

# Systemes d'etanchéité pour les réducteurs et moteurs électriques NORD

Arbre de sortie et joints d'arbre



# Groupe NORD DRIVESYSTEMS



Réducteurs industriels



Motoréducteurs



Variateurs de fréquence et démarreurs

- ▶ Siège social et centre de recherche et développement à Bargteheide près de Hambourg.
- ▶ Solutions d'entraînement innovantes pour plus de 100 secteurs industriels.
- ▶ 7 sites de production à la pointe du progrès technologique fabriquent des réducteurs, des moteurs et de l'électronique d'entraînement pour des systèmes d'entraînement complets élaborés de A à Z par nos soins.
- ▶ NORD a ses 51 filiales propres dans 36 pays et des distributeurs dans plus de 50 pays. Ceux-ci offrent un approvisionnement sur place, des centres de montage, une assistance technique et un service après-vente.
- ▶ Plus de 4.000 collaborateurs à l'échelle mondiale apportent des solutions spécifiques aux clients.



Siège social à Bargteheide



Fabrication de réducteurs



Fabrication de variateurs de fréquence



Fabrication de moteurs



Production et montage



Montage moteur



NORD DRIVESYSTEMS accorde une grande importance au sujet de l'étanchéité des réducteurs et motoréducteurs. L'étanchéité fiable et durable aux corps étrangers qui entrent et aux lubrifiants qui sortent détermine fortement les coûts du cycle de vie du produit, car les défauts d'étanchéité restent les principales causes de défaillance pour les réducteurs et motoréducteurs.

Il y a environ 40 ans déjà, NORD DRIVESYSTEMS a réduit de façon durable le risque de fuites en introduisant le concept du carter monobloc sans joint de carter. Ainsi, aujourd'hui, l'étanchéité des arbres est devenue un point essentiel. Tandis que dans le cas du motoréducteur le joint d'étanchéité sur l'arbre d'entrée est parfaitement protégé par le moteur des conditions extérieures, le joint des arbres de sortie du réducteur est fortement soumis aux conditions de l'environnement.

NORD DRIVESYSTEMS a développé différents systèmes d'étanchéité pour les arbres de sortie du réducteur, qui sont recommandés selon les diverses influences environnementales et applications. Les systèmes d'étanchéité pour les arbres de sortie du réducteur sont présentés ci-après.

