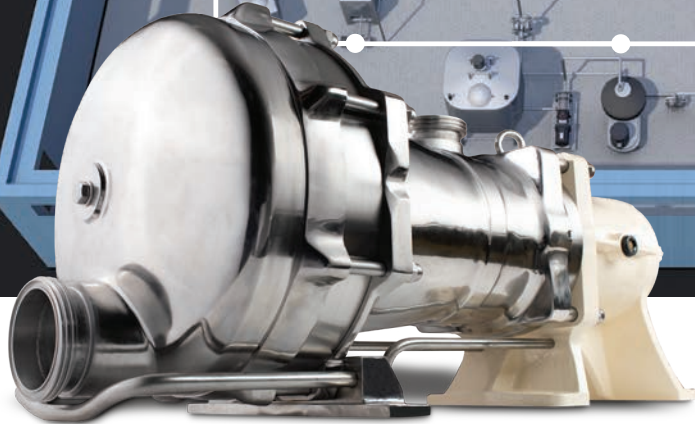


Les bénéfices obtenus par la récupération de produit

Les pompes Mouvex® à piston excentré permettent la récupération de produit réduisant considérablement les gaspillages dans la fabrication de produits agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques, tout en augmentant le RSI (Retour Sur Investissements)

Avril 2021

Par Paul Cardon



Les processus de fabrication sanitaire dans les industries agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques présentent de nombreux domaines dans lesquels il est possible d'optimiser la récupération de produit par l'utilisation de la technologie des pompes Mouvex® à piston excentré

C'est un point qui peut gravement affecter la rentabilité des fabricants de produits agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques, du niveau de la simple chaîne de production jusqu'à l'usine dans son ensemble... et même au niveau des performances globales de l'entreprise. Devant de plus en plus « se serrer la ceinture », les exploitants de ces usines de fabrication ont été contraints de mettre en oeuvre de nouveaux moyens pour répondre aux quotas de production établis tout en réduisant les dépenses. Pour beaucoup, la solution de facilité dans ce domaine a été une focalisation sur l'efficacité énergétique de leur exploitation, sur une exploitation plus « verte » pour employer un terme à la mode.

Cela s'est traduit par l'intégration de mesures telles que l'utilisation d'éclairages plus modernes ou une rationalisation des opérations, pour réduire la consommation électrique de l'usine et diminuer son empreinte carbone. L'ultime but de

ces mesures de fabrication « lean » est d'atteindre ou même **d'améliorer les rendements de production actuels en consommant moins de ressources**, avec pour résultat des bénéfices accrus.

La plupart de ces initiatives vertes ne sont cependant pas guidées par des principes économiques sains. À n'en pas douter, chercher à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire la consommation dans les processus de fabrication est une mesure utile, mais de nombreux fabricants ont déjà maximisé leur efficacité énergétique. Heureusement, dans les secteurs agroalimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques et des soins personnels, des méthodes de transfert de fluides innovantes permettent de réaliser des économies bien supérieures à celles obtenues dans le seul domaine énergétique. En fait, ces économies peuvent souvent largement dépasser en ampleur celles dérivées d'autres améliorations des processus.

Le gaspillage de produit est l'un des points noirs de la fabrication sanitaire, engageant des coûts extrêmement élevés. L'association McKinsey Quarterly Food Waste Alliance a indiqué que plus de 120 milliards d'euros de produit se perdent dans le monde entier chaque année. Le Natural Resources Defense Council (NRDC) estime également que les États-Unis voient 40 % de leurs aliments se perdre « entre la ferme et l'assiette » dans les décharges. C'est entre la ferme et l'assiette que l'on trouve les usines de transformation fabriquant certains de ces produits et c'est l'objet de ce livre blanc.

Le terme « récupération de produit » peut se rapporter à un certain nombre de différentes opérations dans la fabrication sanitaire (un mauvais dosage ou une perte de produit due à des fuites ou à des déversements sont deux exemples courants). Cette discussion se concentre toutefois sur la récupération de produits, soit des matières premières, soit des produits intermédiaires ou finaux, qui peuvent rester dans les conduites d'aspiration ou de refoulement du fluide en fin des cycles de production ou lors des changements de produits.

