

here



L'ÉVOLUTION DU SERVICE

– depuis les réparations et la maintenance jusqu'à
l'ajout proactif de valeur ajoutée pour les clients

LE LAC NOIR

Des déchets
toxiques transformés
en pétrole brut
commercialisable au
Kazakhstan

TROUVER UN TOIT

Le transfert vers des
bâtiments rend les
marchés de Moscou
plus sûrs et plus
propres

LE MEILLEUR DES ESSAIS

Aider le secteur
maritime à respecter
des objectifs
environnementaux
stricts



12

Nettoyage au Kazakhstan

Transformer la pollution des déchets pétroliers en avantage.

6 THÈME : le nouveau paradigme du Service

Pourquoi la maintenance aujourd'hui s'apparente-t-elle moins aux pièces de rechange et aux réparations, mais davantage à la résolution des problèmes des clients.

32 Rendre leur civilisation aux marchés alimentaires de Moscou

L'immense Food City élimine les risques liés à l'achat de provisions dans la capitale russe.

16 Le barrage anti-inondation le plus avancé du monde

Une construction de 5,5 milliards d'euros érigée sur le fond de mer se dressera entre Venise et la marée montante.

21 Les échangeurs thermiques bénéficient du traitement anti-adhérent

Comment un revêtement céramique de pointe réduit-il les coûts du cycle de vie dans l'industrie pétrolière.

22 Bénéfices nets

Un éleveur de fruits de mer en Alaska utilise des skimmers pour récupérer l'huile de poisson et limiter l'impact environnemental.

Le besoin de vitesse

éditorial La période actuelle est passionnante chez Alfa Laval. Comme vous le savez peut-être, nous sommes en train de restructurer l'entreprise avec pour objectif principal de mieux comprendre et satisfaire les besoins de nos clients et de nos partenaires commerciaux. Pour ce faire, les mots d'ordre sont vitesse, réactivité et fiabilité.

En fait, mon objectif personnel est, dans deux ans, d'entendre nos clients dire : « Oui, je sens la différence, vous êtes vraiment passés à la vitesse supérieure. Vous êtes rapides et réactifs, et votre offre est très attractive ! »

PILIER IMPORTANT de notre nouvelle orientation : nous allons continuer à renforcer nos atouts technologiques. Nos trois technologies clés (échange thermique, séparation et transfert des fluides) et nos groupes de produits constituent toujours l'ossature de notre entreprise et, en fonction des tendances du marché, nous concentrerons notre R&D sur des domaines qui font la différence et qui ajoutent de la valeur aux process de nos clients.

Ces dernières années, un autre domaine s'est avéré d'un intérêt majeur pour nous : le service. Cette évolution va se poursuivre grâce à l'intensification de nos efforts. Il s'agit d'apporter des solutions aux problèmes de nos clients, et plus seulement de leur fournir des pièces.

Comme l'a déclaré un autre PDG suédois, nous, les fabricants, pouvons voir ce domaine comme de l'après-vente, mais nous sommes bien conscients que, pour nos clients, c'est leur lot quotidien. Nous avons fait du service le thème central de cette édition et nous étudions l'évolution radicale qui nous a fait passer de la maintenance réactive à la maintenance préventive.

NOUS VISITERONS également le Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval Aalborg, au Danemark, où nous travaillons sur de

potentielles solutions aux défis de l'industrie maritime, comme les technologies de carburants marins pour la flotte mondiale toujours plus nombreuse de navires méthaniers.

Nous évoquerons également l'une des villes les plus emblématiques du monde, Venise, qui, comme vous le savez probablement, est directement menacée par des inondations. Nous sommes fiers de contribuer à la solution contre cette menace et vous pourrez découvrir toute l'histoire de cette merveille d'ingénierie.



NOS CORRESPONDANTS nous parleront également de Moscou, où les consommateurs n'ont plus besoin de jouer des coudes sur les célèbres marchés alimentaires de la ville, mais où ils peuvent faire des achats plus frais en toute sécurité dans l'immense magasin Food City. Des nouvelles également du Kazakhstan : nous vous proposons de lire l'histoire fascinante d'un entrepreneur local qui utilise la technologie Alfa Laval pour recycler les déchets pétroliers qui ont longtemps pollué l'environnement.

J'espère que vous conviendrez qu'il s'agit là d'une lecture intéressante et inspirante !

TOM ERIXON
PRÉSIDENT DIRECTEUR GÉNÉRAL
GROUPE ALFA LAVAL

30 Le boom des yaourts en Chine

L'histoire de l'ascension de produits laitiers, en dépit de l'intolérance au lactose très répandue.

25

Comme un bateau, mais sur terre

Le Centre d'essais et de formation développe la technologie maritime de demain.

here
www.alfalaval.com/here

N° 35, 2017

Le magazine de :

Alfa Laval Corporate AB

PO Box 73

SE-221 00 Lund, Suède

Éditeur : Peter Torstensson

Rédactrice en chef : Eva Schiller

E-mail : eva.schiller@alfalaval.com,

tél. : +46 46 36 71 01

Production : Spoon Publishing AB

Directeur de la rédaction : David Wiles

Créateur : Justus Hultgren

Couverture : Teamhawaii

Traduction : SDL

Préresse : Spoon Publishing AB

Impression : Exakta Print AB

here est publié en allemand, anglais, chinois, français, japonais et russe.



MAUVAISES NOUVELLES POUR LES ESPÈCES ENVAHISSANTES GRÂCE À UN DOUBLÉ HISTORIQUE

Les eaux de ballast non traitées, qui diffusent des espèces aquatiques envahissantes comme des bactéries, des microbes et de petits invertébrés, constituent un problème international majeur. Elles peuvent causer des dommages graves, souvent irréversibles, aux écosystèmes locaux et à la biodiversité, mais également avoir de lourdes conséquences économiques.

L'augmentation du commerce maritime a accru le problème à une vitesse alarmante, de telle sorte que, lorsque la Finlande a ratifié la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM) de l'Organisation maritime internationale (OMI) au début du mois de septembre, le long processus de ratification est arrivé à son terme et de nombreux soupirs de

soulagement ont été poussés. Devant entrer en vigueur progressivement à compter du 8 septembre 2017, la convention BWM précise les exigences imposées aux navires participant au commerce international en matière de gestion de leurs eaux de ballast et de leurs sédiments. La ratification a coïncidé avec le dixième anniversaire du lancement d'Alfa Laval PureBallast, le premier système de traitement des

eaux de ballast exempt de produits chimiques commercialisé dans le monde. Cette gamme de produits, désormais entrée dans sa troisième génération, constitue toujours la solution de référence, en affichant d'excellentes performances pour l'eau douce, l'eau saumâtre et l'eau de mer. À ce jour, plus de 1 200 systèmes ont été vendus et plus de 300 systèmes ont été installés sous forme d'améliorations.

EN LIGNE



LE MAGAZINE HERE EST EN LIGNE

Une version du *magazine Here* est désormais accessible en ligne à l'adresse www.alfalaval.com, offrant ainsi un accès international encore plus large au mélange unique d'informations, de tendances, d'inspiration et d'actualités du secteur en provenance du monde d'Alfa Laval.

Here en ligne est actuellement disponible en anglais, mais au cours de l'année 2017, d'autres langues seront ajoutées.

Tout le contenu de *Here* en ligne sera promu par le biais des réseaux sociaux d'Alfa Laval, alors suivez nos comptes Facebook et LinkedIn pour accéder à un flux régulier d'actualités, d'articles, et bien plus encore.

À BIEN DES ÉGARDS, 2017 SERA UNE ANNÉE HISTORIQUE POUR ALFA LAVAL, EN RAISON DE PLUSIEURS ANNIVERSAIRES IMPORTANTS :



Alfa Laval Nouvelle-Zélande : 90 ans
Alfa Laval Inde : 80 ans

2017 marque également les 110 ans d'Alfa Laval en France et le centenaire d'Alfa Laval comme fournisseur de l'industrie maritime. Il y a 100 ans, l'entreprise livrait son premier séparateur pour le traitement du carburant à bord des bateaux.

Des performances de pointe certifiées

Une gamme d'échangeurs de chaleur à plaques brasées Alfa Laval CB et à plaques fusionnées AlfaNova a obtenu la marque de confiance AHRI Certified™. Les produits seront commercialisés sous les noms Alfa Laval CBAQ et AlfaNova AQ.

Les produits certifiés par l'AHRI (Air Conditioning, Heating & Refrigeration Institute) subissent une évaluation annuelle rigoureuse et indépendante, visant à garantir qu'ils affichent des performances conformes aux déclarations des fabricants. Ainsi, la comparaison est plus simple pour les clients.

Actuellement, le marché CVC (chauffage, ventilation et climatisation) est fortement concurrentiel, ce qui signifie que les fabricants sous-dimensionnent souvent les échangeurs thermiques pour obtenir des avantages tarifaires. La certification des performances de l'AHRI corrige cette dérive et incite les fabricants à développer de nouvelles solutions plus efficaces.

Perspectives intéressantes pour les secteurs de l'alimentation et de l'énergie en Afrique du Nord et de l'Ouest

Le développement rapide des secteurs de l'alimentation et de l'énergie dans le nord-ouest africain devrait stimuler la demande d'équipements de traitement dans la région.

L'Afrique est le plus grand continent du monde, et le deuxième continent le plus peuplé ; l'Algérie est le pays le plus vaste de ce continent et le Nigeria, le pays le plus peuplé.

« Ces chiffres nous conduisent à croire sincèrement au développement de l'Afrique du Nord et de l'Ouest et c'est pourquoi nous avons investi dans la création d'une organisation de ventes et de services dans la région », explique Jo Vanhoren, Président d'Alfa Laval France et Afrique du Nord et de l'Ouest.

Cette organisation se concentrera sur le secteur du pétrole et du gaz, mais aussi sur les applications énergétiques, maritimes et diesel, en plus des activités agroalimentaires.

Comment éradiquer la fièvre aphteuse

Disparue d'une grande partie du monde, la fièvre aphteuse est encore à l'origine de nombreuses souffrances pour les animaux, et de pertes financières pour les éleveurs, en Asie, en Afrique et au Moyen-Orient. Une centrifugation minutieuse est indispensable pour produire des vaccins contre cette maladie redoutable.



UN TEMPS D'AVANCE

Les séparateurs centrifuges à piles de disques d'Alfa Laval sont disponibles en quatre tailles. Principales fonctionnalités :

- **Risque de contamination minimisé**

Traitement doux des cellules fragiles de mammifères. L'accélération douce limite le cisaillement, la conception totalement hermétique minimise l'interface air-liquide et l'entrée à passage intégral permet au processus de ne pas nécessiter d'équipements pouvant nuire aux cellules.

- **Conception hygiénique**

Les matériaux sont agréés pour les applications biotechnologiques. Stérilisation en place et nettoyage en place.

- **Assistance totale**

Livrés avec une assistance totale à la validation et un test de pré-livraison complet en option.