# Systèmes d'étanchéité pour les réducteurs et moteurs électriques NORD

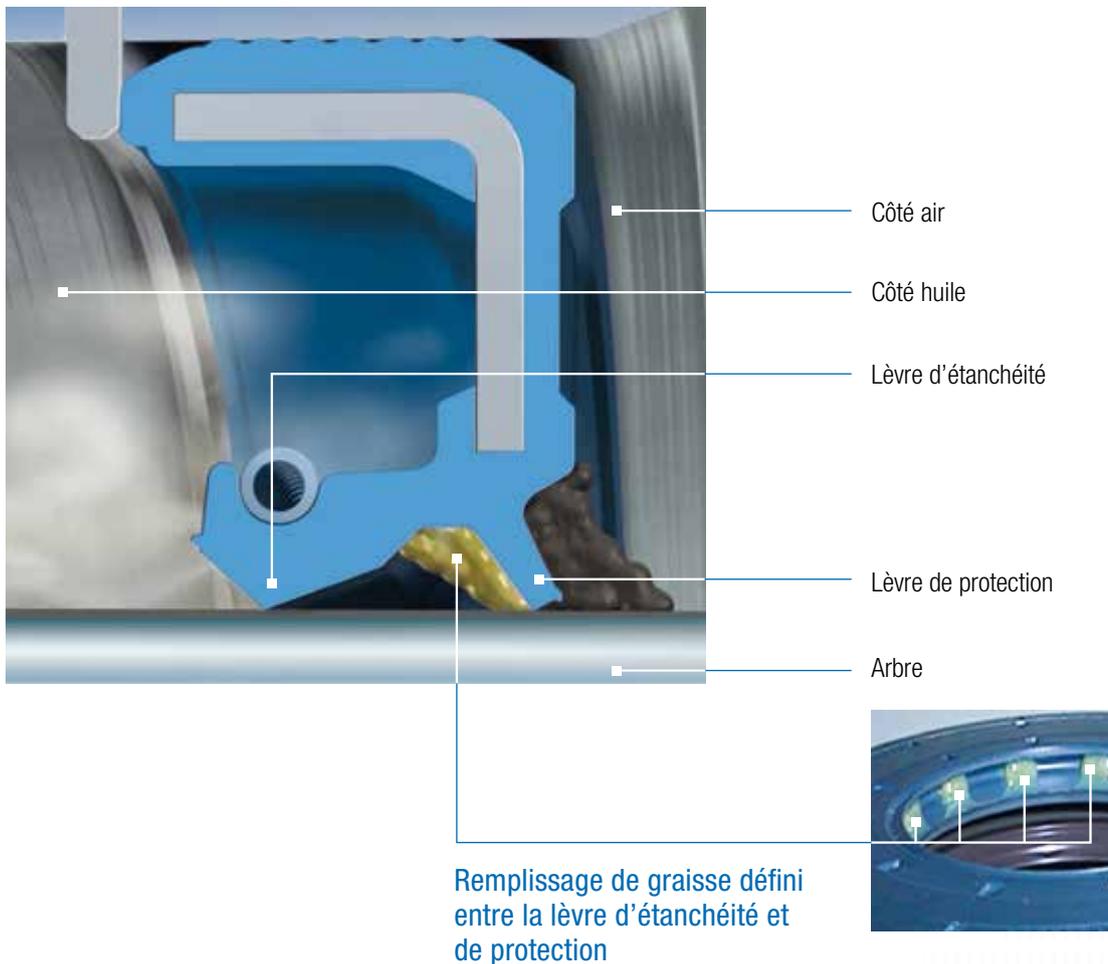
## 1. Versions du catalogue

### 1.1 Version standard pour conditions normales

En standard pour les arbres de sortie du réducteur, des joints radiaux à lèvres en élastomère nitrile butadiène (NBR) sont utilisés : une lèvre avec un ressort permet d'assurer l'étanchéité du lubrifiant, tandis qu'une lèvre de protection supplémentaire apporte une protection renforcée contre les pollutions et poussières extérieures. L'espace entre la lèvre d'étanchéité et la lèvre de protection est rempli en standard avec une graisse spécifique, ce qui permet de minimiser l'usure des lèvres et de protéger par une barrière supplémentaire la lèvre d'étanchéité contre les salissures de l'extérieur.

Chez NORD DRIVESYSTEMS, seuls des joints d'étanchéité de marque, provenant de fournisseurs renommés sont utilisés. La surface de contact entre arbre et joint est usinée précisément avec des valeurs caractéristiques prescrites.

### Joint d'arbre radial avec lèvre d'étanchéité et de protection



## 1.2 Double étanchéité de l'arbre avec deux bagues d'étanchéité et roulements à rouleaux graissés

Le double joint monté sur l'arbre de sortie permet d'augmenter la sécurité. Il se compose de deux bagues d'étanchéité d'arbre. Les matières agissant de l'extérieur sur le joint doivent franchir des barrières supplémentaires avant de pouvoir atteindre la lèvre d'étanchéité intérieure qui protège le compartiment d'huile et provoquer une fuite. En cas d'endommagements à partir de l'extérieur, la deuxième bague d'étanchéité d'arbre procure une sécurité supplémentaire contre les fuites.

La double étanchéité de l'arbre a une bague d'étanchéité d'arbre intérieure (forme A, sans lèvre de protection) une bague d'étanchéité d'arbre extérieure (forme AS, avec lèvre de protection).

Si pour des raisons d'espace, l'utilisation de deux bagues d'étanchéité d'arbre n'est pas possible, une bague d'étanchéité de type MSS1 avec double étanchéité de l'arbre intégrée peut être utilisée à la place.