En fin de compte, nous allons illustrer comment un type spécifique de technologie de pompage – le pompage volumétrique à piston excentré – présente les capacités nécessaires de vidange des tuyauteries et de récupération

Il existe trois critères pour déterminer si les processus de production se prêtent à une récupération de produit suffisamment élevée pour affecter directement les revenus et les bénéfices d'exploitation :

- Des ingrédients utilisés dans les matières premières pour les produits intermédiaires ou finaux qui sont à la fois très coûteux et précieux
- Des changements fréquents de produit (passages d'un produit à un autre), par exemple une ou plusieurs fois par jour
- La technique ou la technologie de récupération du produit qui est utilisée est appropriée pour l'ingrédient ou le produit

Il y a de nombreux domaines critiques au sein d'une exploitation de production sanitaire mettant en jeu des transferts de fluide. De nombreux fabricants laissent toutefois ces matériaux coûteux partir à l'égout quand ils n'optimisent pas leurs capacités de récupération de produit, chose possible avec la technologie de la pompe à piston excentré.

de produit pour économiser aux fabricants de produits sanitaires des centaines de milliers d'euros chaque année dans chaque usine. En conséquence, les industries agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques pourront économiser chaque année des millions de dollars en récupérant des produits encore commercialisables et consommables.

Le défi

Accroître l'efficacité énergétique accrue des processus de fabrication sanitaire est un moyen de réduire les coûts d'exploitation, mais est-il le meilleur ? Le tableau suivant indique les dépenses énergétiques et les économies potentielles par pompe volumétrique, basées sur un coût de l'énergie de €0.083 par kilowattheure (kWh) :

Économies énergétiques par pompe volumétrique	
Puissance du moteur (4 Kw)	3,8 Kw
Coût énergétique	0.08 € par kWh
Heures de production par jour	16
Coût total par jour	3.48 €
Coût par semaine (x 5 jours)	17.40 €
Coût par mois (x 4 semaines)	69.63 €
Coût par an (x 12 mois)	835.59 €

Le total, qui se chiffre à €835.73, est le coût énergétique annuel de fonctionnement de la pompe. Supposons que nous parvenions à réduire la consommation d'énergie de 20 %, ce qui est certes peu probable. Cela représenterait une économie annuelle de près de €167.48 par pompe. Toutefois, à titre de comparaison, le tableau suivant donne un exemple très concret des économies réalisables en utilisant une pompe volumétrique capable de récupérer au minimum 70 % de produit, pour transférer un produit fini d'une cuve d'alimentation à une remplisseuse :

Économies de récupération de produit par utilisation d'une pompe à piston excentré	
Produit par mètre dans une tuyauterie de 63,5 mm de diamètre	0.87 litres
Poids (kg)	3,76 kg
Distance de refoulement (m)	30 m
Poids total (kg)	86,5 kg
Produit récupéré à raison d'un taux de récupération de 70 %	60,7 kg
Prix par kg	0.82 €
Économies quotidiennes totales :	111.07 €
Économies hebdomadaires (x 5 jours)	555.39 €
Économies mensuelles (x 4 semaines)	2,221.56 €
Économies annuelles (x 12 mois)	26,659.85 €

En prenant les économies de récupération de produit de 26,659.85 € et en les divisant par les économies énergétiques de 168.19 €, il s'avère que les économies de récupération sont 160 fois plus élevées par pompe !

Technologies de pompes habituellement utilisées dans les applications sanitaires

technologie de pompe volumétrique	Capacité de récupération de produit	Débit de fuite pompe neuve	Variation de débit en fonction de la viscosité*	Variation de débit en fonction de la pression*	Variation de débit en fonction de l'usure*	Amorçage à sec	Amorçage mouillé, faible viscosité	Utilise des garnitures mécaniques	Conception sanitaire
Eccentric Movement	oui	très faible	très faible	très faible	très faible	très bon	très bon	non	oui
Pompe à cavité progressive	pas de marche à sec	faible	moyen	moyen	moyen	non	bon	oui	oui
Pompe à engrenages	non	moyen	excessif	moyen	élevé	médiocre**	moyen**	oui	non
Pompe à lobes	non	élevé	excessif	médiocre	élevé	non	médiocre**	oui	oui
Piston périphérique	non	moyen	excessif	moyen	élevé	médiocre	moyen**	oui	oui
Pompe de type Sine	non	moyen	excessif	moyen	élevé	moyen**	moyen**	oui	oui
Pompe à palettes	oui	faible	faible	faible	faible	bon	bon	oui	non

* Effet sur le glissement en supposant que la pompe est en service depuis quelques semaines/mois et que les pièces sont à 50 % de leur durée de vie

** Une accélération de la pompe au-dessus de son régime de transfert normal du produit est généralement nécessaire pour l'amorcer.