Les niveaux de vie s'améliorent dans le monde et la demande de viande suit la même courbe croissante. Selon les projections de l'Organisation mondiale de la santé, la production annuelle de viande devrait passer de 218 millions de tonnes en 1997-1999 à 376 millions de tonnes en 2030.

La satisfaction de cette demande colossale induit de nombreux défis. L'un d'eux consiste à traiter la redoutable fièvre aphteuse (FA) qui, outre les souffrances intenses qu'elle inflige aux animaux, peut entraîner de graves conséquences économiques, voire la faillite d'exploitations agricoles, mais également une rupture d'approvisionnement. La solution repose dans la combinaison de la vaccination, de la surveillance, des restrictions commerciales et des quarantaines.

Les vaccins contre la fièvre aphteuse sont les principaux vaccins vétérinaires. Ils sont produits lors d'un processus en plusieurs étapes, grâce à des préparations à base de virus morts cultivées sur des cellules de mammifères.

Pour éliminer les débris cellulaires des protéines cibles lors de l'étape de la récolte, la centrifugation est une méthode courante. Toutefois, un soin tout particulier doit être apporté à cette étape pour ne pas endommager les cellules fragiles.

« Si des cellules se brisent lors de la séparation, des fragments pourraient contaminer le produit.

Cela complique le traitement en aval, ce qui influe sur la qualité ; cela pourrait gâcher tout le lot », explique Rikard Krook, Market Unit Manager Life Science chez Alfa Laval. « Nos clients nous ont contactés pour nous soumettre ce problème et nous demander une meilleure solution. »

Les ingénieurs d'Alfa Laval ont, depuis de nombreuses années, étudié et élaboré des concepts à faible cisaillement pour les séparateurs biotechnologiques. Ils ont tout d'abord créé le système breveté d'entrée des disques et, plus récemment, la gamme unique de séparateurs Culturefuge, dotés d'arbres creux totalement hermétiques.

L'association de ces technologies à des unités stérilisables à la vapeur, affichant des niveaux de confinement élevés pour les applications biologiques à risque, a été essentielle à la réussite dans ce secteur exigeant.

« Les tendances à court terme comme à long terme semblent bonnes », explique M. Krook. « Cela s'applique à la fois à la santé animale et aux thérapies humaines. Les vaccins, médicaments contre le cancer et anticorps monoclonaux nouvelle génération en cours de développement sont autant d'opportunités phénoménales pour l'avenir. Les produits biopharmaceutiques n'en sont qu'à leurs débuts, mais leur progression ne peut être qu'ascendante. »

3 FAITS À PROPOS DE LA FIÈVRE APHTEUSE

- La FA, ou fièvre aphteuse, est une maladie virale hautement contagieuse qui affecte les animaux d'élevage et les animaux sauvages à sabots fendus.
- Elle provoque généralement des cloques sur les sabots et des aphtes dans la cavité buccale, ainsi que d'autres symptômes graves. En général, les animaux touchés se rétablissent, mais ils sont souvent affaiblis et diminués.
- Il existe sept souches avec plusieurs sous-types, qui nécessitent tous leur propre vaccin, ce qui complique le contrôle de la maladie, tout comme le fait que le virus se réplique rapidement.



« Le principal objectif de la gestion de services est de créer de la valeur » : les fonctions télématiques, telles que les rapports basés sur des capteurs pour l'entretien et l'utilisation des voitures, permettent aux constructeurs automobiles de forger une relation plus solide avec les clients tout en augmentant leur marge.

À VOTRE SERVICE !

TEXTE : GREG MCIVOR PHOTOS : GETTY ILLUSTRATION : DAN HAMBE

Ces dernières années ont été le témoin de changements fondamentaux dans la manière qu'ont les fabricants de traiter leurs activités de service. Longtemps perçus comme un à-côté de l'activité principale de vente de produits, les services (ou marché) sont devenus une manière de sortir du lot en se concentrant sur la résolution des problèmes du client à long terme et en les aidant à être plus compétitifs, plutôt que d'effectuer une simple vente. Martin Lundstedt, PDG du Groupe Volvo, a mis le doigt sur le problème lorsqu'il a déclaré : « Je n'aime pas le terme "marché secondaire", car il s'agit du marché principal pour le client. »



« La séparation entre les biens et les services est obsolète. Les services sont devenus la clé permettant de débloquer la valeur des biens physiques. »

BO EDVARDSSON,
FONDATEUR DU SERVICE RESEARCH CENTRE
À L'UNIVERSITÉ DE KARLSTAD, EN SUÈDE.



Henry Ford, qui était à la fois le père de l'automobile et un visionnaire commercial doté d'une disposition instinctive à déceler les points forts des marchés, a très rapidement vu le potentiel des services : « Une activité uniquement dédiée aux services n'aura qu'un seul souci avec les bénéfices », a-t-il un jour fait remarquer. « Ils seront bien trop importants. »

JACK WELCH, qui a été à la tête de General Electric de 1981 à 2001, avait également son mot à dire sur la question des services : « Votre défi n'est pas seulement l'amélioration. C'est de briser le paradigme des services dans votre secteur ou votre marché pour que les clients ne soient pas

seulement satisfaits, ils doivent être tellement abasourdis qu'ils iront dire à des inconnus dans la rue que vous êtes le meilleur. »

Et c'est bien évidemment ce que les fournisseurs de service devraient chercher à faire : surpasser les attentes des clients en anticipant et en résolvant leurs problèmes avant qu'ils ne surviennent.

Pendant des décennies, de nombreuses entreprises ont eu du mal à briser ce paradigme, considérant souvent que les services n'étaient qu'un à-côté de leur activité principale de vente de produits. Mais c'est en train de changer.

Des pressions économiques, et la banalisation globale des équipements et composants, poussent les fabricants à trouver de nouvelles manières de se distinguer de leurs concurrents.

Nombreux cherchent à forger une relation plus solide avec leurs clients, une relation basée sur les services qui offrent de nombreux avantages aux clients : tranquillité d'esprit, disponibilité, des processus plus efficaces et des économies, plutôt que de seulement fournir des biens.

Pour Bo Edvardsson, Professeur d'administration des affaires (BA) et fondateur du Service Research Centre à l'université de Karlstad en Suède, tout cela survient car considérer les produits et les services comme deux entités distinctes ne suffit plus.

« La séparation entre les biens et les services est obsolète. Les services sont devenus la clé permettant de débloquer la valeur des biens physiques », explique-t-il.

La banalisation des biens signifie qu'il



Rolls-Royce – passer à la vitesse supérieure dans les services

Peu de fabricants ont accueilli les services avec autant d'enthousiasme et de réussite que le second plus grand fabricant international de moteurs aéronautiques.

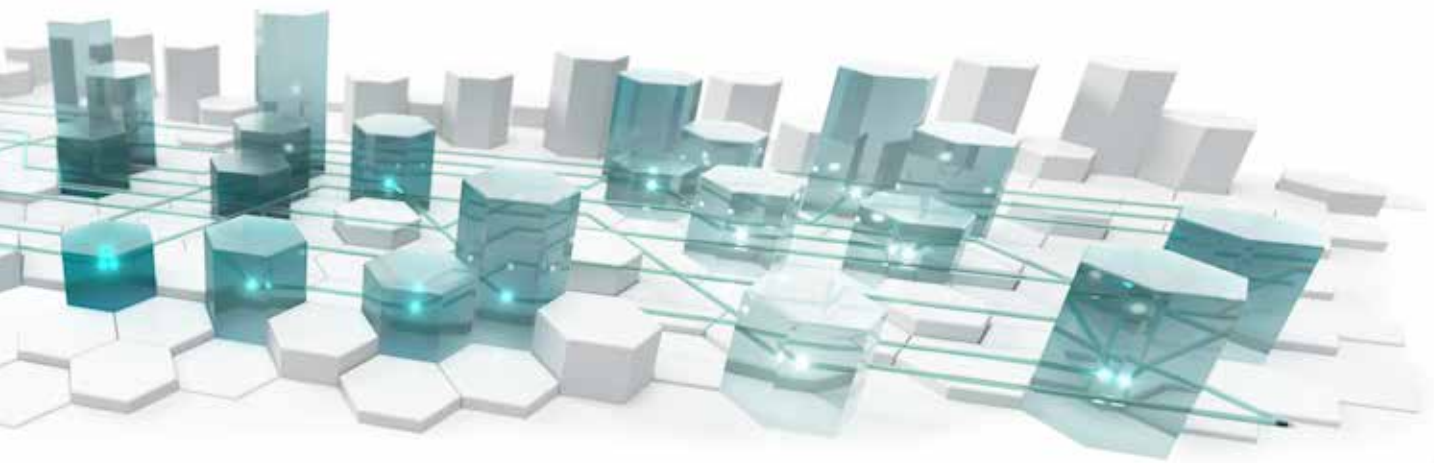
Il n'a fallu que quelques décennies pour que la société basée au Royaume-Uni, également présente dans les secteurs de la propulsion marine et de l'énergie, passe d'une société qui perdait de l'argent à un champion du secteur. Comment ? En gommant la frontière entre la création d'équipements et la fourniture de services.

L'ancien modèle de Rolls-Royce consistait à vendre des moteurs puis, quelques années plus tard, à vendre des pièces de rechange. La société s'est ensuite réinventée en tant que fournisseur de services, offrant aux compagnies aériennes de la « puissance à l'heure » (Power by the hour) par le biais du programme « TotalCare » (soin complet) qui se concentre sur les réparations et la maintenance sur le long-terme.

Les clients obtiennent des coûts fixes et prévisibles pour la maintenance du moteur sur une période prolongée, et évitent les coûts associés aux entretiens et réparations imprévus.

Ainsi, tandis que Rolls-Royce continue à construire des moteurs, l'entreprise se concentre également sur la maintenance de ces moteurs et sur la résolution de problèmes qui peuvent survenir pendant leur durée de vie.

Aujourd'hui, les services représentent plus de la moitié des ventes annuelles de Rolls-Royce, et l'activité est extrêmement rentable : un exemple classique qui illustre comment les services peuvent aider à dégager de la valeur et développer la satisfaction du client.



devient plus simple pour des fournisseurs concurrents de copier et d'imiter les composants. Il est donc plus difficile pour les fournisseurs de faire la différence avec leurs produits, les poussant donc à se tourner vers les services pour trouver de nouvelles manières de sortir du lot.

EN OUTRE, LES COMPOSANTS BANALISÉS arrivent sur le marché international à des tarifs bien plus bas que ceux des biens produits par les leaders historiques du marché, affaiblissant les marques « business-to-business » établies et apportant une pression supplémentaire sur les marges de fabrication.

« Les sociétés arrivent à la conclusion que nous devons regarder la relation globale avec le client. Chaque point de contact

représente une opportunité de se distinguer, et nous devons saisir ces opportunités car il ne suffit plus de se concentrer uniquement sur les composants », déclare Peter Norrby, Service Manager au sein de la Food & Water Division d'Alfa Laval.

