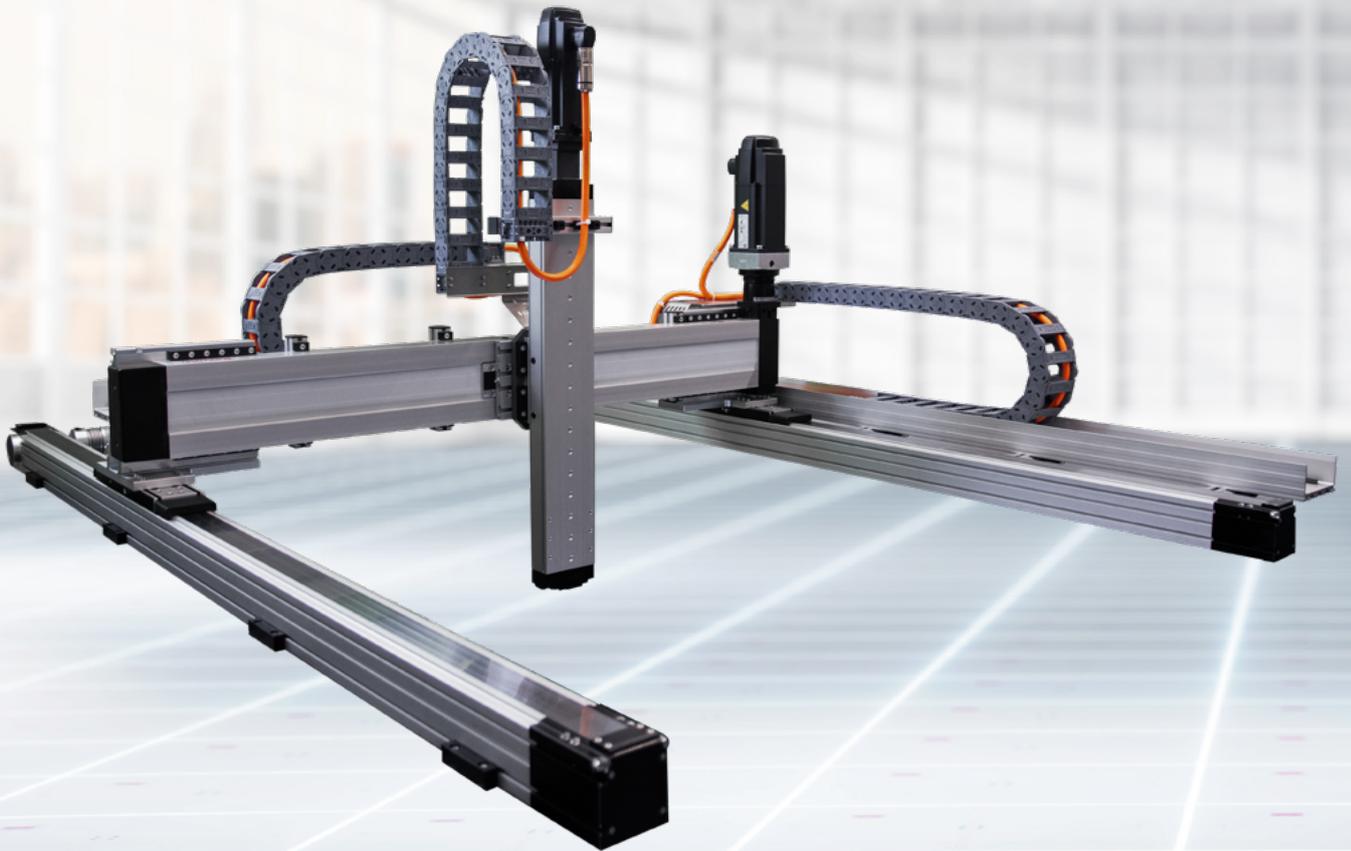


LIVRE BLANC

# Robots linéaires intelligents : 5 raisons de les adopter



## Édito

Les robots de manutention composés d'axes linéaires, connus aussi sous le nom de robots cartésiens, robots portiques, systèmes gantry ou encore systèmes multiaxes, font partie intégrante de l'automatisation industrielle. Leur implantation couvre toute la chaîne de valeur : de la réception des marchandises à la production et à l'assemblage jusqu'à l'emballage. Utilisés dans des modules autonomes, ils assurent la prise et la dépose de produits au sein de lignes semi-automatiques ou entièrement automatisées.

