



Sécurité de
fonctionnement
maximale



Réducteurs
industriels puissants



De l'énergie issue de
l'agitateur

Entraînements d'agitateurs pour la production de biogaz

Étude de cas : PRG Präzisions-Rührer et
Schmack Biogas AG



DRIVESYSTEMS

Our Solution. Your Success.

PRG Präzisions- Rührer



Agitateurs

Pour le plus grand fermenteur de biogaz d'Europe



Réducteurs industriels

Réducteurs robustes de la série MAXXDRIVE®

Exigences spécifiques de l'application

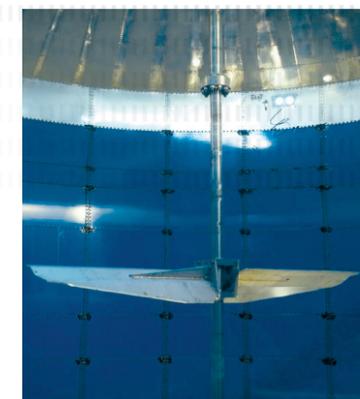
À Friesoythe, ville de Basse-Saxe en Allemagne, une usine de biométhanisation bat tous les records. Lors de la première étape de construction, 18 fermenteurs (l'étape finale d'extension prévoit 40 fermenteurs), d'une largeur et d'une hauteur unitaires de 25 mètres, doivent traiter chaque année un million de tonnes de fumier et de lisier issus de la région. Pour ce faire, la biomasse (jusqu'à 9500 m³ dans chaque cuve) doit être mélangée en continu. Les agitateurs utilisés ont également des dimensions tout aussi impressionnantes. Des agitateurs spéciaux de 5 mètres de diamètre sont fixés sur des arbres d'une longueur de 22 mètres. Sans réducteur, l'agitateur pèse déjà 7,5 tonnes.

Les entraînements de ces géants sont par conséquent soumis à des exigences très élevées. Outre la puissance extrême, une sécurité maximale doit être assurée pour garantir un fonctionnement irréprochable 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 et 365 jours par an. En outre, cela exige une conception robuste avec le moins de maintenance possible, car les agitateurs sont exposés en permanence aux intempéries. Le méthane étant un gaz combustible, il est aussi nécessaire de protéger les entraînements contre les explosions, conformément aux directives ATEX.

Solution pour l'application

Pour ses agitateurs, PRG Präzisions-Rührer GmbH mise sur les réducteurs industriels de la série MAXXDRIVE® proposés par NORD DRIVESYSTEMS. Ils sont conçus pour un maximum de capacité de charge et de sécurité de fonctionnement et offrent des couples de sortie de 15 à 282 kNm. Même dans des conditions extrêmes, comme celles d'une usine de biométhanisation, leur fonctionnement reste fiable. Grâce à la construction monobloc du carter particulièrement résistant à la torsion, ces réducteurs bénéficient d'une plus longue durée de vie des roulements que les réducteurs avec plans de joint. Une solution sur mesure et silencieuse. L'option de réducteur VL3 garantit des capacités de charge radiale et axiale extrêmes et une grande durabilité. L'extrême précision des axes amène en outre un fonctionnement silencieux. Tous les entraînements d'agitateurs et de mélangeurs de NORD sont sur mesure et adaptés exactement aux exigences de

l'application client. C'est dans cet objectif que les ingénieurs de NORD travaillent en étroite collaboration avec les experts de PRG. De plus, l'adaptateur IEC SAFOMI (Sealless Adapter for Mixers) de NORD permet d'atteindre une sécurité de fonctionnement plus élevée. Cet adaptateur a été tout spécialement développé pour les entraînements d'agitateurs et réunit les fonctions d'un adaptateur IEC standard et d'un vase d'expansion d'huile. Il est ainsi possible de renoncer aux récipients et flexibles d'huile ainsi qu'à la bague d'étanchéité exposée aux fuites et à l'usure, entre le réducteur et la lanterne IEC. Il en résulte une plus longue durée de vie et moins d'interventions de maintenance. Avec les optimisations opérées, NORD a réussi à augmenter la fiabilité de l'unité d'entraînement et à allonger les intervalles de maintenance des composants. Cela permet un intervalle de révision générale de 10 ans.