« De tous les points de contact que vous avez avec le client, quel est celui qui a le plus d'impact ? Ce sont les services. Les services sont véritablement essentiels. Ils représentent une manière de garantir la disponibilité aux clients, de réduire leurs coûts du cycle de vie et de garantir qu'ils peuvent à leur tour tenir leurs promesses auprès de leur propre clientèle. C'est l'opportunité de nous distinguer de nos concurrents. »

DE NOMBREUX FACTEURS poussent les fabricants à développer leur implication

dans la fourniture de services. La numérisation et l'Internet des objets présentent des opportunités uniques d'équiper les machines de capteurs et autres dispositifs pouvant signaler lorsqu'un service est nécessaire ou si un problème est sur le point de survenir.

En outre, la croissance de la responsabilité sociale des entreprises pousse les sociétés à prendre en compte la durée de vie lors de leurs achats, les incitant davantage à se tourner vers des alternatives qui peuvent coûter plus cher au début mais qui utiliseront moins de ressources et qui seront donc moins chères sur le long-terme. Tandis que les propriétaires de certaines usines présentes dans les marchés à croissance rapide avaient une vision à court-terme de la production, une

perspective à long-terme pousse de plus en plus de sociétés à investir dans la qualité et la durabilité, ce qui augmente l'importance du besoin en services.

Tony Shakib, vice-président chez le géant américain en réseaux de données Cisco, a déclaré que changer pour une stratégie orientée service « crée des opportunités pour des offres à valeur ajoutée qui vous permettent de facturer les résultats opérationnels, tels que les performances ou la disponibilité, plutôt que les ressources physiques ».

LES GRANDES ENTREPRISES adoptent de plus en plus ce genre de stratégies. L'entreprise de santé allemande Siemens Healthineers facture ses clients en fonction de la disponibilité. Elle utilise une technologie sophistiquée, ainsi que des processus et des flux de travaux avancés qui

connectent les informations de réparation en temps réel, la gestion des stocks, les tarifs et la facturation à des systèmes logistiques avancés pour fournir à ses techniciens de service les données et pièces appropriées, quand et où ils en ont besoin.

En substance, l'émergence des services reflète un nouvel état d'esprit commercial : le commerce ne repose pas tellement sur la vente d'unités et de produits, il s'agit surtout d'aider le client à être compétitif dans son secteur.

« Un gain à court-terme grâce à la vente ne rendra pas le client heureux : si ce dernier se retrouve avec un problème pendant dix ans, il ne reviendra pas. L'idée de "Vendre et fuir" n'existe plus », explique Peter Norrby, Alfa Laval.

Il s'agit d'un important changement de mentalité, qui requiert un effort

d'imagination, et de la confiance, par rapport aux entreprises de biens d'équipement traditionnelles.

Les entreprises prévoyantes embrassent ce nouvel état d'esprit tourné vers les services, et intègrent de plus en plus les services à la vente pour favoriser leurs clients. Comme le dit Bo Edvardsson : « Les services sont des catalyseurs de ressources pour les systèmes qui créent de la valeur. Le principal objectif de la gestion de services est de créer de la valeur, et nous allons le voir de plus en plus. »

La voie de l'avenir est claire : les services sont une étape fondamentale pour les sociétés qui veulent se distinguer de leurs concurrents et créer de la valeur pour le client au fil du temps. Après tout, quel client ne serait pas intéressé par davantage de disponibilité, des coûts de maintenance prévisibles et une tranquillité d'esprit ? ■

Vendre la tranquillité d'esprit

Peter Norrby, Service Manager, explique que la mentalité des clients Alfa Laval est passée de « ne venez pas me voir pour vendre » à « venez et aidez-moi à faire prospérer mon activité ».

« Il s'agit de demander comment nous allons garantir la satisfaction maximale du client pendant toute la durée de vie de l'équipement. Il s'agit de ne plus être réactif lorsqu'il faut vendre des pièces de rechange mais d'être proactif lorsqu'il faut vendre de la tranquillité d'esprit. »

Alfa Laval utilise de plus en plus des logiciels et capteurs avancés pour surveiller l'état des équipements installés. Connaître le moment adéquat pour remplacer des composants est essentiel pour la productivité et la disponibilité des installations.

L'un des plus grands producteurs d'éthylène au monde, basé en Arabie Saoudite, l'a découvert lorsqu'Alfa Laval a recommandé un audit de l'état des échangeurs thermiques à plaques et joints de l'entreprise, alors installés depuis 11 ans.

Les échangeurs thermiques ont fonctionné pendant de nombreuses années sans nécessiter d'entretien et ont fourni d'excellentes performances pendant si longtemps que le client n'a pas vu l'intérêt d'une maintenance.

Cependant, même si les joints sont spécialement sélectionnés dans ce but, ils peuvent durer plus longtemps ou nécessiter un remplacement plus tôt que prévu en fonction des conditions de fonctionnement.

Dans ce cas, les données de l'audit ont clairement montré que les joints approchaient de la fin de leur durée de vie et qu'il était nécessaire de reconditionner les plaques. Une action anticipée a permis d'éviter un risque élevé d'arrêt de la production.

LE VÉRITABLE PRIX D'UNE INTERRUPTION DE SERVICE

Surveiller les équipements à distance et corriger les problèmes avant qu'ils ne prennent trop d'ampleur sont des perspectives extrêmement attrayantes pour de nombreuses sociétés. Ces deux exemples, qui montrent ce que pourrait coûter la défaillance d'un échangeur thermique dans des cas différents, expliquent pourquoi :

500 000 dollars par jour

Arrêt de la production dans une application pétrochimique avec des échangeurs thermiques dans des conditions critiques.

30 000 dollars par jour

Arrêt de la production dans une raffinerie d'huile végétale de taille raisonnable où la défaillance de la chaudière entraîne l'arrêt totale de l'usine.

« Un gain à court-terme grâce à la vente ne rendra pas le client heureux : si ce dernier se retrouve avec un problème pendant dix ans, il ne reviendra pas. L'idée de "Vendre et fuir" n'existe plus »

PETER NORRBY, ALFA LAVAL.



Comment Internet révolutionne les services

Des logiciels avancés aux capteurs intelligents, en passant par les micro-puces, la technologie transforme la capacité des entreprises à fournir des services de qualité à leurs clients.

L'Internet des objets (des réseaux de capteurs collectant des données qui « communiquent » entre eux via le Cloud) est l'un des principaux catalyseurs de cette tendance. En permettant au fabricant d'être proche de son client pendant toute la durée de vie du produit, le client a davantage de tranquillité d'esprit.

La numérisation permet aux fabricants de mieux allouer leurs ressources et de passer d'un entretien réactif ou proactif (effectuer des entretiens de faible importance à intervalle régulier) à un entretien préventif ou basé sur les besoins, tandis que les techniciens surveillent les machines à distance et peuvent intervenir immédiatement en cas d'augmentation des vibrations, de la chaleur ou autres problèmes.

Grâce à cette technologie, les pièces peuvent être remplacées avant qu'elles ne tombent en panne ou qu'elles ne génèrent une interruption de service. Cela améliore la disponibilité et augmente la fiabilité de la production : une ressource vitale pour n'importe quel client.

RÉCUPÉRATION DE DÉCHETS PÉTROLIERS

DU NOUVEAU



DANS LA STEPPE

La beauté sauvage des vastes étendues de l'ouest du Kazakhstan est dénaturée par les affreuses taches noires que forment les déchets pétroliers. Mais, aidé de centrifugeuses pour séparer les déchets en eau, en matières solides et en pétrole brut commercialisable, un entrepreneur local espère faire un grand nettoyage, financier et écologique.

TEXTE : RICHARD ORANGE PHOTOS : EMIL MALMBORG

L'entrepreneur kazakh Bauyrzhan Zhanybekov, spécialisé dans les déchets pétroliers, montre, depuis un escarpement désertique surplombant le patchwork noir et bleu brillant sur plus de 120 mètres de profondeur, le paysage jaunâtre digne de Mars de la province de Mangystau, au Kazakhstan, qui s'étend devant lui.

« Lorsque j'ai vu ce paysage il y a quinze ans, j'ai d'abord constaté à quel point c'était beau, se souvient-il. La nature est incroyable. J'ai été choqué de la quantité de pollution accumulée. »

Le lac, qui mesure 8 km de long et 1,5 km de large, est rempli de goudron noir collant ; c'est l'exemple le plus extrême de la pollution qui s'est accumulée autour de la ville désertique de Zhanaozen, après que le champ supergéant d'Uzen y a été découvert il y a plus d'un demi-siècle.

Il s'est formé dans les années 1970, lorsqu'un accident a entraîné la rupture d'un pipeline transportant près de 500 000 barils de pétrole et que les ingénieurs ont détourné le flux, seulement pour quelques mois peut-être, pendant qu'ils effectuaient les réparations. Depuis, le goudron ne cesse de piéger oiseaux et animaux.

M. Zhanybekov veut mettre un terme à tout ce gâchis.

LE GOUVERNEMENT KAZAKH est prêt à lancer un appel d'offres pour nettoyer le lac et les bassins historiques de produits à retraiter qui parsèment le paysage environnant, et EcoOrientir, la société de

services liés aux produits pétroliers cofondée par M. Zhanybekov, n'entend pas demander un seul tenge (la monnaie du Kazakhstan) pour paiement, en cherchant plutôt à tirer parti de la vente du pétrole récupéré.

Si son plan fonctionne, il espère réhabiliter ce paysage qu'il affectionne, récupérer d'énormes volumes de pétrole à valoriser et faire des bénéfices, tout en même temps. « Il y a de la concurrence, reconnaît-il. Mais nous avons toutes nos chances de récupérer tous ces volumes, car personne dans la zone n'a une telle capacité. »

M. Zhanybekov et ses partenaires ont acheté une vieille usine de traitement des déchets pétroliers au printemps 2014, lorsque le prix du pétrole était au-dessus de 100 dollars le baril, ce qui rendait les déchets très précieux.

Avec 30 milliards de barils de pétrole comme réserves attestées, le Kazakhstan occupe le douzième rang des nations pétrolières du monde, juste derrière le Nigeria. Mais ses directives environnementales ont traîné, ce qui a permis aux sociétés de production et d'exploration pétrolières, aux exploitants de pipelines et aux raffineries de déverser leurs produits à retraiter dans des bassins.

Après le lac, M. Zhanybekov nous emmène voir certains bassins hérités parmi les plus grands, cachés derrière un ensemble de réservoirs de stockage de pétrole de grande hauteur, au cœur de la ville poussiéreuse.

Il a découvert ces bassins au cours des années qu'il a passées



RÉCUPÉRATION DE DÉCHETS PÉTROLIERS



Long de 8 km, le lac de goudron noir et collant a piégé nombre d'oiseaux et d'animaux depuis les années 1970, lorsqu'un accident a entraîné la rupture d'un pipeline.

à travailler pour la compagnie nationale des pipelines, propriétaire du site. Ainsi, lorsque le gouvernement a commencé à durcir les règles, il y a environ cinq ans, il y a vu une opportunité.