En série, des doubles joints d'étanchéité de l'arbre de sortie sont utilisés en tant que version standard pour les réducteurs NORD suivants :

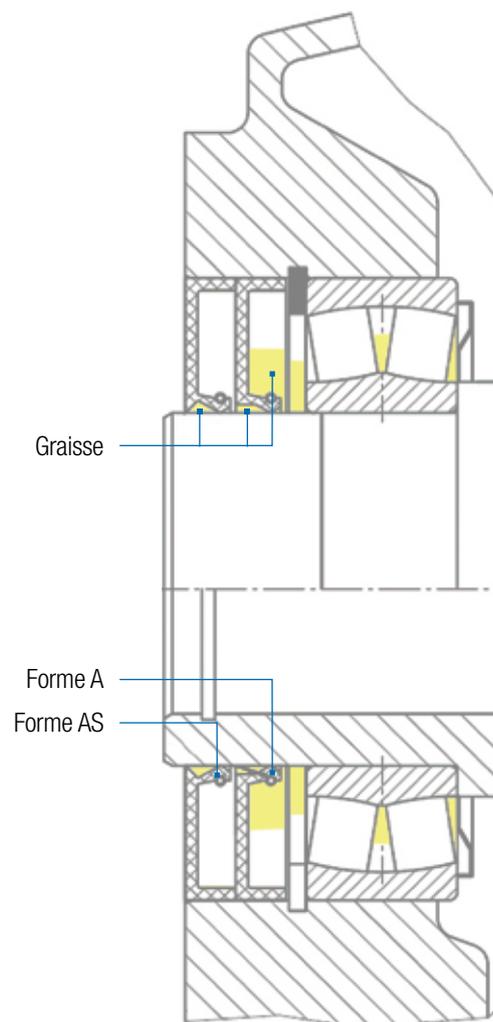
- ▶ Réducteurs industriels (SK 5207 à 15507)
- ▶ Réducteurs à couple conique à 3 et 4 trains avec arbre creux (SK 9012.1 à 9096.1) et avec arbre plein dans le cas des types SK 9072.1 et 9096.1
- ▶ Réducteurs à roue et vis avec arbre creux (SK 02040.1 à 43125)
- ▶ Réducteurs à arbres parallèles avec arbre creux de SK 1282.1 à 11382.1\*
- ▶ Réducteurs à arbres parallèles avec arbre plein de SK 1282.1 à 11382.1
- ▶ Réducteurs à engrenages cylindriques NORDBLOC.1® de SK 772.1 à 973.1

En supplément, la double étanchéité de l'arbre de sortie peut être livrée en option avec les :

- ▶ Réducteurs à couple conique à 2 trains (SK 92072.1 à 92772.1)
- ▶ Réducteurs à arbres parallèles SK 0182.1 et 0282.1
- ▶ Réducteurs à couple conique à 3 et 4 trains avec arbre plein (SK 9012.1 à 9096.1)
- ▶ Réducteurs à arbres parallèles avec arbre plein de SK 1282.1 à 9382\*
- ▶ Réducteurs à engrenages cylindriques de SK 32 à 103

\*Remarque : les réducteurs à arbres parallèles SK 2282, 4282 ont le double joint d'étanchéité de l'arbre de sortie pour des raisons d'espace uniquement sur le côté A

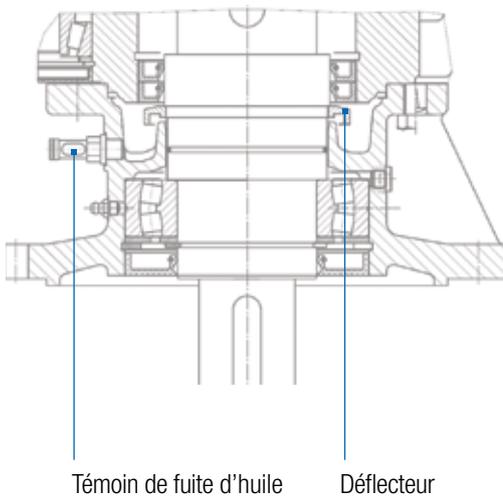
Dans le cas d'autres types de réducteurs, le double joint d'étanchéité de l'arbre de sortie est possible avec des mesures spéciales. Veuillez nous contacter à ce sujet.



## 1.3 Option : « FKM » pour des températures élevées et durabilité chimique élevée

NORD DRIVESYSTEMS peut fournir en option pour pratiquement tous les types de réducteurs des bagues d'étanchéité d'arbre radiales côté sortie en fluoroélastomère (FKM). FKM est également connu sous le nom commercial Viton.