Des forces gigantesques en action

Un agitateur de cinq mètres de diamètre est fixé sur un arbre d'agitation de 22 mètres de long



Présentation du client

La société PRG Präzisions-Rührer GmbH est l'un des principaux fournisseurs de la technique d'agitation à l'échelle mondiale. Les agitateurs et systèmes d'agitation de cette entreprise sont utilisés dans divers secteurs tels que la cosmétique, la chimie, l'agroalimentaire, la pharmacie, la biotechnologie et le biogaz. Située à Warburg, en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, cette société allemande emploie 150 personnes. Ses clients du monde entier l'apprécient pour la qualité et la fiabilité de ses produits.



Présentation du projet

Pour l'entraînement puissant et d'une fiabilité absolue des agitateurs dans l'usine de méthanisation, on utilise des réducteurs industriels MAXXDRIVE®.

- ▶ Couples de sortie : de 15 à 282 kNm
- ▶ Rapport de réduction : 5,54:1 à 400:1
- ▶ Transmission de force efficace, tolérance élevée à l'égard des pointes de charge et des coups
- ▶ Carter monobloc résistant à la torsion
- ▶ Longue durée de vie et maintenance réduite
- ▶ En supplément : Adaptateur IEC SAFOMI pour plus de sécurité de fonctionnement



Biogaz



Motoréducteurs
Réducteurs industriels
MAXXDRIVE®

De l'énergie issue de l'agitateur

Pour générer du méthane à base d'un substrat d'ensilage de maïs ou d'herbe et d'autres composants, le mélange doit être brassé en continu, afin d'obtenir une fermentation optimale à l'abri de l'air. Pour ce faire, des agitateurs immenses dotés de motoréducteurs à arbres parallèles de marque NORD DRIVESYSTEMS sont utilisés dans les installations Schmack. Le biogaz fournit trois types d'énergie : le courant, la chaleur et le carburant. À long terme, le biogaz a le potentiel pour remplacer une grande partie du gaz naturel consommé à l'échelle mondiale, c'est la conviction de l'entreprise de Schwandorf. « Grâce à son aptitude au stockage, le biogaz occupe un rôle central dans le mix des énergies renouvelables », souligne Ulrich Schmack, fondateur de l'entreprise. L'intégralité de la technologie d'exploitation d'une installation de biogaz doit alors être conçue de manière à générer autant d'énergie que possible, tout en consommant le moins possible. Lors du dimensionnement des motoréducteurs, cette

exigence a impliqué d'envisager la puissance absorbée la plus faible possible. Ainsi, deux moteurs triphasés standard d'une puissance unitaire de 2,2 kW suffisent à entraîner l'agitateur à montage horizontal logé dans le fermenteur principal EUCO qui peut mesurer 26 mètres de long. Les couples exigés pouvant atteindre 30 000 Nm sont obtenus grâce à un réducteur à arbres parallèles à cinq niveaux de la série SK 9382. Les palettes agitatrices sur l'arbre tournent dans la cuve à une vitesse de seulement 0,8 rotation par minute. Les moteurs asservis au régime doivent être assez robustes pour garantir la plus haute disponibilité dans un processus chimico-biologique continu qui n'autorise aucun temps d'immobilisation.

Ça s'agite sous le capot

Le substrat est ensuite pompé via une vis d'alimentation dans le post-digester – le fermenteur à réservoir en fosse – qui sert

également à stocker le biogaz du premier étage. C'est justement cette partie de l'installation qui confère aux usines de méthanisation leur forme en coupole très caractéristique et reconnaissable de loin. Ce sont les volumes relativement élevés, à savoir souvent 1200 à 2400 mètres cubes selon la taille de l'installation, qui posent des exigences particulières à la technique d'agitation. Sur la base de l'agitateur à palettes dans l'EUCO TS, Schmack Biogas a élaboré l'agitateur à grandes pales modifié REMEX, entraîné lui aussi par des motoréducteurs à arbres parallèles NORD. Les agitateurs assurent un mélange tridimensionnel du substrat sur une grande surface. Par leur disposition face à face à plusieurs hauteurs, ils couvrent de grandes zones du fermenteur, maintiennent le substrat à température homogène et empêchent la séparation des composants, pour obtenir un biogaz homogène. À l'instar des fermenteurs à écoulement piston, les motoréducteurs sont dotés d'un arbre creux en sortie qui loge l'alimentation en chauffage via un circuit d'eau