À cet endroit, les vapeurs de pétrole sont si fortes qu'elles irritent les yeux jusqu'aux larmes, mais M. Zhanybekov écarte l'idée selon laquelle la preuve évidente de présence de pétrole dans l'air signifie automatiquement des bénéfices.

IL N'A PAS ÉTÉ SIMPLE de mettre en place cette activité. Dans les premiers mois après l'achat de l'usine, M. Zhanybekov, qui en est le directeur général, s'est rendu compte que les vieux réservoirs sur site ne pouvaient ramener le niveau d'eau dans le pétrole traité qu'aux environs de 7 %, bien en dessous du niveau maximum de 1 à 2 % pour du pétrole brut commercialisable.

Il a alors pris contact avec trois entreprises, dont Alfa Laval, pour trouver une nouvelle centrifugeuse pour les bacs de décantation. Des deux autres entreprises, la première n'avait pas de bureau local et la deuxième voulait seulement louer le matériel. Seule Alfa Laval est revenue avec une solution technique détaillée. Toutefois, en lieu et place d'un séparateur, les représentants Alfa Laval pour l'Asie centrale Marina Mikhailovskaya et Dmitry Zhloba ont recommandé une technologie alternative : des décanteurs centrifuges.

« Nous avons compris que nous pourrions améliorer la qualité tout en augmentant considérablement la capacité », explique M. Zhanybekov.

Dans un hangar en métal bleu sur le site d'EcoOrientir, stratégiquement situé à 5 km seulement du lac de pétrole, se trouvent deux décanteurs centrifuges triphasés Lynx 430 d'Alfa Laval récemment installés, en lignes parfaitement parallèles, ainsi qu'une station de préparation de polymères, deux lignes de dosage, des mélangeurs, des pompes d'alimentation, des réchauffeurs, un réservoir pour stocker le pétrole brut nettoyé et un transporteur à vis pour les solides.

LES DÉCANTEURS centrifuges séparent les déchets pétroliers en eau, en matières solides et en pétrole brut commercialisable, en produisant une force centrifuge allant jusqu'à 3 500 G. Cela signifie que, malgré leurs cinq mètres de long et leur petit mètre de haut et de large seulement, ils permettent à EcoOrientir de traiter les déchets pétroliers au rythme de 360 mètres cubes par jour, un débit suffisant pour remplir une piscine olympique chaque semaine. Chaque décanteur centrifuge affiche jusqu'à 3 500 fois la capacité d'un décanteur de la même taille.

Les décanteurs sont conçus pour gérer les grosses particules et retenir de grandes quantités de solides, l'idéal pour l'alimentation très variée d'EcoOrientir. Pour le test réalisé en avril, les ingénieurs de l'entreprise ont utilisé ce qu'ils appellent « les déchets des déchets », récupérés par grattage au fond de leurs propres

décanteurs. L'installation a produit du pétrole brut commercialisable malgré tout.

Tout n'a pas été facile. En février, lorsque EcoOrientir installait son nouvel équipement, le prix du pétrole a chuté en dessous de 30 \$, rendant l'usine potentiellement déficitaire. Il a fallu attendre quatre mois avant que le prix ne remonte à 50 \$, seuil qui rend le projet rentable.

L'intégration des commandes et des systèmes de lutte contre l'incendie sur site avec les nouveaux équipements Alfa Laval a été difficile, obligeant le centre technique d'Alfa Laval en Russie à travailler en étroite collaboration avec EcoOrientir dès les premiers dessins de conception.

LES TEMPÉRATURES ESTIVALES extrêmes rendent la récupération des déchets dans les bassins impossible au cours de la journée, car le pétrole devient trop liquide ; le travail doit donc se faire la nuit ou pendant l'hiver.

M. Zhanybekov a l'avantage d'être le premier arrivé : la seule autre entreprise de



Une machine solide pour un environnement hostile



« Nous avons compris que nous pourrions améliorer la qualité tout en augmentant considérablement la capacité. »

BAURYZHAN ZHANYBEKOV
ENTREPRENEUR EN RÉCUPÉRATION DE DÉCHETS PÉTROLIERS

services liés au pétrole capable de traiter les déchets pétroliers se situe à Almaty, soit à 900 km par la route.

C'est pourquoi il pense que son entreprise possède la meilleure chance, et de loin, de décrocher le contrat du gouvernement. Mais même si ce n'est pas le cas, il est sûr d'avoir suffisamment de travail.

« Il y a beaucoup d'autres lacs et bassins privés qui doivent être traités. »

Aujourd'hui, EcoOrientir prévoit d'acheter des camions et des excavatrices pour collecter les déchets directement auprès des clients et rénover la raffinerie sur site afin de produire du fioul.

Alfa Laval a également aidé l'entreprise à éliminer les cinq tonnes de résidus solides produits par tranche de 100 tonnes de déchets pétroliers traités, en la mettant en relation avec l'usine CaspiCement, à 140 km de là. CaspiCement a effectué des tests sur ces résidus, qu'elle pourrait utiliser pour remplacer le charbon. Il y a également de la place pour deux autres décanteurs centrifuges Alfa Laval afin d'accroître la capacité de l'usine à l'avenir.

« Nous allons commencer par cette région, déclare M. Zhanybekov. Ensuite, si l'activité est porteuse, nous irons travailler ailleurs. » ■



Les décanteurs centrifuges LYNX d'Alfa sont les plus résistants disponibles, dotés de pièces de rechange fabriquées en carbure de tungstène. Le bol, le convoyeur et le boîtier sont fabriqués dans le même acier que celui utilisé pour le retraitement nucléaire, et il y a également l'option d'un revêtement supplémentaire de protection contre l'usure pour une utilisation avec des matières très dures et abrasives.

Le décanteur est construit autour d'un bol cylindrique mince, qui tourne à des vitesses allant jusqu'à 3 650 tr/min pour produire une force centrifuge allant jusqu'à 3 574 G. Le décanteur mesure 5,23 m de long, 1,325 m de haut et 1,190 m de large, et il peut contenir près de 500 kg de déchets pétroliers, pour un

débit maximum de 100 m³ par heure.

Les déchets pétroliers ou les boues de forage sont d'abord traités avec un flocculant pour lier les particules les plus fines entre elles, puis ils sont envoyés dans le bol, où la force centrifuge les presse vers l'extérieur pour former une couche, également connue sous le nom de bassin, autour de la paroi.

Comme les solides dans les boues sont plus lourds, ils restent collés contre la paroi du bol, où ils sont retirés en continu par un transporteur à vis, puis déposés à l'extérieur du bâtiment.

Le pétrole traité est collecté au centre et sort par l'extrémité large du décanteur. L'eau est éliminée par le biais de déversoirs d'évacuation situés à l'extrémité de la section cylindrique.

La petite histoire du pétrole au Kazakhstan

1717 : le prince Alexander Bekovich-Cherkassky rapporte la présence de pétrole près d'Atyrau, des mois avant d'être exécuté par le Khan de Khiva.

1899 : un puits foré à Karashungul par l'entreprise Emba-Caspiy, basée à St-Petersbourg, donne du pétrole.

1910 : Emba-Caspiy s'enregistre à Londres sous le nom Ural-Caspian Oil.

1911 : Ural-Caspian fait une découverte majeure à Dossol. Rachetée par Royal Dutch Shell.

1917-1920 : révolution russe et guerre civile. Régions pétrolières non soumises au contrôle soviétique jusqu'en février 1920.

1961 : la découverte du champ supergéant d'Uzen relance l'intérêt soviétique.

1979 : découverte du champ de Tengiz (6 milliards de barils).

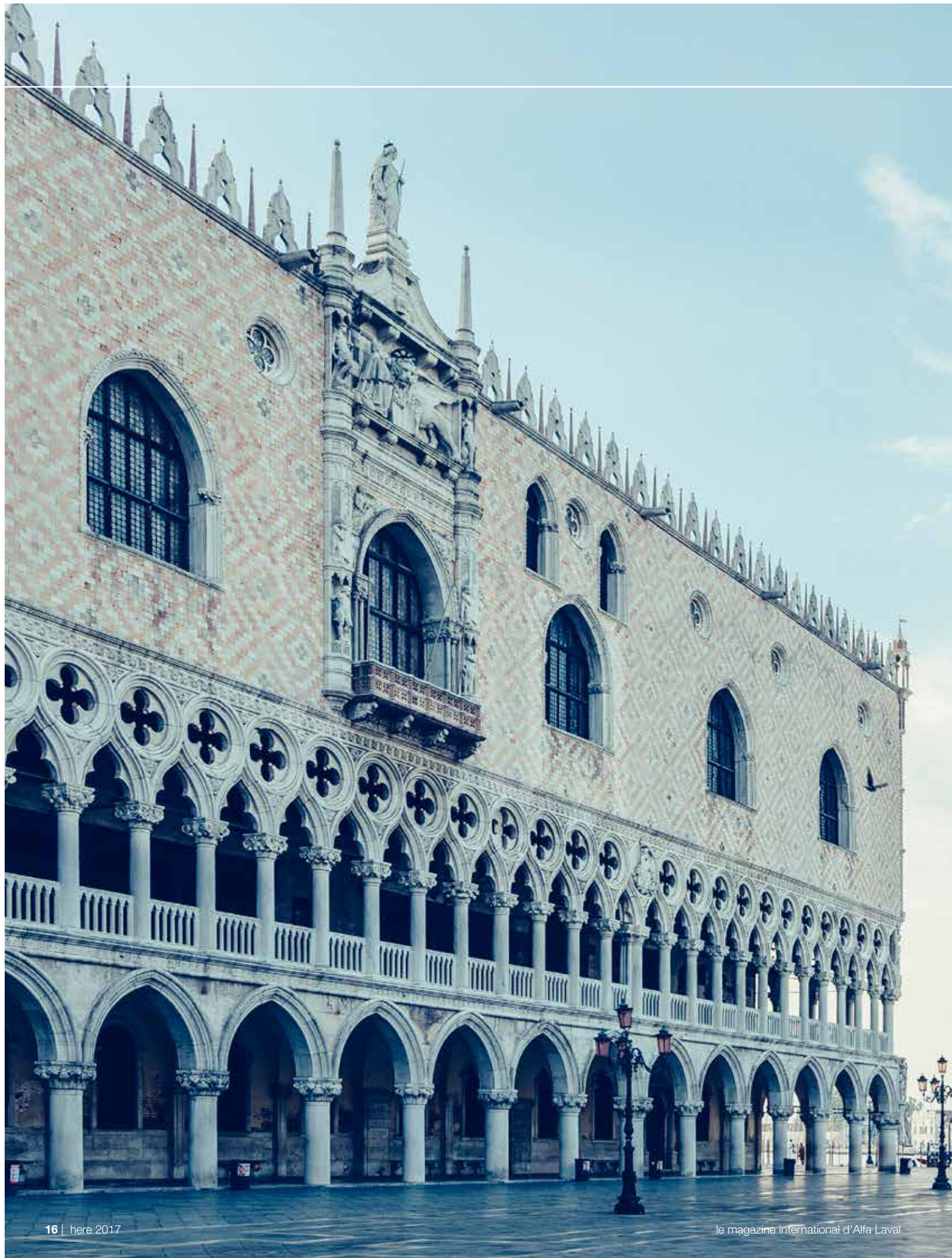
1993 : le Kazakhstan indépendant signe un accord avec Chevron pour développer Tengiz.