FKM satisfait aux exigences élevées en matière de durabilité thermique et chimique. La plage de température de FKM est comprise entre -25 à 150° C. Dans le cas de températures dans la zone du joint supérieures plus de 85° C avec un graissage aux huiles minérales et de 80° C avec des lubrifiants synthétiques, NORD DRIVESYSTEMS recommande les bagues d'étanchéité d'arbre optionnelles en FKM marron au lieu des bagues d'étanchéité d'arbre standard en NBR. Dans le cas d'applications où la bague d'étanchéité d'arbre de l'extérieur entre en contact avec des produits chimiques, par ex. lors du nettoyage de l'installation, la compatibilité avec le matériau de la bague d'étanchéité d'arbre doit aussi bien être vérifiée pour NBR que pour FKM. Veuillez nous contacter à ce sujet (voir le chapitre 2).



## 1.4 Option : palier VL3 « Drywell » pour arbres de sortie verticaux

NORD DRIVESYSTEMS propose, notamment pour les agitateurs, des roulements renforcés sur l'arbre de sortie ayant un entre-axe entre roulements important et des paliers dimensionnés pour absorber d'importants efforts axiaux et radiaux. Afin d'exclure toute fuite de lubrifiant avec une sécurité très élevée et empêcher une souillure éventuelle, l'option VL3 Drywell est disponible dans le cas des arbres de sortie verticaux.

L'option VL3 offre la fonction de sécurité suivante : en cas de fuites éventuelles sur les bagues d'étanchéité de l'arbre de sortie, l'huile parvient par l'intermédiaire du déflecteur jusqu'à la chambre de récupération de la bride ou elle est signalée par un témoin de fuite d'huile ou capteur d'huile. Un écoulement dans l'espace de l'agitateur peut ainsi être évité.

L'option VL3 est disponible pour :

- ▶ tous les réducteurs industriels avec arbre de sortie vertical (SK 5207 à 15507)
- ▶ les réducteurs à arbres parallèles en position M4 avec arbres pleins et arbres creux de SK 1282.1 à 11382.1
- ▶ les réducteurs à couple conique à 3 et 4 trains en position M5 et M6 avec arbres pleins et arbres creux (SK 9012.1 à 9096.1)

## 1.5 Option : « True Drywell » pour arbres de sortie verticaux

Des applications avec des exigences maximales en termes de sécurité contre les fuites avec des joints de frottement sur un arbre du réducteur orienté verticalement vers le bas et qui présentent un risque général de fuite en cas d'usure ou de salissures, sont souvent jugées insuffisamment sûres. Pour ces applications, NORD DRIVESYSTEMS propose l'option True Drywell.

L'exécution NORD True Drywell exclut totalement le risque de fuite des joints de frottement car avec True Drywell il n'existe aucun joint de frottement en dessous du niveau d'huile qui serait susceptible d'entraîner une fuite lors du fonctionnement. Un tube de protection fixe dépasse largement le niveau d'huile. Il assure l'étanchéité selon le principe que des liquides ne remontent pas par gravité, sans contact et sans usure.

L'option est disponible pour :

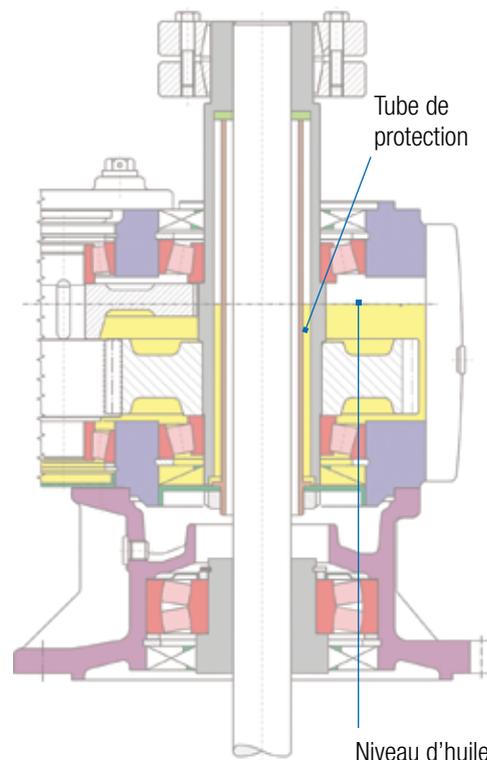
- ▶ tous les réducteurs industriels avec arbre de sortie vertical (SK 5207 à 15507)

Dans le cas des réducteurs à arbres parallèles et à couple conique, l'option est possible en tant qu'exécution spéciale. Veuillez nous contacter à ce sujet.