Possédant des propriétés mécaniques avantageuses, ils constituent en effet des solutions de haute précision idéales pour ces applications. L'inconvénient majeur, comparé à d'autres systèmes, tels que les robots articulés, réside -ou résidait jusqu'ici- dans l'ingénierie : aujourd'hui encore, le dimensionnement et la construction de solutions de manutention cartésiennes sont synonymes de processus complexes et chronophages nécessitant de

multiples interfaces. Rien que pour la conception et la mise en service, les systèmes conventionnels mobilisent souvent d'importantes ressources.

Cette contrainte est en passe d'être surmontée avec une nouveauté qui devrait intéresser les directeurs généraux, les responsables de production et les ingénieurs concepteurs : les robots linéaires intelligents.

Evolution des systèmes cartésiens multiaxes, ces solutions mécatroniques bien pensées sont faciles à mettre en place. Elles permettent non seulement de réduire considérablement le temps nécessaire à l'élaboration de solutions de manutention mais aussi d'améliorer la productivité.

Découvrez ici les dernières évolutions dans les systèmes multiaxes cartésiens et comment les entreprises peuvent en tirer un avantage concurrentiel.

# Sommaire

**P02** Robots linéaires et mécatronique du futur

---

## 5 RAISONS D'ADOPTER LES ROBOTS LINÉAIRES INTELLIGENTS

**P03** En quoi consiste un robot linéaire intelligent ?

**P04** Conception et configuration rapides

**P05** Simplicité de mise en service et programmation graphique

**P06** Simplicité de surveillance et d'analyse de process

**P06** Taux de rendement global maximisé

**P07** Reproductibilité et évolutivité

---

**P07** A suivre : des robots doués de sensibilité

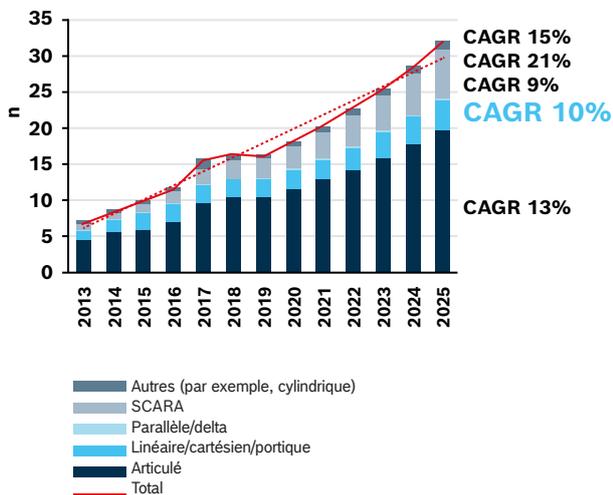
---

**P08** L'avis de l'expert

# ROBOTS LINÉAIRES ET MÉCATRONIQUE DU FUTUR

## L'INTÉRÊT DES ROBOTS LINÉAIRES DANS LA MANUTENTION

Les systèmes linéaires sont massivement utilisés pour les opérations de manutention. Les derniers chiffres relatifs à la croissance montrent que les ventes mondiales ont augmenté de dix pour cent. Cela les situe quasiment au même niveau que les robots articulés, également désignés sous le nom de robots à bras articulé.



**Aperçu du marché - types de robot (source: IFA World Robotics, 2019)**

Ce plébiscite s'explique par le fait qu'ils détiennent un avantage fondamental par rapport à d'autres technologies : leurs propriétés mécaniques spécifiques permettent à elles seules de réduire les temps de cycle mais aussi de réaliser de nouvelles opérations de déplacement, en amont et au cœur d'une machine ou d'une ligne.

Selon l'application, leurs performances en termes de rigidité et de précision sont souvent supérieures à celles des robots à bras articulé. Dans les grands espaces de travail notamment, les systèmes multi-axes constituent non seulement la solution la plus compacte et la plus flexible, mais ils sont aussi plus économiques et moins consommateurs de ressources. Certaines applications dynamiques, comme le Pick & Place, tirent également parti d'une inertie de masse plus faible.

Quant à la gamme de pièces qu'il est possible de manipuler, elle est aussi étendue que celle des robots articulés : de l'outillage lourd aux produits de grande consommation (FMCG) à cadence élevée.