1993 : le Kazakhstan signe un accord avec Shell, Statoil, Mobil, BP, Total et Agip pour explorer le nord de la mer Caspienne.

2000 : découverte du champ offshore géant de Kashagan.

2013 : début de la production à Kashagan, mais celle-ci dure moins d'un mois avant de s'arrêter en raison de fissures sur le pipeline entraînant des fuites de sulfure d'hydrogène, gaz mortel.

2016 : redémarrage de la production à Kashagan.



Sauver Venise

L'une des villes les plus emblématiques du monde est directement menacée par la hausse du niveau des mers. Avec les changements climatiques qui alimentent le sentiment d'urgence, des ingénieurs sont en train de construire le barrage anti-inondation le plus avancé du monde sur le fond de la lagune vénitienne. Son ingéniosité ? Lorsqu'il ne fonctionne pas, vous ne devinez même pas la présence de cette structure qui a coûté 5,5 milliards d'euros.

TEXTE : **CLAUDIA B. FLISI** PHOTOS : **MAURIZIO CAMAGNA**



REFROIDISSEMENT HYDRAULIQUE



L'année 1966 a fait office de signal d'alarme pour la ville de Venise. Jusque-là, des siècles d'acqua alta (hautes eaux) intermittentes avaient été un inconvénient des mois d'hiver, mais pas une menace de taille. Tous les trois ans environ, la combinaison de la forte marée et des conditions météorologiques entraînaient la pénétration d'eau dans certaines rues de la ville pendant quelques heures ; les bottes en caoutchouc et des plates-formes surélevées résolvaient le problème.

MAIS LES INONDATIONS de 1966 ont fait monter de deux mètres le niveau d'eau dans Venise, causant des millions de dollars de dégâts et la destruction d'œuvres d'art inestimables. Au cours des 40 dernières années, les changements climatiques, la hausse du niveau des mers et une ville qui s'enfonce ont augmenté la fréquence de l'acqua alta et souligné l'urgence d'une solution. « Nous ne pouvons pas prédire l'avenir, mais nous savons que les choses ont empiré de manière vérifiable ces dernières années », note l'architecte locale Monica Ambrosini.

Elle est porte-parole de Consorzio Venezia Nuova, le consortium chargé par le

gouvernement italien de sauver Venise des eaux. Cette solution est le projet Mose, un barrage anti-inondation innovant, conçu pour contrôler les marées hautes qui menacent la ville. Le nom (Mose signifie Moïse en italien) fait allusion au guide biblique, dont il est dit qu'il a séparé les eaux de la mer Rouge, et l'acronyme signifie MODulo Sperimentale Elettromeccanico, ou module électromécanique expérimental.

Mose est un système de 78 portes mobiles placées au niveau des trois ouvertures de l'île-barrière qui sépare la lagune de Venise de la mer Adriatique. En conditions normales, elles sont posées à plat sous l'eau, dans des structures en forme de boîte, ou caissons. En cas de besoin (selon estimations, quatre ou cinq fois par an), elles seront soulevées pour empêcher que

le niveau de la mer, plus haut, ne pénètre dans la lagune. Une fois la marée haute terminée, elles seront de nouveau abaissées.

C'EST LÀ la clé de l'ingéniosité de Mose. Contrairement aux systèmes de contrôle des eaux de Rotterdam, de Londres et d'un certain nombre de villes japonaises, Mose n'a pas de piliers visibles en permanence. L'un des critères de conception visait à ce que le système se fonde dans la ville qu'il défend, et cela imposait un système unique, à l'image de Venise.

Lorsque le feu vert pour la construction a été donné pour la première fois en 2003, Mose était « le système le plus novateur de son genre, selon Mme Ambrosini, et c'est toujours le cas. Il est très flexible pour tous les niveaux de marée. Son fonctionnement est silencieux. Il respecte la vie marine et l'environnement. »



Monica Ambrosini : « Les choses ont empiré de manière vérifiable ces dernières années. »

LES PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES sont une priorité absolue du fait du classement de la ville au Patrimoine mondial et pour les 23 millions de touristes qui visitent Venise chaque année. Un nombre croissant d'entre eux vient sur de gigantesques bateaux de croisière, Mose a donc dû permettre le passage de ces bateaux, mais aussi des pétroliers.

Les défis techniques du projet ont été accentués par sa taille et sa complexité. L'ingénieur Tomaso Gastaldi travaille pour

REFROIDISSEMENT HYDRAULIQUE

« Son fonctionnement est silencieux. Il respecte la vie marine et l'environnement. »

MONICA AMBROSINI,
CONSORZIO VENEZIA NUOVA

MOSE : LES CHIFFRES DU PROJET

- **1 sas pour les gros bateaux** (à Malamocco)
- **2 ports-refuges** (Lido et Chioggia)
- **Une marée de 3 mètres** de haut peut être contenue
- **4 barrages mobiles**
- **15 minutes** en moyenne pour fermer (abaisser) les barrages
- **30 minutes** pour ouvrir (relever) les barrages
- **78 barrages mobiles** au total
- **1 000 employés** impliqués
- **2018**, année d'achèvement estimée
- **5,5 milliards d'euros** pour le coût total estimé (mars 2016)

DONNÉES : quelques autres barrages anti-inondation connus



■ Le barrage Oosterscheldekering (Pays-Bas)

Le barrage Oosterscheldekering, 9 km de long, est la plus grande barrière anti-ressaut du monde, mais ce n'est qu'un des 13 barrages et obstacles anti-tempête du projet Delta Work aux Pays-Bas. Le barrage Oosterscheldekering est constitué d'un grand nombre de portes situées au niveau de la mer, qui régulent la quantité d'eau qui s'écoule depuis la mer du Nord. Le barrage n'a été complètement fermé que 25 fois depuis son ouverture officielle en 1986.



■ La barrière de la Tamise (Royaume-Uni)

La barrière de la Tamise est la deuxième plus grande barrière anti-inondation au monde. Depuis son achèvement, en 1982, elle a protégé Londres d'inondations provoquées par des marées exceptionnellement élevées et des ondes de tempête provenant de la mer du Nord. Elle se compose de portes pivotantes qui, une fois ouvertes, reposent horizontalement sur le fond de la Tamise et, lorsqu'elles sont fermées, pivotent en position verticale. Jusqu'en 2016, elle a été fermée 176 fois.



■ Le barrage de Saint-Pétersbourg (Russie)

En 1978, l'Union soviétique commence la construction du barrage de Saint-Pétersbourg, mais le complexe de barrages de 25 km de long n'a été achevé qu'en 2011. Il se compose de 11 barrages et de deux sas remplis d'eau qui séparent le golfe de Finlande de la baie de la Néva pour protéger la ville des inondations côtières. Le cœur du barrage de Saint-Pétersbourg est le sas d'eau méridional et ses deux portes en acier radiales et flottantes, qui pivotent par le milieu.

REFROIDISSEMENT HYDRAULIQUE

Comar Scarl, une entreprise assurant des services de sous-traitance pour le projet Mose en supervisant le travail d'au moins 50 sociétés, dont quatre grandes entreprises. « Le problème avec un projet aussi vaste, c'est la coordination d'un grand nombre de fournisseurs et d'entreprises », dit-il. « Vous devez intégrer différents délais et coordonner les activités de nombreuses entreprises. Chaque entreprise a ses propres intérêts et son propre savoir-faire, et toutes ne collaborent pas de la même manière. C'est le principal problème que nous devons résoudre. »

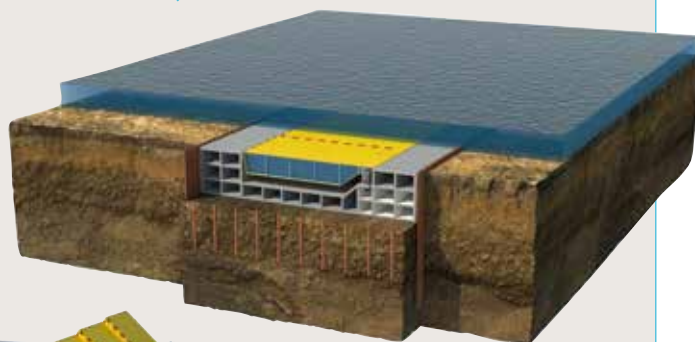
DE PLUS, MOSE s'est trouvé mêlé à un scandale politique et ses échéances ont été retardées à plusieurs reprises par des accusations de corruption.

Des gros titres croustillants ont masqué les solides réalisations du projet, d'après M. Gastaldi et Mme Ambrosini. Tout d'abord, et avant toute chose, Mose va protéger Venise de près de trois mètres d'acqua alta, et il le fera sans influence négative sur son environnement. Ensuite, sa technologie unique favorisera le développement d'innovations techniques, civiles, mécaniques et maritimes. De plus, s'il est décidé à l'avenir que Mose doit être démantelé, cela peut être fait sans dommage permanent.

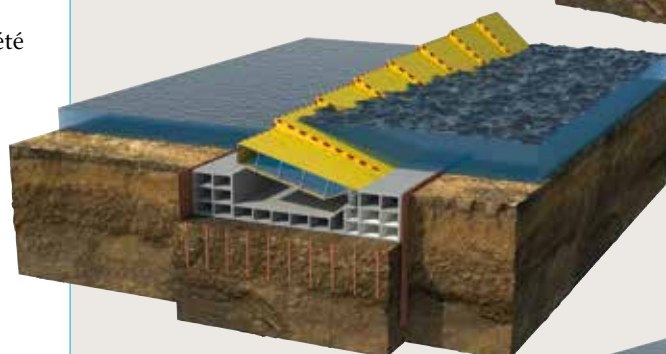
L'une des barrières du projet Mose fonctionne en mode de test depuis le 26 mai 2016 et ses performances techniques ont été plus que satisfaisantes. L'ensemble des 78 portes sera officiellement opérationnel en juin 2018. ■

FONCTIONNEMENT

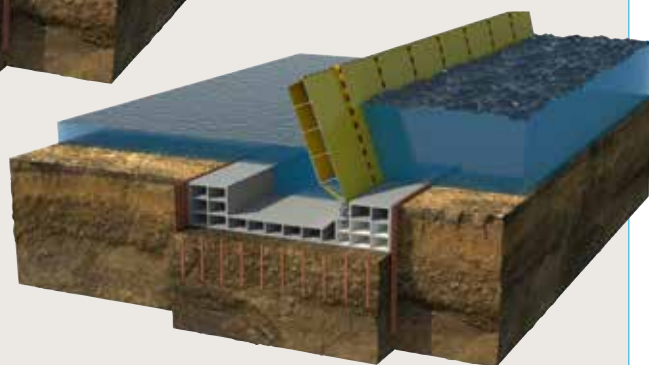
1 Les portes mobiles du projet Mose sont normalement pleines d'eau et elles reposent hors de la vue dans leur structure de logement sur les fonds marins.