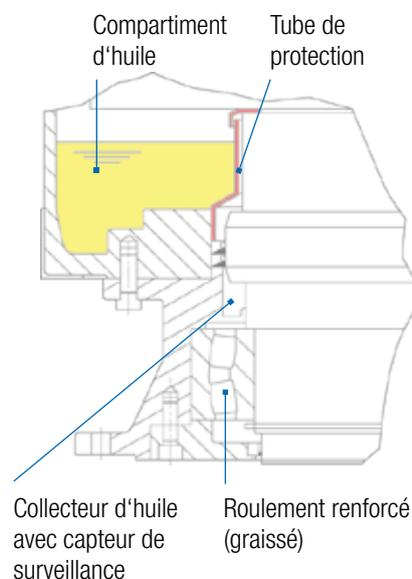
Les réducteurs à arbres parallèles NORD True Drywell sont caractérisés par la version à arbre creux avec frette de serrage et diamètre d'arbre creux réduit, par la bride d'agitateur VLII et l'évent du réducteur standard (pas de clapet d'évent autorisé). Le système modulaire de réducteur NORD autorise le modèle True Drywell, même dans le cas de réducteurs à couples coniques en position de montage M5 et M6, le joint côté entraînement se trouvant toutefois sous le niveau d'huile.

Dans le cas des réducteurs industriels modèle True Drywell, un tube de protection en profondeur avec un niveau d'huile abaissé qui requiert une lubrification par circulation est utilisé. Le modèle True Drywell est également couplé ici avec des paliers de sortie renforcés.

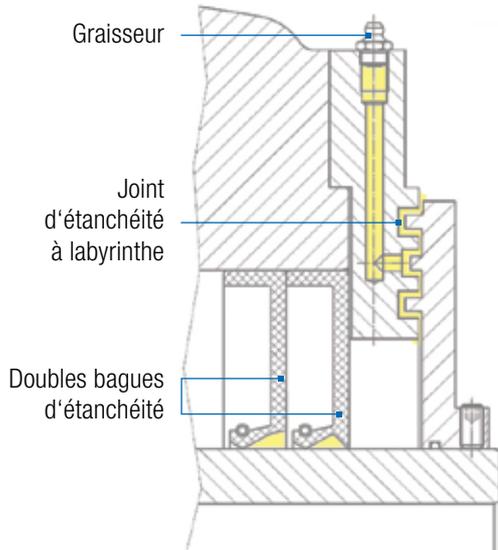
### « True Drywell » dans le cas des motoréducteurs



### « True Drywell » dans le cas des réducteurs industriels



# Systèmes d'étanchéité pour les réducteurs et moteurs électriques NORD



## 1.6 Système d'étanchéité Taconite contre la poussière agressive de pierre et de minerai

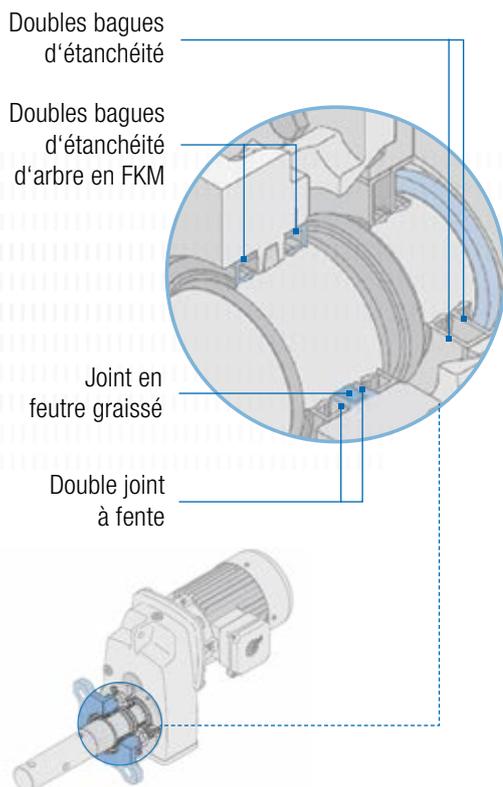
Le système d'étanchéité Taconite\* a été spécialement développé pour le fonctionnement avec de la poussière agressive de pierre et de minerai. Le système d'étanchéité Taconite se compose de deux bagues d'étanchéité d'arbre et d'un joint à labyrinthe radial rempli de graisse. Cette graisse forme une barrière contre la pénétration de poussière de roche. Par une lubrification régulière sur le graisseur, la graisse évacue systématiquement les particules de poussière entrant du joint à labyrinthe. Ainsi, la poussière agressive ne peut pas arriver jusqu'aux bagues d'étanchéité d'arbre. La graisse sale sortant du jeu d'étanchéité doit être retirée.