Alors que de nombreuses technologies de pompes jouent des rôles importants et efficaces dans la fabrication de produits agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques, elles sont généralement médiocres quand on leur demande d'optimiser la récupération du produit. Un certain nombre de caractéristiques de conception ou d'exploitation permettent d'identifier clairement leurs insuffisances en termes de récupération du produit et d'autres exigences cruciales des applications, comme l'indique le tableau suivant.

Autrement dit, dans cet exemple les économies de récupération de produit accumulées sur un an vont couvrir les dépenses énergétiques de fonctionnement de la pompe sur 32 ans (sans même tenir compte de l'intérêt sur l'argent). Comme cela a été mentionné précédemment, il s'agit d'une énorme opportunité pour le fabricant, parce que les technologies de pompage d'aujourd'hui laissent peu de place pour améliorer l'efficacité du moteur (et certainement pas de 20 %, comme dans notre exemple). Il y a toutefois beaucoup de latitude pour améliorer la récupération du produit.

Ces économies ne sont que les plus évidentes. Lorsque les pompes de transfert sont incapables de vidanger de manière adéquate les conduites d'aspiration ou de refoulement, elles ont un « effet boule de neige » sur les coûts engagés par l'exploitant de l'installation. Cette liste de coûts induits peut inclure :

- Davantage d'eau pour nettoyer les tuyauteries
- Des produits chimiques de nettoyage supplémentaires pour nettoyer les tuyauteries
- Des produits chimiques désinfectants pour désinfecter les tuyauteries
- De l'énergie afin de faciliter le processus de nettoyage
- Les coûts de la main-d'oeuvre/du temps pour effectuer des nettoyages prolongés
- Les coûts d'élimination de l'eau et des produits chimiques utilisés
- Les coûts de traitement de l'eau et des produits chimiques de traitement associés

En fin de compte ? Effectivement... le gaspillage de produit handicape gravement la rentabilité du fabricant et la récupération de produit est une excellente occasion de limiter ces gaspillages pour réaliser des économies. Le gaspillage de matières premières ou de produits finis signifie que le fabricant ne peut pas tirer profit d'un produit pourtant parfaitement bon parce qu'il est éliminé des chaînes de production et mis au rebut.

Pendant de nombreuses années, les technologies incontournables pour les procédés de fabrication sanitaire dans les industries agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques ont été les pompes à lobes, à piston périphérique externe (pompes à piston circonférentiel), les pompes centrifuges, péristaltiques et à cavité progressive. Si ces technologies effectuent bien le pompage que l'on attend d'elles, les pompes à lobe et les pompes à piston circonférentiel par exemple, en raison de leur conception et de leurs principes de fonctionnement, ne possèdent pas la capacité d'assécher de manière adéquate les conduites d'aspiration ou de refoulement. C'est un point crucial pour les industries susceptibles d'utiliser la même pompe avec différents produits dans un processus sanitaire.

En outre, sous l'effet d'une usure constante, les jeux internes des pompes traditionnelles augmentent au fil du temps, s'accompagnant d'un glissement du produit qui réduit ainsi le débit et le rendement volumétrique lorsque la pression et la viscosité du produit varient. Plus précisément, les pompes à lobes et les pompes à piston circonférentiel ont deux arbres dont il faut assurer l'étanchéité, ce qui double les sources de fuites possibles. Les pompes à lobes et les

Les pompes ECP ne sont pas auto-amorçantes et ne peuvent fonctionner à sec que pendant une courte période de temps, sauf si elles comportent des garnitures mécaniques doubles avec arrosage. Ces pompes enregistrent également une baisse de performance en présence de produits faiblement visqueux.