2 Lorsque la marée monte de plus de 110 centimètres, l'air comprimé est introduit dans les portes pour vider l'eau qu'elles contiennent et qu'elles commencent à se relever.



3 Les portes s'élèvent au-dessus de la surface jusqu'à ce qu'elles séparent la lagune de la mer. Lorsque la marée redescend, le processus s'inverse et les portes retrouvent leur logement.



Compacte, silencieuse et économe en énergie : la solution de refroidissement d'Alfa Laval

Lorsqu'une inondation se produit, les 78 portes mobiles de Mose se remplissent d'air comprimé refroidi, pompé depuis les échangeurs thermiques d'Alfa Laval. Cet air fait sortir de force l'eau de mer qui remplit normalement les portes, et les maintient submergées, et celles-ci se relèvent de leurs caissons situés sous la lagune pour faire barrière au niveau de la mer qui monte. L'air doit d'abord être refroidi parce que les barrières mobiles sont fabriquées dans un matériau composite rigide qui ne saurait tolérer l'air à une température trop élevée, explique Paolo Zapparoli, Product Manager Industrial Dry Coolers

chez Alfa Laval à Alonte, en Italie.

Deux modèles d'échangeurs thermiques à air d'Alfa Laval sont utilisés dans le projet Mose.

Dans la même gamme de produits Alfa V (ils ne diffèrent que par leur taille et la capacité de transfert thermique), ils ont été choisis pour leur compacité, leur faible niveau sonore et leur efficacité énergétique, selon M. Zapparoli.

Il ajoute qu'un autre élément important a contribué à la réussite de ce projet : la collaboration entre les ingénieurs du projet Mose et les spécialistes d'Alfa Laval.



« Nous avons travaillé ensemble dès le début afin d'adapter nos modèles standard

à leurs exigences spécifiques, en suggérant des améliorations en termes de matériaux et de nouvelles technologies. »

Ces modifications comprennent le matériau thermique, une nouvelle interface, des niveaux sonores limités grâce à une nouvelle ventilation, une mécanique ajustée, un format amélioré, une consommation électrique réduite, un encombrement limité et des compresseurs affichant une puissance élevée et un faible volume.

La raison sous-jacente à ces modifications réside dans le fait que de nombreuses années se sont écoulées entre les premières discussions sur le projet et la réalisation effective, et pendant ce temps, la technologie a continué d'évoluer. M. Zapparoli est très fier de cet aspect de la collaboration, qu'Alfa Laval ait pris l'initiative d'intégrer de nouvelles technologies, même si le projet reposait sur des techniques plus anciennes.

Le système a été testé avec succès au sein d'un projet pilote sur site. Les ingénieurs du projet ont apporté quelques ajustements techniques pour améliorer l'automatisation des barrages, mais les composants ont impeccablement fonctionné.

UNE CÉRAMIQUE RÉVOLUTIONNAIRE POUR LES ÉCHANGEURS THERMIQUES

Dans les laboratoires d'Alfa Laval, la recherche de pointe qui utilise la nouvelle technologie anti-adhérente permet d'améliorer considérablement le temps de fonctionnement et de réduire les coûts de maintenance des échangeurs thermiques dans l'industrie pétrolière.

TEXTE : RICHARD ORANGE PHOTOS : ALFA LAVAL

Si vous avez acheté des poêles anti-adhérentes au cours des dix dernières années, vous avez peut-être noté qu'à un moment donné, les revêtements en Téflon qui s'éraflaient et se mêlaient à vos aliments sous forme particules ont été remplacés par des revêtements en céramique, qui durent plus longtemps.

Ces nouveaux revêtements anti-adhérents sont le résultat de la technologie sol-gel, un processus de chimie colloïdale grâce auquel le silicium est réparti uniformément avec les composants organiques dans un liquide, qui devient un solide dur et résistant lorsqu'il est chauffé.

« C'est un revêtement en céramique très fin et flexible, qui est appliqué par pulvérisation puis séché », explique Clemens Wictor, concept design and project manager, qui travaille sur le projet lancé par Alfa Laval et visant à commercialiser des revêtements sol-gel développés par un institut technologique scandinave majeur.

EN 2016, LES premiers fruits de cette collaboration sont arrivés sur le marché sous la forme du revêtement antifouling d'Alfa Laval pour les refroidisseurs de pétrole brut, basé sur une céramique sol-gel appelée Core Coat 010. Ce revêtement, qui peut atteindre un millième de millimètre d'épaisseur seulement, multiplie par trois et plus le temps de fonctionnement des échangeurs

thermiques des plates-formes pétrolières avant que ceux-ci ne doivent être expédiés à terre pour entretien. Ce revêtement limite également les coûteux arrêts de production dus à l'encrassement.

Avant que le pétrole brut ne soit expédié depuis les plates-formes offshore, les ingénieurs commencent par le stabiliser en le chauffant jusqu'à environ 100 °C afin de réduire la teneur en eau et d'éliminer les gaz dangereux. Puis ils le refroidissent à l'aide d'échangeurs thermiques composés de fines plaques de titane, comme les modèles Alfa Laval.

Mais ce processus pose un problème : la cire et des substances cristallines réduisant la conductivité thermique forment rapidement des croûtes sur les plaques. Cela entraîne une chute de pression qui finit par les empêcher de fonctionner. Tous les huit mois, les échangeurs doivent être expédiés à terre,

démontés pour enlever les joints et plongés dans un bain d'hydroxyde de sodium caustique, un processus qui peut coûter des dizaines de milliers d'euros pour chaque échangeur thermique, en fonction du nombre de plaques.

La pose du revêtement Core Coat 010 sur les échangeurs thermiques permet de ne nettoyer ces derniers que tous les deux à trois ans, et le nettoyage en lui-même est beaucoup plus simple. Il suffit de les pulvériser avec un jet d'eau haute pression ; il n'est même pas nécessaire de changer les joints.

Pour que le Core Coat 010 fonctionne, la teneur en eau du pétrole brut à traiter doit être inférieure à 10 %, tandis que la température doit être inférieure à 80 °C.

WICTOR ET SON équipe du Centre matériaux et chimie (MACC) Alfa Laval de Lund (Suède) testent actuellement sur le terrain un nouveau revêtement pour la phase chauffage de la stabilisation du pétrole brut, matériau qui, tout en restant flexible, peut résister à des températures plus élevées et à un pourcentage d'eau plus important.

Alfa Laval travaille également avec l'institut sur des revêtements permettant d'empêcher les algues et autres organismes vivants de se coller aux équipements refroidis avec l'eau des mers et des rivières, et même sur des revêtements empêchant la formation de tartre dans les chaudières et les bouilloires.

Aujourd'hui, cela pourrait être aussi bien accueilli qu'une poêle anti-adhérente durable.

COMMENT FONCTIONNE-T-IL ?

Le revêtement antifouling d'Alfa Laval est fondé sur la chimie colloïdale, qui contribue à créer des systèmes extrêmement stables dans lesquels un matériau est réparti uniformément dans un autre matériau. Un composant de silicium dans le revêtement rend la surface hydrophobe. Cela augmente considérablement l'angle de contact et réduit l'énergie de surface, et, par conséquent, cela limite l'adhérence au niveau des points de contact des plaques.

À DES OCÉANS DE LÀ

LA QUÊTE D'UNE COMPAGNIE DE PÊCHE ALASKAINE POUR PRÉSERVER LES POISSONS ET FRUITS DE MER

Sous des cimes enneigées et un ciel d'azur, un chalutier traverse doucement les eaux glacées de la mer de Béring. De retour au port dans une baie protégée, le navire est rempli de délices prêts à être transformés, emballés et envoyés sur les marchés du monde entier. Au cours de cette transformation, une technologie Alfa Laval entre en jeu pour permettre de créer de la valeur à partir des déchets, réduire les coûts énergétiques et se conformer à la réglementation visant à réduire l'impact sur cet environnement vierge.

TEXTE : GREG MCIVOR PHOTOS : GETTY, ALFA LAVAL

En arrière-plan de ce paysage de carte postale se trouve Dutch Harbor, une petite communauté dans l'archipel des Aléoutiennes, en Alaska, et terre natale de Westward Seafoods. L'usine de transformation de la société produit ici 127 000 tonnes de poissons et fruits de mer par an, principalement du colin d'Alaska mais également du flétan, du cabillaud et de la morue charbonnière, ainsi que du crabe royal, du crabe des neiges et du crabe dormeur.

Westward Seafoods est un géant du secteur. L'entreprise fait partie du groupe japonais Maruha Nichiro. C'est également un leader dans le secteur en ce qui concerne les pratiques de pêche durables.

Ses efforts pour être écoresponsable et privilégier une pêche durable ne datent pas d'hier. Westward Seafoods est étroitement impliquée dans le Marine Stewardship Council, un organisme mondial indépendant dédié à la préservation de la santé des océans du globe.

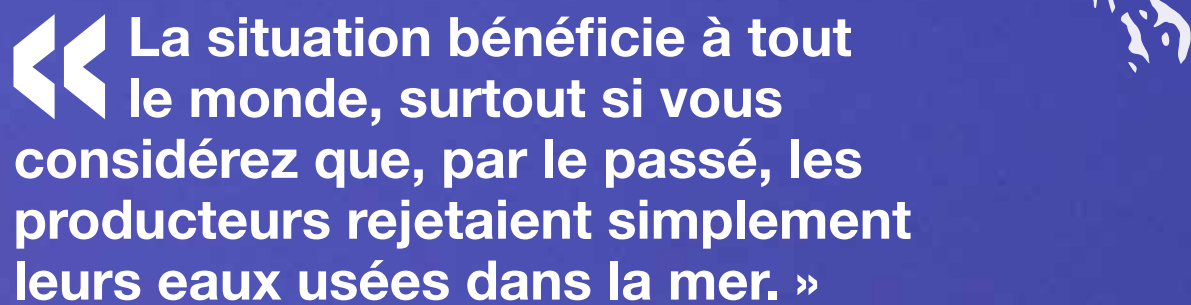
Cherchant à réduire son empreinte écologique, Westward Seafoods œuvre pour rester à la pointe dans

un secteur où les déchets et la pollution sont sujets à des réglementations de plus en plus strictes de la part de l'US Environmental Protection Agency. Pour l'entreprise, ces efforts bénéficient à tout le monde.

L'un des aspects sur lequel la société concentre toute son attention est un sous-produit obtenu en usine, appelé la « liqueur visqueuse ». Il s'agit d'un liquide composé d'eau mélangée à l'huile et aux résidus de poisson en suspension qui est recueilli après la transformation des poissons et fruits de mer dans l'usine de Westward Seafoods de la société à Dutch Harbor, ainsi que dans l'usine d'Alyeska à proximité, qui appartient également à Maruha Nichiro.