\*Appelé Taconite, un minerai de fer du Minnesota / États-Unis.

L'option Taconite est disponible pour :

- ▶ tous les réducteurs industriels (SK 5207 à 15507)

Dans le cas des motoréducteurs, l'option Taconite est possible en tant qu'exécution spéciale. Veuillez nous contacter à ce sujet.



## 1.7 Option : SCP pour Convoyeurs à vis / Screw Conveyors

Dans le cas des convoyeurs à vis, l'arbre de sortie du réducteur entre souvent en contact avec la matière transportée. À cet effet, la matière transportée est complètement appuyée contre le joint d'étanchéité de l'arbre de sortie. Pour répondre à ces exigences particulières, l'option SCP Convoyeur à vis / Screw Conveyor a été spécialement développée pour le marché des États-Unis.

L'option SCP Convoyeur à vis / Screw Conveyor est disponible pour :

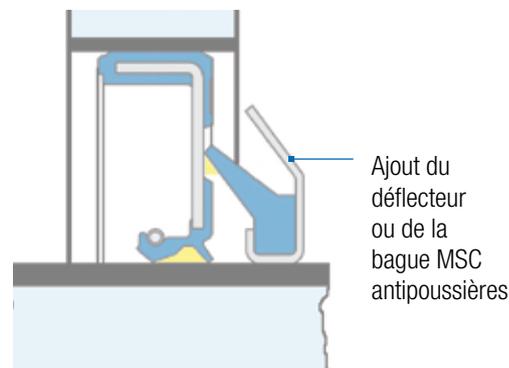
- ▶ les réducteurs à arbres parallèles aux tailles SK 1282.1 à 6382
- ▶ les réducteurs à couple conique aux tailles SK 9012.1 à 9053.1

La caractéristique du modèle de réducteur à arbres parallèles pour l'entraînement de convoyeurs à vis est une bride de sortie dans laquelle plusieurs joints différents sont intégrés, afin de protéger le joint de réducteur. Si la matière transportée parvient à dépasser les deux bagues d'étanchéité d'arbre extérieure en FKM, la rondelle en feutre et les deux joints fendus, elle n'atteint toutefois probablement pas les bagues d'étanchéité doubles de l'arbre de sortie, étant donné que la matière transportée peut préalablement sortir de la bride vers le bas. Résultat : le joint d'étanchéité de l'arbre est bien protégé contre la matière transportée.

## 2. Exécutions spéciales

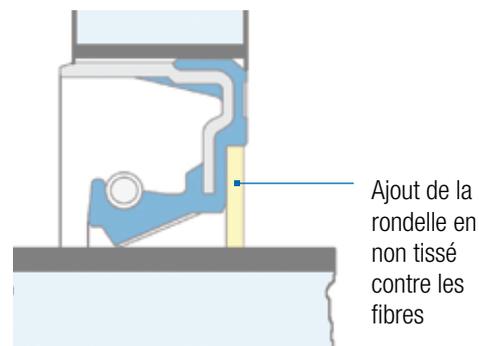
### 2.1 Déflecteur axial contre les poussières

Une protection supplémentaire contre la poussière est assurée par un déflecteur ou bague MSC disposant d'une autre lèvre, qui passe au niveau axial de l'extérieur sur le côté de face de la bague d'étanchéité. Le déflecteur ou bague MSC est fixe sur l'arbre de sortie et s'ajoute au système d'étanchéité. Pour cela, l'arbre de sortie est légèrement prolongé. Dans le cas de nombreux types de réducteurs, cette exécution spéciale est possible. Veuillez nous contacter à ce sujet.