chaude. Ici aussi, la mise en température de l'arbre est donc facile à obtenir grâce aux surfaces chauffantes statiques sur la paroi de la cuve. Les motoréducteurs sont montés hors de la cuve, via des passages latéraux, dans les deux processus. L'exécution de type réducteur à arbres parallèles apporte une construction compacte du support de motoréducteur sur la paroi en béton. Un toit protège l'entraînement du vent et des intempéries. Des puissances absorbées maximales de 6 kW par moteur et un régime des agitateurs de dix tours à la minute suffisent pour entretenir le bouillonnement de la « marmite ». Le régime des deux agitateurs synchronisés peut d'ailleurs être présélectionné avec précision. La commande du régime présente en outre l'avantage d'intercepter en toute sécurité les pointes de couple au démarrage de l'installation. Cette solution évite les courants de démarrage élevés tout en protégeant les paliers et le mécanisme des à-coups de couples. >



Motoréducteurs
Réducteurs industriels
MAXXDRIVE®



Présentation du client

L'entreprise allemande Schmack Biogas GmbH, située à Schwandorf dans le Haut-Palatinat, est, avec l'entreprise BIOFerm GmbH, spécialiste du biogaz au sein du Groupe Viessmann et l'un des principaux fournisseurs allemands d'installations de biogaz. Grâce à des technologies innovantes, nous contribuons activement à la production décarbonée d'énergie. L'entreprise a été fondée en 1995 et fait partie du Groupe Viessmann depuis janvier 2010. Elle propose aujourd'hui ses prestations dans les domaines de l'étude de projet et de la réalisation, ainsi que de la maintenance et de la gestion de production, et elle compte ainsi parmi les rares fournisseurs complets de cette industrie. Outre l'appui technique, le service de microbiologie complet constitue un point fort.



Les entraînements d'agitateurs

Dans le pré-digester	Type de motoréducteur	SK 9382AZ 132S/4-2 TF 4,7
	Puissance	5,9 KW
	Vitesse de sortie	5 – 10 tr/min
Dans le post-digester	Type de motoréducteur	SK 9382/52 AZ 100L/4 TF
	Puissance	2,2 KW
	Vitesse de sortie	0,8 tr/min

Schmack Biogas AG

Palette avec chauffage dans l'arbre

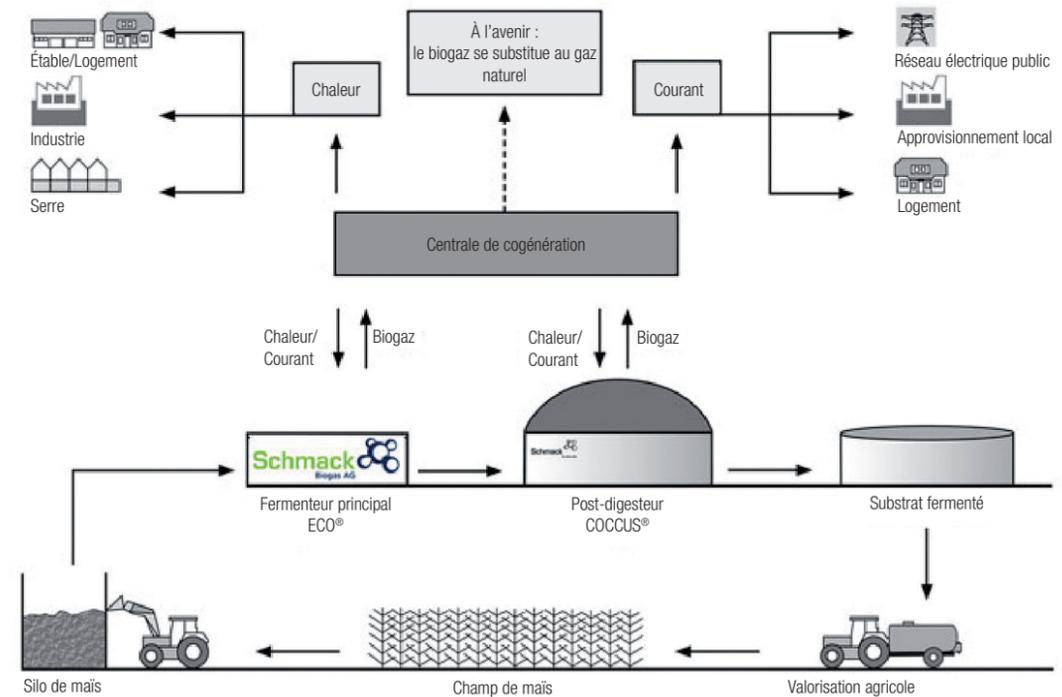
Le fermenteur à écoulement piston, en tant que cuve de fermentation en béton avec une proportion maximale de substance sèche, est adapté au traitement de biomasse. Une fermentation sèche est même possible. Sa conception garantit un mélange optimal en douceur, ainsi qu'une répartition homogène de la chaleur, qui constituent les bases d'une biologie de fermentation stable. Cela empêche également l'apparition de couches flottantes et de sédimentation. Par la même occasion, la position des palettes agitatives en forme de pelles sur l'arbre chauffé assure le transport lent et continu du substrat en fermentation. Ce processus impliquant des charges de 30 000 Nm exige de très hautes performances des réducteurs. La série SK 9382 est montée en variante à arbre creux. Cela a permis à l'entreprise de Schwandorf de procéder facilement au chauffage de l'arbre via le réducteur.