Historiquement, les producteurs de poissons et fruits de mer ont utilisé des décanteurs et des concentrateurs haute vitesse pour traiter la liqueur visqueuse. Cependant, malgré la meilleure volonté, un volume considérable d'huile reste dans l'effluent.

IL Y A QUELQUES ANNÉES, Alyeska et Westward Seafoods ont contacté Alfa Laval pour obtenir des conseils sur les méthodes disponibles pour nettoyer leur



« La situation bénéficie à tout le monde, surtout si vous considérez que, par le passé, les producteurs rejetaient simplement leurs eaux usées dans la mer. »

IAN CLARKE, REGIONAL SALES MANAGER CHEZ ALFA LAVAL

liqueur visqueuse. Ensemble, les deux usines produisent 38 000 litres de liqueur visqueuse par heure.

L'idée était de protéger l'environnement tout en générant un revenu supplémentaire, car l'huile de poisson est une ressource précieuse ayant de nombreuses utilités, allant des additifs dans la farine de poisson aux suppléments d'acides gras oméga-3.

L'huile de poisson peut également être utilisée comme alternative au diesel. Lorsque Westward Seafoods a décidé de raffiner son flux de liqueur visqueuse, l'huile de poisson avait à ce moment-là un prix sur le marché de 1,30 €/litre, un prix équivalent à celui du diesel.

EN RÈGLE GÉNÉRALE, LA LIQUEUR VISQUEUSE contient 1 à 2 % maximum d'huile de poisson. En utilisant une technologie qui réduit cette teneur en huile à 0,5 %, recueillant le reste pour le vendre ou l'utiliser comme alternative au diesel, Westward Seafoods peut obtenir un revenu supplémentaire tout en réduisant ses coûts énergétiques.

« Pendant de nombreuses années, nous avons perdu

de cette précieuse huile de poisson, entre 1 et 1,5 % », explique Ricardo Solis, Plant Manager de Westward Seafoods. Cela équivaut à 182 litres par heure.

Il précise : « Bien que nous utilisions des polisseuses et des séparateurs d'huile, ces outils n'étaient pas conçus pour retirer 100 % de l'huile dans la liqueur visqueuse. »

WESTWARD SEAFOODS utilisait des décanteurs qui envoyaient les phases aqueuse et huileuse vers des concentrateurs haute vitesse. La phase huileuse du concentrateur allait ensuite dans un épurateur.

Lors de ces deux étapes, de l'huile sortait du concentrateur et de l'épurateur pour se retrouver dans l'évacuation des eaux.

Westward Seafoods recherchait une technologie innovante qui pourrait retirer l'huile ainsi que les solides en suspension non désirés. Elle a choisi le skimmer Alfa Laval, optimisé spécialement pour récupérer l'huile.

Le skimmer, parfois utilisé dans des applications de bouillon, est constitué principalement d'une centrifugeuse dotée d'une configuration interne spéciale



TRANSFORMATION DURABLE DU POISSON



Les déchets et la pollution provenant du secteur de la pêche sont sujets à des réglementations de plus en plus strictes de la part de l'Environmental Protection Agency.



et d'un système auxiliaire. Le système a déjà permis à Westward Seafoods d'atteindre son objectif de réduire la teneur en huile de sa liqueur visqueuse, précédemment de 1 ou 1,5 %, à moins de 0,5 %.

Le premier skimmer a été installé en 2014, et un second a été installé immédiatement après. Les usines de Westward Seafoods fonctionnent 24 h/24 pendant la saison de la pêche. L'entreprise espère donc avoir amorti chaque absorbeur en 18 mois environ.

UN AMORTISSEMENT RAPIDE reflète les résultats du process. « Westward est une société extrêmement proactive. Elle veut rester à la pointe et tout le monde est ravi du résultat pour le moment », a annoncé Ian Clarke, Regional Sales Manager chez Alfa Laval.

« La situation bénéficie à tout le monde si vous considérez que, par le passé, les producteurs rejetaient simplement leurs eaux usées dans la mer. Alfa Laval aide Westward Seafoods à se conformer aux normes environnementales plus strictes tout en capturant un produit précieux. »

Actuellement, Alfa Laval et Westward Seafoods poursuivent leur collaboration avec pour objectif d'accroître l'efficacité et de réduire l'empreinte écologique.

Ces nouvelles encore plus incroyables pour l'environnement ouvriraient un nouveau marché lucratif pour Westward Seafood et permettrait de confirmer l'adage qui dit que le moins peut vraiment le plus. ■



De gauche à droite : Ian Clarke et Tommy Kristensen (Alfa Laval) avec Ricardo Solis de Westward Seafoods.



Le skimmer Alfa Laval permet à Westward Seafoods de réduire la teneur en huile de sa liqueur visqueuse à moins de 0,5 %.

STIMULER LE DÉVELOPPEMENT MARIN À L'AIDE DE TESTS

L'utilisation de gaz et d'autres carburants sans diesel est en hausse sur les mers. Les méthaniers, qui transportent du gaz naturel liquéfié (GNL), sont aux avant-postes de cette tendance, tout simplement parce qu'il est logique d'utiliser la cargaison à bord pour la propulsion. Cela induit de nouveaux défis et accentue l'attention portée au GNL comme carburant et comme marchandise. En retour, tout cela impose de nouvelles exigences en termes de technologie de combustion du gaz. Au Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval à Aalborg, au Danemark, le développement et les essais sont en cours pour proposer des solutions de plus en plus nécessaires à l'industrie maritime.

TEXTE : PETER GODDARD PHOTO : JOHNY KRISTENSEN



C'est un lieu interactif où nous coopérons pour élaborer des solutions qui permettront au secteur du transport maritime d'avancer. »

LARS SKYTTE JØRGENSEN,
VICE PRÉSIDENT CENTRE DE
PRODUITS CHAUDIÈRES, ALFA LAVAL





Alternatives à l'huile marine

Le secteur du transport maritime est actuellement dominé par l'utilisation d'huiles marines, principalement le fioul lourd (HFO) et le gasole marin (MGO). D'après Lloyds Registry, la part du fioul lourd devrait baisser pour atteindre 40 % seulement d'ici 2030, du fait des préoccupations environnementales.

Le gaz naturel liquéfié (GNL) constitue l'alternative la plus viable au fioul lourd comme carburant pour les navires. Le GNL est une alternative intéressante, parce qu'il réduit les NOx de 85 à 90 % et élimine presque totalement les SOx. En 2030, d'après les estimations, 7 000 bateaux seront propulsés au GNL, contre à peine 500 en 2015.

Les fabricants de moteurs marins proposent des moteurs à deux ou trois carburants, qui peuvent être utilisés avec les options de carburant mentionnées ci-dessus. Un certain nombre d'autres carburants liquides peuvent être utilisés dans ces moteurs : le gaz de pétrole liquéfié (GPL, mélange de propane et butane), le méthanol, l'éthanol et le diméthyléther (DME).

Le gaz est considéré comme l'une des réponses aux futurs besoins de carburant, en alternative au pétrole, au charbon ou à la propulsion nucléaire. Aujourd'hui, le gaz naturel représente près d'un quart de la demande énergétique mondiale, dont environ 10 % sont fournis sous forme de GNL ; ce chiffre n'était que de 4 % en 1990. Pour répondre à ce besoin croissant de gaz, une flotte grandissante de méthaniers sillonne les océans ; en 1997, elle comptait 99 navires, tandis qu'en 2030, les estimations vont jusqu'à 7 000.

Dans le même temps, la législation de plus en plus stricte sur les émissions, promulguée à l'échelle mondiale par l'Organisation maritime internationale, mais aussi par des entités régionales et nationales, impose de nouvelles exigences écologiques sur le secteur du transport maritime et suscite l'intérêt pour de nouvelles solutions techniques, notamment autour du GNL. Mais l'introduction d'autres sources d'énergie s'impose à un rythme très lent, parce qu'il faut du temps pour que les technologies arrivent à maturité et pour que les infrastructures de production et de

distribution nécessaires soient construites.

Quelle est la meilleure façon de concevoir de nouveaux méthaniers transporteurs de GNL, étant donné que le gaz à bord peut être utilisé pour propulser le navire ? Une approche standard consiste à disposer d'un système de propulsion double, capable d'utiliser le carburant diesel et les vapeurs

de gaz provenant des réservoirs du méthanier. Une autre approche consiste à disposer d'un type triple pour utiliser du fioul, du carburant diesel et du gaz. Les émissions de NOx (oxydes d'azote) peuvent être réduites de 80 %, voire davantage, et les émissions de SOx (dioxyde de soufre) peuvent être éliminées en utilisant du gaz

Un site d'essais unique

- Le Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval se situe dans un hangar de construction de l'ancien chantier naval d'Aalborg, au Danemark. Les équipements sont pilotés depuis une salle de contrôle dédiée et ils peuvent également être manœuvrés à distance.
- Phase 1 : inauguration en 2014. Espace d'essais de 250 m² en conditions réelles de fonctionnement grâce à un moteur diesel marin de 2 MW. Doté des principales lignes de traitement : ligne de carburant, ligne de vapeur, ligne de gaz d'échappement et ligne de ballast.
- Phase 2 : début de la construction en mai 2016. Les essais ont débuté sur la GCU à grande échelle en septembre 2016. Les essais de la technologie de combustion commenceront en février 2017.
- Capacité de levage des grues : 2 x 23 tonnes à une hauteur de 12 m.
- Importantes collaborations pour des recherches : Université d'Aalborg, Université technique du Danemark, à Lyngby, et Université RWTH Aachen en Allemagne, ainsi que des collèges de génie maritime du Danemark et de Norvège.

Le choix des carburants naturels pour les méthaniers


En général, les méthaniers sont alimentés en partie par le gaz naturel qu'ils transportent, ainsi que par des gasoils conventionnels à usage maritime (MGO).

Le gaz liquéfié est transporté à une température de $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ dans des réservoirs isolés.

Inévitablement, une partie du gaz maintenu dans ces conditions cryogéniques s'évapore et il peut être redirigé pour alimenter le moteur. Tout excédent de gaz non brûlé dans le moteur doit être ventilé et brûlé dans une chambre de combustion dans des conditions sûres et maîtrisées.

Une unité de combustion de gaz doit respecter un ensemble considérable de spécifications. Une unité conçue pour la plus grande catégorie de très grands navires gaziers doit être capable de brûler 4,5 tonnes de gaz par heure (l'équivalent de 60 MW) au pied levé en cas d'urgence.

La température au niveau du brûleur de gaz est d'environ $1\ 400\text{ }^{\circ}\text{C}$, mais au moment où les gaz d'échappement quittent la chaudière, les règles de sécurité stipulent que la température doit être redescendue à $535\text{ }^{\circ}\text{C}$. C'est en dessous de la température d'autocombustion du gaz naturel en cas de fuites de gaz. Pour parvenir à ce refroidissement rapide, de grandes quantités d'air sont soigneusement soufflées dans la chambre de combustion de la GCU.