De nombreux fabricants ayant adopté ces types de technologies de pompage sont souvent obligés de les utiliser en conjonction avec des systèmes dits « de raclage » utilisant un racleur pour faire sortir le produit résiduel. Si des systèmes de raclage bien installés donnent les meilleurs taux de récupération lorsque les conduites de transfert sont ininterrompues (sans échangeurs de chaleur, vannes, filtres, débitmètres ni autres accessoires nécessaires), un grand soin doit être pris pour s'assurer que le gaz ou l'air comprimé poussant le racleur est purifié, ce qui n'est pas toujours facile, pour maintenir la pureté du produit.

Une percée décisive

Étant donné les vastes économies que l'on peut tirer d'une récupération adéquate de produit, la technologie des pompes à piston excentré se présente comme la nouvelle norme en matière de récupération de produit dans les processus de fabrication sanitaires. Les pompes à piston excentré sont les seules pompes sanitaires ayant cet atout. Mouvex®, à Auxerre, en France, un membre fondateur en 2008 du Pump Solutions Group (PSG®) de Dover Corporation, Oakbrook Terrace, Illinois, États-Unis, s'est imposé comme le maître de la technologie des pompes à piston excentré.

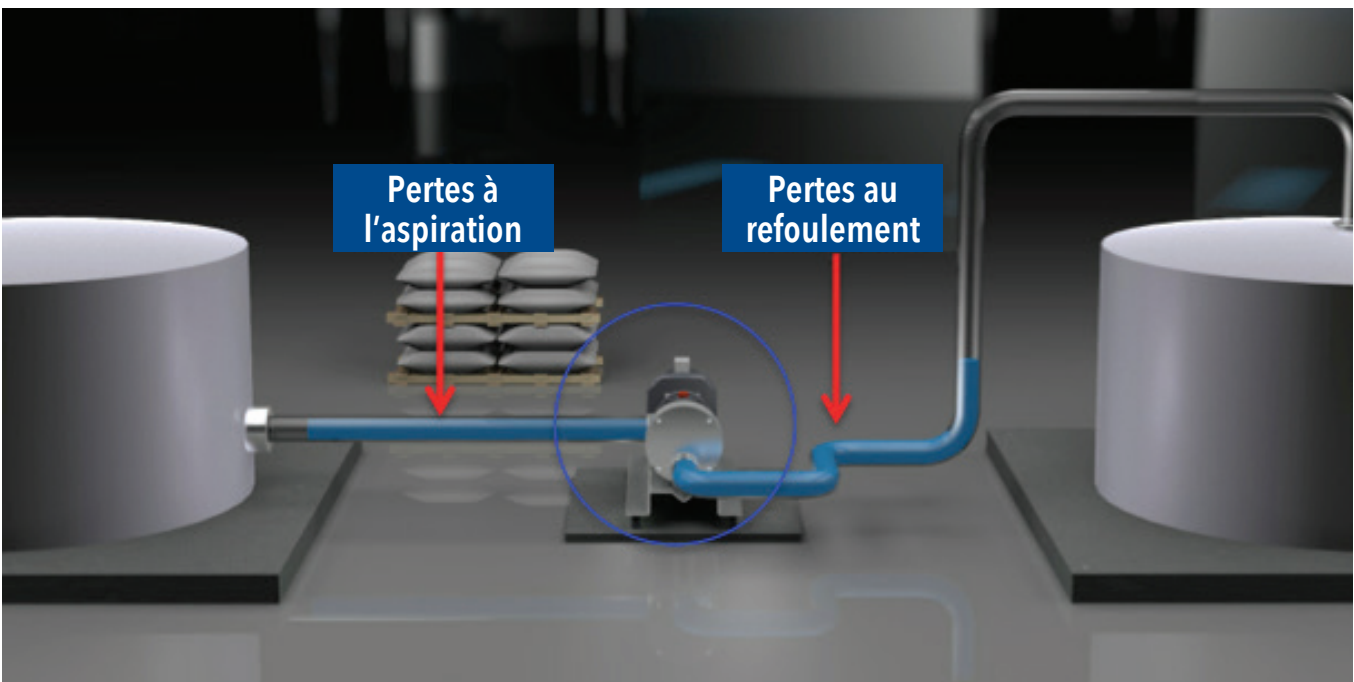
La récupération accrue de produit obtenue avec la pompe à piston excentré est principalement due au fait que celle-ci utilise un piston qui effectue un mouvement excentré, déplaçant le liquide dans le canal circulaire du cylindre.