« Nous conduisons la fermentation à 40 degrés et nous créons pour les microorganismes des conditions de vie optimales pour la production de biogaz la meilleure possible », explique l'ingénieur Norbert Hutzler.nd.

L'énergie renouvelable dans le pipeline

Comparé à d'autres variantes d'énergie régénérative, par exemple le courant généré par le soleil, le biogaz présente l'avantage d'un stockage facile et bon marché. Ultérieurement, il peut être transformé au besoin en courant et en chaleur au sein de centrales de cogénération. En outre, à l'avenir, le biogaz pourra être injecté plus souvent directement dans le réseau de gaz. À Pliening, à l'est de Munich (district d'Ebersberg), il y a deux ans déjà se terminait la construction de la première installation de biogaz du genre. Affichant une capacité annuelle de traitement

d'environ 3,9 millions de Nm³ (mètres cubes standard) de biométhane, l'installation de Pliening est la plus grande de Bavière et parmi les plus grandes d'Allemagne. Ce méthaniseur présente une capacité de stockage d'énergie de 40 millions de kWh, ce qui correspond à peu près à la consommation annuelle de gaz naturel de 1 300 foyers de quatre personnes. Avec le biométhane injecté directement dans le réseau de gaz naturel des services municipaux de Munich, la société E.ON Bayern exploite deux centrales de cogénération à Poing et Puchheim. Celles-ci produisent du courant et transfèrent les déperditions de chaleur toute l'année dans un réseau de chauffage à distance.