## L'USINE DU FUTUR PASSE PAR UNE MÉCATRONIQUE INTELLIGENTE

Permettant d'envisager des options supplémentaires aux systèmes de manutention actuels, ces propriétés mécaniques favorables justifiaient bien à elles-seules la modernisation des robots linéaires afin qu'ils s'intègrent le plus naturellement dans l'Usine du futur.

Les robots linéaires intelligents et les systèmes multi-axes prêts à l'emploi ne combleront pas seulement les lacunes de leurs prédécesseurs, ils vont bien au-delà en répondant à cinq exigences essentielles.

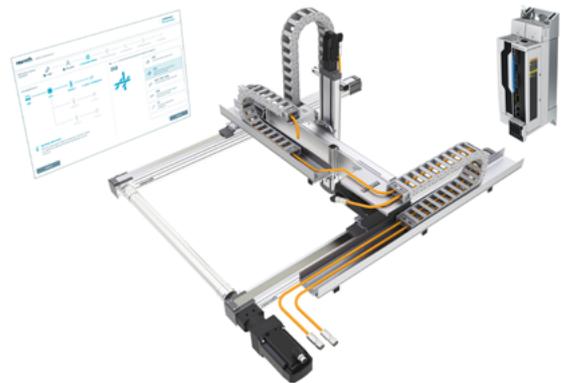
# 5 RAISONS D'ADOPTER LES ROBOTS LINÉAIRES INTELLIGENTS

## EN QUOI CONSISTE UN ROBOT LINÉAIRE INTELLIGENT ?

La principale nouveauté réside dans le fait qu'il n'est plus nécessaire pour les développeurs de consacrer des heures à les assembler et à les programmer à partir d'axes linéaires, d'entraînements et d'un système de commande. Car ils sont désormais disponibles sous forme de solutions « plug and produce », autrement dit prêtes à produire, simples à configurer et à mettre en service grâce à un logiciel intuitif.

Le gain de temps commence dès la commande. Aujourd'hui, un robot linéaire intelligent est aussi simple à se procurer qu'un PC ! Configuré en ligne et livré prêt à utiliser, l'ordinateur reconnaît automatiquement les imprimantes et les périphériques externes. Aucune installation de pilote ni programmation : il suffit de le brancher et de démarrer avec le système préconfiguré et les applications préinstallées. **Les robots linéaires intelligents suivent exactement le même principe.**

Ce concept simple, néanmoins révolutionnaire, transforme les systèmes multi-axes en sous-systèmes pour l'Usine du futur. Capables d'accomplir les mêmes tâches de manutention que les autres types de robots et les Cobots<sup>1</sup>, les robots cartésiens à base de systèmes linéaires présentent un intérêt de taille : ils sont moins coûteux et offrent des avantages inégalés en matière de mécanique. Tous les critères peuvent maintenant être satisfaits avec cette approche beaucoup plus directe.



Exemple de robot linéaire intelligent pour un portique 3D issu d'un système multi-axe

<sup>1</sup>Cobot = collaborative robot

## 01

# CONCEPTION ET CONFIGURATION RAPIDES

Jusqu'à présent, les robots linéaires ou les systèmes multi-axes cartésiens devaient être conçus individuellement pour chaque application. La plupart du temps cette tâche laborieuse était prise en charge par l'utilisateur lui-même ou par des fournisseurs tiers. Le résultat se traduisait par des coûts de construction élevés en raison de la lenteur du processus de sélection des composants, de programmation et de mise en service.

Cette contrainte disparaît avec la sélection de systèmes prédéfinis et adaptables via un outil en ligne. Ceci permet de concevoir des robots linéaires préconfigurés et prêts à l'emploi en un temps record. Ils peuvent ensuite être commandés et mis en service avec autant de facilité qu'un robot articulé. Par rapport aux systèmes cartésiens classiques, **les coûts d'ingénierie peuvent diminuer jusqu'à 90%** selon l'application, puisque les éléments mécatroniques sont traités ensemble.