Grâce à cette configuration, la pompe délivre un débit sans pulsations, avec une recirculation interne très faible et un haut rendement volumétrique. Cette conception signifie aussi que les débits varient peu avec les changements de viscosité, de température, de contrepression et même avec l'usure des composants.

Encore plus important en termes de récupération de produit, les pompes Mouvex à piston excentré sont si efficaces qu'elles peuvent pomper de l'air en l'absence de fluide. Ceci crée un effet de vide à l'aspiration de la pompe et un effet de compression au refoulement. En d'autres termes, lorsque la cuve à l'aspiration est vide, la technologie du piston excentré continue à pomper de l'air de façon constante et sans pulsations, de sorte à ne pas briser la tension superficielle du fluide restant. Il en résulte un écoulement avec effet « compresseur », qui pousse le « bouchon » de produit dans son ensemble.

Puisque la pompe à piston excentré passe en mode de purge en utilisant l'air déjà dans la cuve à l'aspiration, il n'y a pas de risque de contamination additionnelle. Cette méthode de récupération du produit est une alternative beaucoup plus sûre et plus propre au raclage ou à un simple processus de soufflage de gaz ou d'air. Il est également beaucoup plus difficile et coûteux d'assurer la bonne qualité de l'air ou du gaz nécessaire provenant de compresseurs ou de bouteilles à haute pression.

Malgré ces inconvénients, certains exploitants ont adopté des processus de récupération hybrides pour leurs produits coûteux, en utilisant à la fois des pompes à piston excentré et un raclage. La pompe à piston excentré est utilisée pour récupérer automatiquement la majeure partie du produit présent dans les tuyauteries et accessoires de la ligne de transfert et la transférer en bout de ligne, ainsi que pour



Les pompes à piston excentré Mouvex® sont si efficaces et polyvalentes qu'elles sont capables de pomper de l'air, même en l'absence de fluide, ce qui leur permet de vidanger complètement et en toute sécurité les conduites d'aspiration et de refoulement au cours des processus de transfert sanitaires.



Les pompes à piston excentré Mouvex® peuvent être utilisées dans la fabrication de deux manières, tout d'abord comme une pompe normale de transfert, puis comme un moyen d'augmenter la récupération du produit. Le résultat est moins de gaspillage de matières premières critiques et de produits finis coûteux, pour de meilleurs résultats financiers.

maximiser la récupération du produit dans les parties de la chaîne impropres au raclage. Le racleur est alors utilisé dans le cadre d'un processus de récupération secondaire pour recouvrer le produit final qui adhère aux parois des conduites dans les sections « raclables » de la chaîne, comme par exemple avant un nettoyage en place (NEP).

En règle générale, l'utilisation de la technologie des pompes à piston excentré pour les opérations de récupération de produit donne des taux de récupération dépassant 95 % à l'aspiration et se situant entre 60 % et 80 % ou plus au refoulement.

Voici des exemples de cas où l'incorporation de pompes à piston excentré Mouvex dans les processus de fabrication sanitaires a permis de documenter des économies à six chiffres par chaîne de production :

- Un fabricant international de cosmétique de cosmétiques haut de gamme qui a en quelques jours seulement récupéré suffisamment de produit à base de silicone pour effacer le coût de la pompe.
- Deux producteurs mondiaux de yaourt exploitant des chaînes de transfert très longues ont pu enregistrer des taux de récupération de 70 % à 80 % ou plus, et ont déployé rapidement une pompe supplémentaire dans le processus



- Une société de soins buccodentaires qui a remplacé ses pompes centrifuges pour atteindre rapidement ses objectifs de récupération de produit avec ses produits à faible viscosité
- Une société pharmaceutique qui met en flacons de nombreux médicaments oraux avec de fréquents changements de produit
- Une grande entreprise de boulangerie qui récupère plus efficacement la garniture utilisée dans ses pâtisseries, ce qui évite aussi le colmatage des buses d'injection