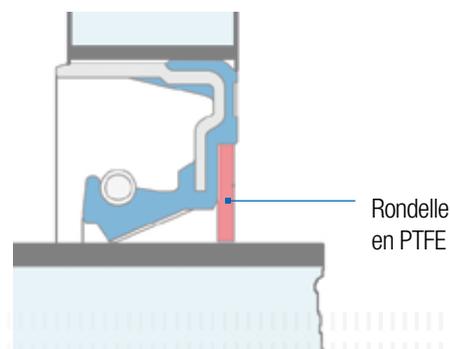
### 2.2 Rondelle supplémentaire en non tissé contre les fibres, notamment les fibres textiles

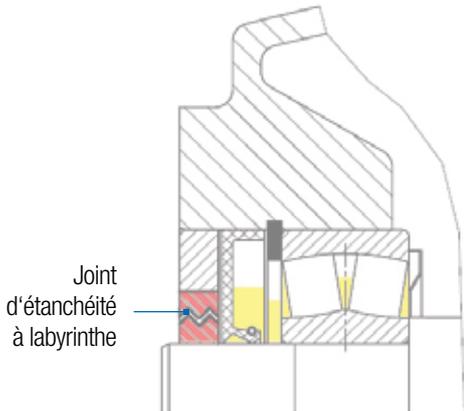
Les fibres, en particulier les fibres textiles et peluches peuvent perturber un système d'étanchéité. Si par ex. une fibre se coince sur la lèvre d'étanchéité, une fuite temporaire peut se produire. Une rondelle en non tissé fixe et collée à l'extérieur contre la bague d'étanchéité permet une protection spéciale et efficace contre les fibres. Dans le cas de nombreux types de réducteurs, cette exécution spéciale est possible. Veuillez nous contacter à ce sujet.



### 2.3 Rondelle supplémentaire en PTFE avec les produits chimiques

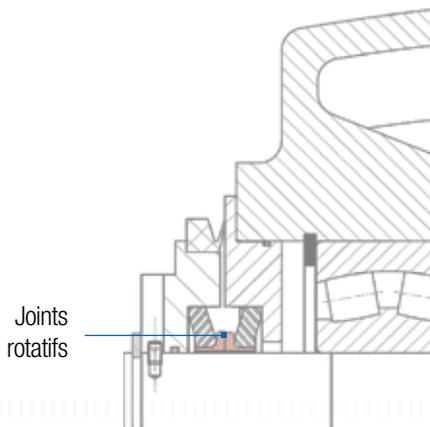
La rondelle en PTFE est utilisée lorsque l'arbre de sortie entre temporairement en contact avec des produits chimiques agressifs (par ex. lors du nettoyage). Dans le cas des points d'étanchéité de l'arbre de sortie sur lesquels deux bagues d'étanchéité d'arbre sont possibles, la bague d'étanchéité extérieure peut être remplacée par une bague d'étanchéité d'arbre en PTFE. Dans le cas de nombreux types de réducteurs, cette exécution spéciale est possible. Veuillez nous contacter à ce sujet.





## 2.4 Joint labyrinthe contre poussières et eau

Si l'émission de poussières n'est pas trop élevée et que le système d'étanchéité Taconite n'est donc pas fortement sollicité, un joint à labyrinthe sans remplissage de graisse peut également être une bonne solution. Ce joint labyrinthe sans maintenance peut souvent être intégré sans modification des dimensions au lieu de la bague d'étanchéité d'arbre extérieure dans le cas des réducteurs qui permettent une double bague d'étanchéité d'arbre. Veuillez nous contacter à ce sujet.



## 2.5 Joint d'étanchéité rotatif contre fluides ambiants agressifs

Des joints d'étanchéité rotatifs sont appliqués lorsque l'arbre de sortie entre fréquemment en contact avec les liquides agressifs et souillés dans la zone du joint. Dans le secteur du traitement des eaux usées, les joints d'étanchéité rotatifs ont tout particulièrement fait leurs preuves. Il convient de tenir compte du fait que les joints d'étanchéité rotatifs présentent en fonctionnement normal une légère quantité d'huile de fuite selon l'application et ne sont par conséquent pas absolument étanches. Des joints d'étanchéité rotatifs peuvent même être utilisés sous un niveau de liquide extérieur. Pour cela, il convient de veiller à toujours avoir dans le réducteur une pression hydrostatique supérieure à l'extérieur afin que des corps étrangers ne puissent pas pénétrer dans le réducteur. Dans le cas de nombreux types de réducteurs, cette exécution spéciale est possible. Veuillez nous contacter à ce sujet.