Réduction de **90%**

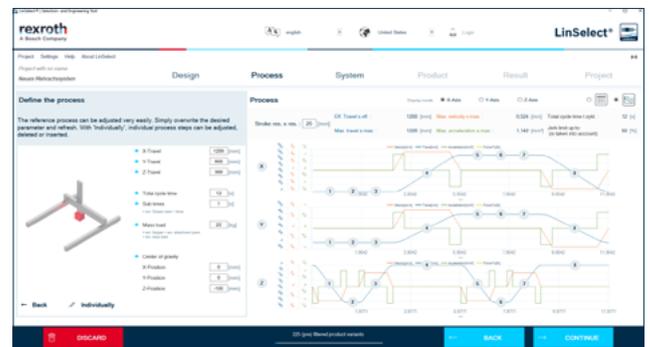


- Conventionnel
- Robot linéaire intelligent

Concrètement, sur la base de quelques paramètres, l'ingénierie se résume à choisir parmi les suggestions émises par l'outil (par exemple : choix du système, des composants additionnels tels que les pièces de raccordement, la motorisation etc).

En plus d'être rapide, ce principe a également l'avantage d'éviter les erreurs de dimensionnement voire des oublis. Aussi simple que soit la conception, ce type d'outil doit être suffisamment flexible en permettant à l'utilisateur d'adapter le système choisi selon son cahier des charges ou en prenant en compte quelques spécifications complémentaires.

Un outil suffisamment complet propose également le téléchargement des fichiers CAO afin que le sous-système s'intègre en toute fluidité dans le plan de construction.



## Dimensionnement rapide grâce à l'interface visuelle d'un outil de sélection

La définition d'un sous-système de manutention qui pourrait prendre plusieurs heures, voire plusieurs jours selon la complexité, peut désormais être réalisée en seulement 15 à 60 minutes dans la plupart des cas.

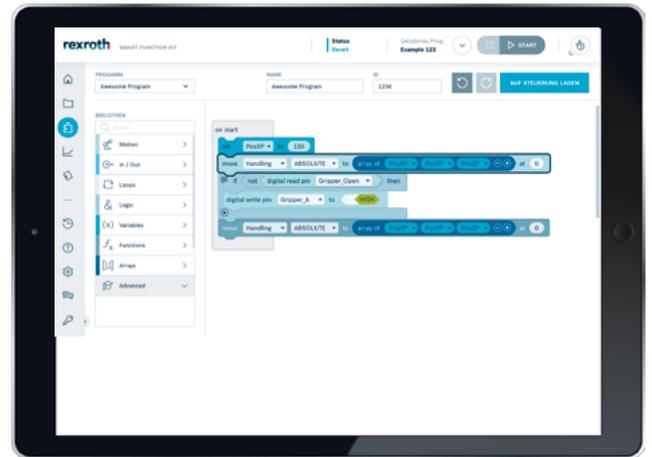


# RAPIDITÉ DE MISE EN SERVICE ET PROGRAMMATION GRAPHIQUE

Les procédures classiques de mise en service d'un système linéaire obligent souvent les utilisateurs à copier les paramètres de chaque axe à partir de catalogues, de listes ou de plaques signalétiques, à les saisir manuellement dans l'entraînement, à effectuer la prise d'origine de chaque axe et à programmer le système de commande. Une procédure qu'il faut ensuite répéter pour chaque nouveau système. Avec les robots linéaires intelligents, ces pratiques fastidieuses et sources d'erreurs sont résolues.

Les nouveaux systèmes disposent désormais d'un assistant qui guide les utilisateurs de manière intuitive à chaque étape et diminue jusqu'à 80% le temps nécessaire. Les variateurs se paramètrent automatiquement après le raccordement. Il est aussi possible de procéder à une prise d'origine rapide des axes grâce à la visualisation. Pour configurer le process de manutention lui-même, l'utilisateur sélectionne les modules fonctionnels correspondants dans une bibliothèque via une interface sur page web, les place dans l'ordre souhaité dans la séquence par glisser-déposer et complète les paramètres. Ce développement graphique ne nécessite aucune connaissance en programmation.

Comme il le fait lors de la configuration, le logiciel vérifie les informations saisies, évitant ainsi les erreurs.



**Exemple de séquençage graphique des différentes étapes du process**

Enfin, un logiciel incluant des blocs fonction pour la communication via OPC/UA offrira à l'utilisateur la possibilité de se connecter rapidement à un système de commande de niveau supérieur.

