et de vannes radiales
- Paliers de pales Kaplan



Demandez-nous des informations sur les solutions Thordon ayant fait leurs preuves pour de nombreuses autres applications hydroélectriques !

LES PALIERS THORDON NE SE LIMITENT PAS AUX JOINTS ET AUX PALIERS NON POLLUANTS

Notre équipe expérimentée de Global Service & Support (GSS) peut fournir les services de maintenance, d'installation et de mise en service suivants :

PALIERS GUIDES DE TURBINES

- ✓ Mesures de logements, de paliers et de chemises
- ✓ Supervision de l'usinage des paliers Thordon et des chemises
- ✓ Installation des paliers Thordon et des chemises
- ✓ Inspection de la qualité du service des paliers
- ✓ Dépose et repose des paliers Thordon (in situ)
- ✓ Inspection à l'endoscope - paliers/chemises/revêtement
- ✓ Mise en service du système de conditionnement de l'eau
- ✓ Gestion de la conversion huile-eau
- ✓ Alignement et mesure des arbres



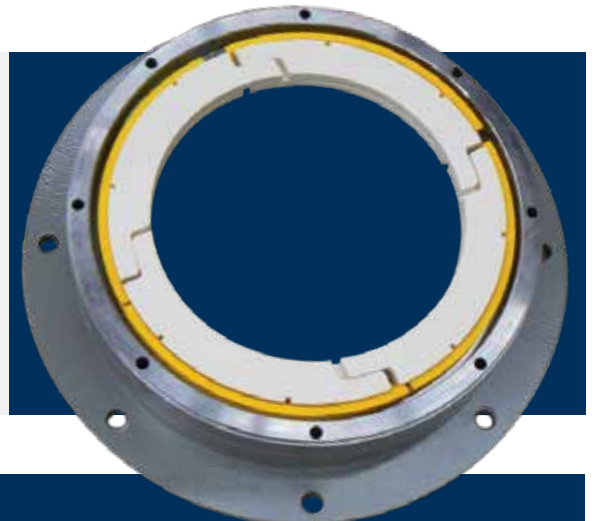
PALIERS DE DIRECTRICES ET DE TRINGLERIE

- ✓ Mesures du logement, du palier et de la chemise
- ✓ Installation des paliers et des joints
- ✓ Supervision de l'usinage des paliers
- ✓ Installation de paliers



SOLUTIONS D'ÉTANCHÉITÉ D'ARBRE

- ✓ Installation de la garniture d'arbre segmentée SXL
- ✓ Maintenance
- ✓ Mise en service



Avec un réseau de service mondial fonctionnant 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 dans plus de 100 pays, l'équipe GSS de Thordon Bearings peut installer, mettre en service, entretenir et maintenir la gamme complète des produits Thordon Bearings respectueux de l'environnement.

Pour en savoir plus sur le service et l'assistance mondiaux de Thordon, envoyez un courriel à l'adresse suivante : service@thordonbearings.com

AU SERVICE DU CLIENT POUR RÉPONDRE RAPIDEMENT À 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 plus de 75 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.

Qualité de fabrication

Thordon Bearings Inc. est une entreprise familiale fondée en 1911 ; elle est à la pointe du process 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. 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 L7M 1A6 Canada

Tel: +1.905.335.1440 Fax: +1.905.335.4033 Email: info@thordonbearings.com Website: www.ThordonBearings.com



HTB FRN 8/23
Imprimé au Canada