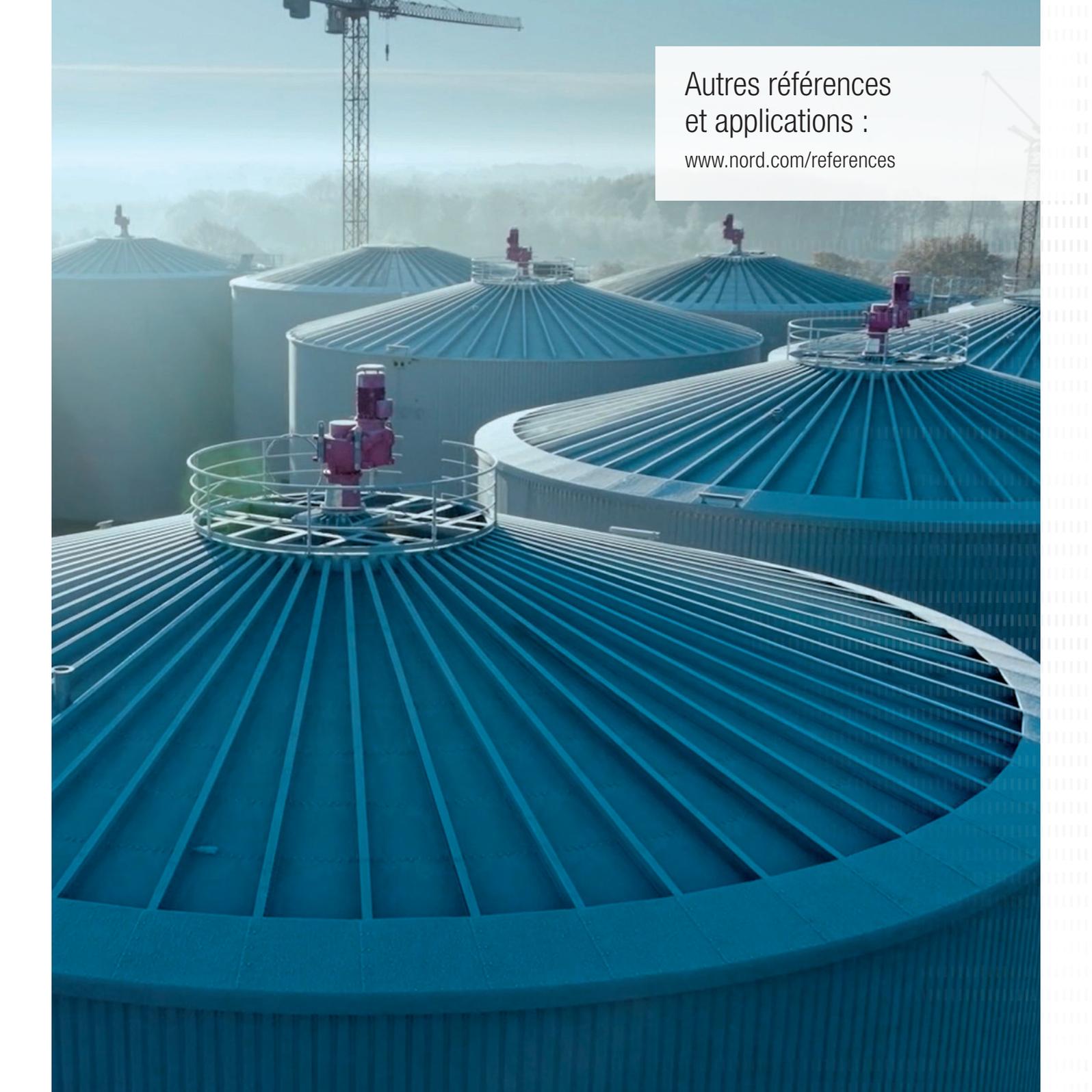
L'énergie issue du biogaz

Le biogaz est constitué en grande partie d'un mélange de méthane, de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau. Des types très variés de micro-organismes anaérobies participent au processus contrôlé de production du biogaz, dont les rapports de quantité varient en fonction des matières d'origine, du pH, ainsi que de l'évolution de la température et de la digestion. Grâce à la capacité d'adaptation de ces micro-

organismes aux conditions du processus, la quasi totalité des substances organiques peuvent être digérées. L'hydrolyse, l'acidification, la formation d'acide acétique et la production de méthane sont les quatre processus biochimiques requis pour que la fermentation de la biomasse génère du biogaz. Celui-ci est ensuite purifié, désulfuré et peut être raffiné et comprimé jusqu'à obtenir la qualité du gaz naturel.

« Face aux dangers du changement climatique et des besoins croissants en énergie dans le monde, nous sommes à un tournant historique. Pour pouvoir atteindre la réduction nécessaire des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 30 pour cent en 2020 par rapport à 1990, aussi bien dans l'UE que dans les autres pays industrialisés, nous devons rapidement progresser en termes d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique en Europe », déclarait le

Ministre de l'environnement allemand Siegmund Gabriel en février lors de la décision du Conseil de l'Énergie européen d'augmenter la part de biocarburants à au moins dix pour cent du carburant consommé d'ici 2020. M. Gabriel a également exigé d'augmenter la part des énergies renouvelables à 20 pour cent de la consommation totale d'énergie.



Autres références
et applications :

www.nord.com/references

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
switzerland@nord.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