Diminution de **80%**



- Conventionnel
- Robot linéaire intelligent

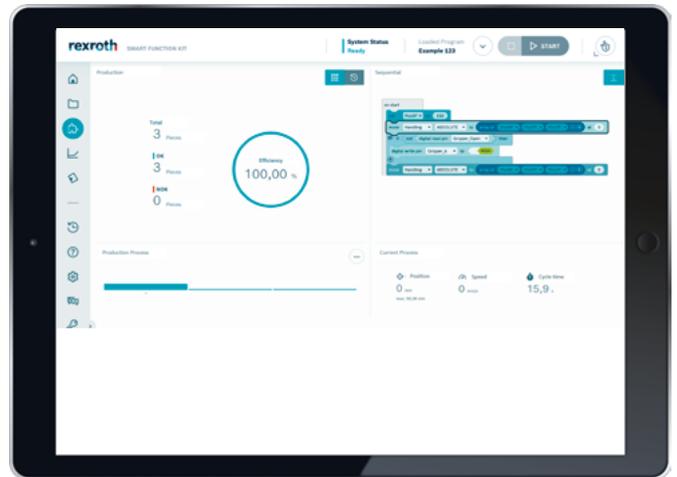


## SIMPLICITÉ DE SURVEILLANCE ET D'ANALYSE DE PROCESS

Cet autre supplément d'intelligence légitime définitivement la place des robots linéaires parmi les solutions du futur. Associés à une plateforme d'automatisation moderne qui les rend compatibles IoT, ils deviennent la source de données au service de l'amélioration continue du process.

Certaines solutions fournissent en standard cette plateforme. L'intérêt d'un sous-système ainsi équipé à la source est de garantir un fonctionnement ultra-performant et de favoriser les modifications de la production en fonction des besoins ou encore la mise en œuvre d'une stratégie zéro erreur. L'utilisateur dispose d'interfaces pour la connexion aux systèmes de gestion de la qualité mais aussi d'outils d'analyse prêts à l'emploi. Par exemple : un tableau de bord garantissant la transparence du process avec la possibilité de consulter à tout moment la vue d'ensemble du process et de ses paramètres en temps réel (position, vitesse de déplacement etc).

En plus d'une ingénierie moderne sur page web, une plateforme d'automatisation suffisamment ouverte et innovante permet la mise à jour et l'ajout de fonctionnalités via des apps, autrement dit, la possibilité d'envisager de nouvelles créations de valeur ou de nouveaux modèles économiques.



Exemple de tableau de bord affichant les données de production en temps réel



## TAUX DE RENDEMENT GLOBAL MAXIMISÉ

La grande transparence des process et la possibilité de regrouper un certain nombre d'entre eux dans un seul système favorisent aussi une productivité plus élevée que celle des systèmes multi-axes précédents. Le degré élevé d'automatisation, la rapidité des diagnostics d'erreur et la durabilité des composants mécatroniques permettent d'accroître le taux de rendement global.

## 05

## REPRODUCTIBILITÉ ET ÉVOLUTIVITÉ

Les grandes entreprises dotées d'un réseau de production international ont besoin de solutions hautement évolutives, reproductibles, intégrables dans tout environnement et adaptatives. Les mises à jour logicielles sont indispensables pour déployer des extensions fonctionnelles ou de nouvelles séquences de process.

Les robots linéaires intelligents dotés d'une connectivité élevée peuvent remplir ces conditions. Une fois produites, les configurations et les séquences de process peuvent être utilisées comme référentiels pour de nouveaux déploiements ou comme modèles pour des modifications rapides.

Ainsi accessibles dans le monde entier, ces solutions sont une nouvelle référence pour différentes opérations de manutention : Pick & Place, positionnement, palettisation, alimentation, séparation et empilage, mais aussi contrôle qualité, assemblage et vissage.

## A SUIVRE : DES ROBOTS DOUÉS DE SENSIBILITÉ

Dans le domaine de la manutention, l'innovation ne s'arrête pas aux robots linéaires intelligents. La recherche se poursuit, entre autres, sur les capteurs. Il s'agit par exemple de permettre aux systèmes de manutention d'allier la précision d'un robot à la sensibilité d'une main. Avec un module de compensation doté d'une fonction de mesure active à six degrés, ce sont toutes les capacités d'un dispositif de compensation passif, d'un capteur de force/couple et d'un système visuel qui sont réunies en un seul composant intelligent. Il ouvre ainsi un champ d'applications inédites, notamment celles difficiles ou impossibles à automatiser jusqu'ici. Au-delà de l'aspect technique, son association avec les robots linéaires pourrait même contribuer à sécuriser l'avenir des sites de production.