### 3. Bagues d'étanchéité d'arbre pour moteurs électriques NORD

#### 3.1 Bagues d'étanchéité en NBR ou FKM

Tous les moteurs électriques NORD sont équipés en standard de l'indice de protection IP55. Cela signifie entre autre que l'arbre est doté de bagues d'étanchéité des deux côtés. En option pour toutes les séries, une modification en IP66 est possible. Pour les moteurs lisses de la série HM ainsi que pour les moteurs non ventilés de la série IE5+, le type de protection IP69K est possible si le moteur est directement monté sur un réducteur NORD (montage direct).

Les joints radiaux à lèvres des moteurs de série ISO F se composent d'élastomère nitrile butadiène (NBR). Dans le cas de moteurs montés directement sur le réducteur, les températures prévisionnelles de l'huile du réducteur doivent être prises en compte. Les mêmes recommandations qu'au chapitre 1.3 s'appliquent.

- ▶ Pour les températures d'huile > 85° C dans le cas d'huiles minérales
- ▶ Pour les températures d'huile > 80° C dans le cas d'huiles synthétiques

NORD DRIVESYSTEMS recommande l'utilisation de bagues d'étanchéité en FKM.

Outre les températures de l'huile, des vitesses de moteur trop élevées jouent également un rôle déterminant et peuvent aussi être une raison de passer des bagues d'étanchéité en NBR à celles en FKM. Bien qu'avec des valeurs standards de 50 Hz / 60 Hz, aucune vitesse critique n'est atteinte, il se peut que pour certaines tailles de moteurs des vitesses de moteur critiques peuvent se produire dès la conception selon la courbe caractéristique de 87 Hz.

Le remplacement de NBR par FKM concerne aussi bien le côté A que le côté B du moteur.

Les moteurs de la classe d'isolation H (185° C) et les moteurs protégés contre les explosions sont déjà équipés en série de bagues d'étanchéité d'arbre FKM. Pour ces moteurs, le choix du matériau de la bague d'étanchéité n'est pas possible.

#### 3.2 Possibilités de protection du côté B

Selon l'application, l'étanchéité de l'arbre peut également être modifiée du côté B. En plus des moyens les plus simples de minimiser la saleté directe et la pénétration d'humidité – avec unetôle parapluie (RD) ou un double capot ventilateur (RDD) – dans le cas des moteurs rainurés, il est également possible de raccourcir le bout d'arbre côté B et de fermer l'ouverture dans le flasque (option OL / H). Avec cette modification, le ventilateur du moteur est supprimé et il est nécessaire de réduire en conséquence la puissance nominale ou le mode de fonctionnement.



Le tableau\* présente une vue d'ensemble des vitesses critiques

Types	Vitesse maximale (tr/min)
63	2.500
71	2.500
80	2.860
90	3.400
100	3.500
112	3.500
132	3.300
160	3.200
180	3.100
225	2.800
250	2.800

\*Extrait du catalogue des moteurs M7000

**FR**

NORD Réducteurs  
20, allée des Erables, Bâtiment C  
C.S. 80004 – Villepinte  
95926 ROISSY CDG Cedex 2  
France  
T: +33 1 / 49 63 01 89  
F: +33 1 / 49 63 08 11  
france@nord.com

**BE**

NORD Aandrijvingen België  
N.V / NORD Transmission  
Belgique SA  
Boutersemdreef 24  
2240 Zandhoven, België  
T: +32 3 / 48459 21  
F: +32 3 / 48459 24  
belgium@nord.com

**CH**

Getriebebau NORD AG  
Bächigenstrasse 18  
9212 Arnegg, Schweiz  
T: +41 71 / 388 99 11  
F: +41 71 / 388 99 15  
info@nord-ch.com

**NL**

NORD Aandrijvingen  
Nederland B.V.  
Voltstraat 12, Postbus 136  
2181 HA Hillegom  
Nederland  
T: +31 252 / 52 9544  
F: +31 252 / 52 2222  
netherlands@nord.com

**CA**

NORD Gear Limited  
41 West Drive, Brampton  
ON L6T 4A1, Canada  
T: +1 905 / 796 3606  
F: +1 905 / 796 8130  
info.ca@nord.com