Lorsqu'elle est utilisée dans les processus de fabrication sanitaires, la pompe Mouvex sert d'abord comme pompe normale de transfert, sa capacité de récupération de produit étant l'atout supplémentaire. Avec les autres types de pompes, les équipements utilisés pour récupérer le produit, tels que les systèmes de raclage, sont pénalisés par un surcoût considérable et ajoutent une complexité superflue aux opérations de transfert. Voici certains des avantages supplémentaires particuliers aux pompes à piston excentré dans les applications de récupération de produit, comparativement aux autres méthodes de récupération :

- Les pompes à piston excentré peuvent récupérer le produit se trouvant au fond des cuves, dans les conduites d'aspiration et dans les conduites de refoulement.
- Les pompes à piston excentré peuvent récupérer le produit dans des conduites de petit diamètre impropres au raclage.
- Les pompes à piston excentré peuvent récupérer le produit à travers des vannes ordinaires, des échangeurs de chaleur, des filtres magnétiques, des débitmètres et autres accessoires courants dans les conduites de transfert.
- La récupération de produit avec les pompes à piston excentré est intégrée car elle ne nécessite aucune interruption entre le processus normal de production et le processus de récupération.
- Dans la majorité des processus de récupération, l'introduction d'air n'est pas un problème car la majorité du produit récupéré par la pompe à piston excentré se présente sous la forme d'un bouchon de produit exempt d'air. Un simple interrupteur de débit peut être utilisé pour arrêter la pompe avant que la purge d'air n'atteigne la destination du produit.

Conclusions

La réduction des coûts d'exploitation dans une usine de fabrication sera une préoccupation prioritaire des directeurs d'usine dans un avenir proche. Au départ, la réduction des coûts énergétique a été la solution de choix pour s'attaquer au problème, mais cette démarche peut avoir déjà atteint son plafond en termes d'accroissement de rentabilité pour le fabricant. Les usines de produits agroalimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques qui exploitent des systèmes sanitaires devraient ne pas rechercher seulement à optimiser leurs coûts énergétiques, mais également déterminer les économies que peut leur apporter une récupération ciblée du produit. Comme cela a été démontré, les économies de récupération de produit par pompe peuvent être 32 fois plus élevées que le coût énergétique annuel de fonctionnement de la pompe. Dans le cadre d'une grosse usine, ceci peut se traduire par des économies considérables.

L'élément clé de l'optimisation de la récupération est la pompe de transfert des matières premières ou des produits finis à travers les conduites d'aspiration et de refoulement. Si les pompes à lobes et les pompes ECP ont été largement choisies pour ce rôle dans le passé, elles ne sont pas à même de générer une récupération de produit par leur



Mouvex Série H-FLO pompes à piston excentré

seul fonctionnement. La solution est la technologie des pompes à piston excentré Mouvex qui, par son mode de fonctionnement, offre des capacités de vidange des conduites hors de portée des autres technologies de pompage. Pour mieux démontrer les économies de récupération de produit réalisables en choisissant les pompes à piston excentré, Mouvex a développé une feuille de calcul qui estime ces économies en fonction des caractéristiques spécifiques d'exploitation fournies.

Pour obtenir une feuille de calcul de récupération de produit, visitez www.psgdover.com/product-recovery ou appelez le +1 909-512-1224 (Amériques) et +33 0 386 49 8630 (Europe, Moyen Orient, Afrique et Asie) .

À propos de l'auteur :

À propos de l'auteur : Paul CARDON est Business Development Manager pour Mouvex - PSG® Auxerre , (89000 Auxerre - FRANCE) . Il est joignable au + 33 6 88 70 22 90 ou à paul.cardon@psgdover.com. Mouvex est une marque de PSG (du groupe DOVER) PSG comprend plusieurs grandes marques de pompes, incluant Abaque™, All-Flo, Almatec®, Blackmer®, Ebsray®, em-tec, Envirogear®, Griswold™, Hydro Systems , Mouvex®, Neptune™, Quattroflow™, RedScrew™, et Wilden®. Vous pouvez trouver plus d'informations sur PSG sur www.psgdover.com. , France, Mouvex® France Basé à Auxerre est un fabricant leader de pompes volumétriques et de compresseurs pour le transfert de liquides dans les applications de fabrication sanitaire à travers le monde. Pour de plus amples informations sur Mouvex, veuillez visiter le site www.mouvex.com.