Module de compensation permettant au robot linéaire d'automatiser de nouvelles tâches de manutention.

## Combinaisons d'axes pour des usages illimités



Pick &amp; place



Positionnement



Palettisation



Alimentation



Déplacement



Équipement



Prélèvement



Empilage



Dépose de fluide



Déchargement



Triage



Contrôle qualité



Assemblage



Vissage

# L'AVIS DE L'EXPERT



**Dr. Simon Hertenberger**

Directeur de la Division produits mécatroniques  
Bosch Rexroth AG

*« Les sites de production ont besoin d'opérations de maintenance exécutées de manière efficace, rapide et simple. Grâce à la mécatronique nouvelle génération, les robots linéaires permettent de les mettre en œuvre en toute sérénité avec la garantie d'une productivité accrue et durable. Ils deviennent des piliers de l'Usine du futur en apportant une réponse pratique et concrète. Dans de nombreux domaines, l'utilisation conviviale des robots linéaires égale désormais celle de leurs homologues à bras articulés. La proposition présente un intérêt tout aussi majeur dans les applications existantes et nouvelles à base de systèmes multi-axes. Du fait de leurs qualités mécaniques avantageuses, les systèmes modulaires méritent d'être considérés comme alternative, a minima comme complément économique, dans un parc de robots existant.*

*Ils séduiront aisément les ingénieurs concepteurs, les responsables de production et les techniciens spécialisés dans la mécatronique car ils vont simplifier leur travail quotidien. Les entreprises qui recourent aux robots linéaires en tant que solutions de maintenance polyvalentes peuvent non seulement alléger la charge de travail de leur personnel, mais aussi bénéficier à long terme des effets de la simplification radicale des process avec à la clé une compétitivité accrue. »*

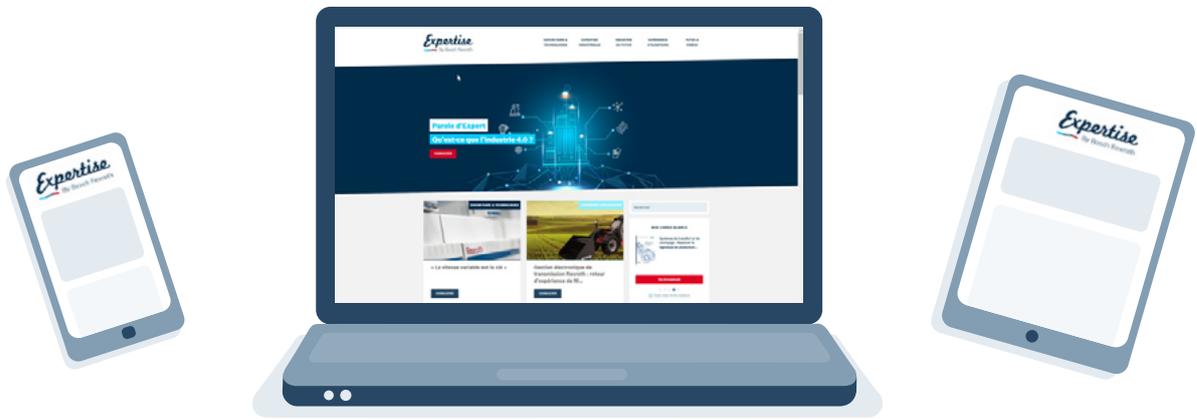
## PLUS D'INFORMATIONS SUR LE SITE DE BOSCH REXROTH



Découvrez nos autres  
livres blancs sur :  
[expertise.boschrexroth.fr](http://expertise.boschrexroth.fr)

**Expertise**  
By Bosch Rexroth

## DEVENEZ UN EXPERT DE NOS TECHNOLOGIES



Votre outil de veille incontournable !

...ectrique

Hydraulique

Automatisation

Convoyage

Industrie 4.0

Linéai...



Livres blancs



Paroles d'experts



Témoignages  
utilisateurs



eTools



Tutos et  
infographies



Webinars



Rendez vous sur :  
[expertise.boschrexroth.fr](http://expertise.boschrexroth.fr)