Le Centre d'essais et de formation dispose d'une unité de combustion de gaz à grande échelle pour simuler les très grandes unités nécessaires en mer.

exempt de soufre, par opposition au fioul lourd. Outre des avantages écologiques et des gains d'efficacité, la quantité de gaz d'évaporation et la pression dans les réservoirs peuvent être régulées en brûlant le gaz dans le moteur comme du carburant. Toutefois, il arrive que les moteurs principaux ne soient pas actifs ; c'est le cas au port, par exemple. Le gaz d'évaporation risque alors de s'accumuler et de devoir être brûlé rapidement.

Le gaz vaporisé est un problème de sécurité considérable à bord des méthaniers. Les émissions de gaz sont un risque majeur pour l'environnement, mais l'unité de combustion de gaz (GCU) d'Alfa Laval est un élément central de l'équipement de sécurité, qui garantit que le gaz est brûlé de manière sûre et contrôlée, avec un minimum d'impact sur l'environnement. C'est possible grâce à la combustion des gaz d'évaporation, en lieu et place de leur libération dans l'atmosphère.

« Avec l'augmentation des moteurs au gaz et polycarburants, les exigences imposées à la technologie et aux systèmes de combustion sont de plus en plus complexes », explique Lars Skytte Jørgensen, Vice President Product Centre Boilers. « Cela induit alors une demande de R&D et d'essais autour de ces technologies pour garantir leur fiabilité, leur sécurité et leur fonctionnement en toute simplicité. »

Alfa Laval dispose d'un Centre d'essais et de formation unique, situé dans l'ancien chantier naval d'Aalborg, au Danemark. Le pays est fier de son long passé de pays maritime, depuis les Vikings jusqu'à Maersk, le plus grand exploitant de porte-conteneurs au monde, et la ville d'Aalborg héberge les meilleures compétences mondiales du secteur maritime. C'est là qu'Aalborg Industries avait installé son site principal lorsqu'Alfa Laval a acquis l'entreprise en 2011. Aalborg Industries

construit des bateaux depuis 1912 et des chaudières depuis 1919.

C'est à Aalborg, en 2015, qu'Alfa Laval a testé sa nouvelle génération d'épurateurs en ligne Alfa Laval PureSOx pour le nettoyage des gaz d'échappement. La nouvelle génération de chaudières à récupération de chaleur résiduelle a été testée ici, pendant l'été 2016.

La première phase du Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval, occupant 250 m^2 du bâtiment, a été lancée en 2014. C'est un centre unique, comparable à un navire commercial en fonctionnement sur terre (voir l'article page suivante).

En janvier 2017, soit un siècle exactement après qu'Alfa Laval a vendu son premier séparateur au secteur maritime, la phase 2 a été achevée, ce qui représente une multiplication par cinq de la zone d'essais et de formation. Le premier objectif de la phase 2 vise à développer des technologies de combustion modernes pour les



Lars Skytte Jørgensen, à gauche, discute avec le Directeur du Centre d'essais Kenneth Christensen. Avec l'augmentation du nombre de moteurs au gaz et polycarburants, les exigences imposées à la technologie et aux systèmes de combustion sont de plus en plus complexes.

polycarburants comme le gaz. Ces évolutions devraient accentuer les économies d'énergie et soutenir les technologies à faibles émissions.

Une unité de combustion de gaz fonctionnant à grande échelle a déjà été fabriquée ici pour simuler les très grandes unités actuellement nécessaires en mer. Le raisonnement consiste à dire qu'il est plus facile de limiter les capacités de cette grande unité que d'accentuer celles d'une unité plus petite.

La prochaine étape verra la création d'une chambre de combustion pour le développement de la technologie de combustion, suivie par l'optimisation de la conception des chaudières, afin d'améliorer et de vérifier l'efficacité énergétique et l'impact sur l'environnement.

« Les tests sont importants, mais la possibilité d'exploiter et d'optimiser les systèmes est indispensable aux performances des équipements à bord », explique Kenneth Christensen, Directeur du Centre d'essais. « Le centre permet de former des ingénieurs à ces fins. C'est également une vitrine pour les équipements Alfa Laval. Un jour, le centre peut accueillir la délégation de l'opérateur d'une flotte de pétroliers en Chine et le lendemain, un groupe travaillant pour un grand constructeur naval de Corée du Sud. »

« Pour moi, il est très révélateur que plus de 1 500 personnes extérieures à Alfa Laval soient venues ici depuis l'ouverture. Le centre attire les clients, les universités, les producteurs de composants, les chantiers navals, les armateurs et les concepteurs de bateaux, explique Lars Skytte. C'est un lieu interactif où nous coopérons pour élaborer des solutions qui permettront au secteur du transport maritime d'avancer. » ■



Le FCM one d'Alfa Laval. « Si vous avez des doutes quant au fait d'acheter un nouveau produit, nous disons : "venez ici et nous vous montrerons comment il fonctionne". »

METTRE LES NOUVELLES TECHNOLOGIES MARINES À L'ÉPREUVE, SUR LA TERRE FERME

Les essais en mer de nouvelles technologies marines présentent de multiples difficultés et contraintes. Mais le Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval à Aalborg, au Danemark, permet de faire fonctionner les équipements dans des conditions similaires à celles présentes en mer, sans jamais quitter la terre ferme.

Lorsque le site Alfa Laval de Monza, en Italie, a mis au point un nouveau type de module de conditionnement du combustible (FCM) pour des applications marines, celui-ci a été transporté jusqu'au Centre d'essais et de formation d'Alfa Laval à Aalborg pour réaliser des essais à grande échelle, dans des conditions similaires à celles présentes à bord d'un navire.

Le cœur du site d'essais est un moteur marin totalement opérationnel, capable de produire une puissance de 2 MW, permettant ainsi au Centre d'essais et de formation d'être ce qui ressemble le plus sur terre à la salle des machines d'un navire de commerce.

Le moteur de test dispose de deux modes : diesel ou gasoil marin (MGO) et fioul lourd (HFO). Parfois, les clients mélangent ces deux carburants pour obtenir un mélange moins cher et respecter la législation environnementale. L'idée sous-tendant l'essai d'Aalborg consistait à démontrer à un client potentiel que le FCM peut mélanger les carburants selon les bonnes proportions afin de respecter les réglementations sur les émissions en vigueur. Les émissions ont été soigneusement mesurées et les essais ont convaincu le client que le module peut atteindre les faibles niveaux de SOx requis de manière fiable.

En fonctionnant avec les carburants définis et une teneur cible en soufre donnée, le FCM One d'Alfa Laval peut calculer le mélange idéal, puis mélanger les carburants en conséquence. Le premier client était déjà prêt à passer commande, mais il tenait également à savoir comment le nouveau module fonctionnait en situation réelle, car il n'y avait pas de liste de référence.

« Nous avons nettoyé les réservoirs ici et acheté les mêmes carburants que ceux dont disposerait le client sur le bateau, explique Kenneth Christensen. Puis nous avons fait fonctionner le moteur pour que le client puisse visualiser les conditions liées aux carburants. »

« Avec un Centre d'essais, vous pouvez vraiment vous rapprocher des clients et leur montrer quelles sont les alternatives. Les clients disposent des chiffres concernant leur propre navire et ils peuvent faire les calculs eux-mêmes », affirme Lars Skytte Jørgensen, responsable de la Division Marine. « Dans ce cas, nous avons d'abord pu montrer que notre équipement était fiable avec le gaz marin et le diesel. Ensuite, nous avons fait de même avec le fioul lourd. Enfin, la troisième condition consistait à mélanger les deux, à injecter le mélange dans un moteur et à mesurer la teneur des gaz d'échappement. Nous avons pu montrer que notre module est capable de maîtriser les trois conditions. »

Le produit était un prototype qui n'avait jamais été utilisé sur le marché auparavant. « Si vous êtes un client et que vous êtes confronté à un tout nouveau produit, vous avez quelques doutes quant au fait de l'acheter. Alors, nous disons : "venez ici et nous vous montrerons comment il fonctionne" », conclut M. Christensen.

La Chine dit oui aux yaourts

Comme l'intolérance au lactose touche la grande majorité des 1,35 milliard de personnes qui composent sa population, le marché des produits laitiers en Chine a toujours été relativement faible. Mais alors, pourquoi le yaourt a-t-il décollé ?

TEXTE **CHRISTOPHER HORTON** PHOTO **GETTY**

Malgré des milliers d'années de civilisation et une cuisine très élaborée, les produits laitiers ont presque toujours été absents des tables chinoises jusqu'à ces deux dernières décennies. Exception faite des traditions des populations nomades et pastorales en Mongolie et au Tibet, l'idée d'utiliser du lait dans l'alimentation ne faisait pas de tout partie de la réflexion chinoise.

La raison est très simple : la grande majorité des Chinois est intolérante au lactose, ce qui signifie qu'ils ne peuvent pas digérer le lactose, ou sucre de lait, et qu'ils évitent donc pour la plupart les produits laitiers.

Mais les goûts et les habitudes changent au fil du temps et, au cours des trois dernières décennies de réforme et d'ouverture de la Chine, un marché considérable a émergé pour les produits laitiers en général, et le yaourt en particulier.

Selon les données fournies par Euromonitor, le secteur des yaourts en Chine équivaut déjà à plus de 10 milliards de dollars. Les chercheurs s'attendent même à ce que le yaourt continue sa croissance plus rapidement que n'importe quel autre produit laitier à court terme, avec une augmentation en valeur suivant un taux de croissance annuel composé de 14 %. Cette évolution induira davantage d'investissement dans la production. L'un des plus grands fabricants de produits laitiers de Chine, Bright Dairy, a récemment investi 1,2 milliard de yuans (179 millions de dollars) dans une usine laitière à Wuhan pour produire des yaourts à boire aux pré/probiotiques Zhiwu Huoli. Les 64 lignes de production de l'usine devraient afficher une production de 360 000 tonnes par an.

Mais qu'est-ce qui alimente le goût croissant des Chinois pour les yaourts ?

D'après Andrei Soroka, Directeur Marketing et Produits pour la Chine élargie, l'Asie du Sud, l'Asie orientale et l'Océanie chez Tetra Pak, ce changement de préférences des consommateurs est motivé par des préoccupations sanitaires.

« Les consommateurs sont passés d'une consommation de produits de qualité médiocre à une consommation de produits qui peuvent améliorer leur mode de vie ou leur état de santé », explique M. Soroka. « Comme le revenu disponible augmente, les gens commencent à se demander s'ils peuvent se permettre

de boire quelque chose de mieux. » Il ajoute que les grandes marques occidentales comme Yoplait ou Danone ont bénéficié de cette nouvelle pensée.

Même si la croissance économique de la Chine a ralenti, M. Soroka explique que le segment du yaourt ne sera pas touché négativement. « Nous pensons que le yogourt va rester l'un des secteurs de croissance de l'industrie alimentaire », dit-il. « Un mode de vie de plus en plus axé sur la santé et l'association du yaourt avec un mode de vie sain sont les principaux facteurs qui sous-tendent cette tendance. »

Des revenus disponibles en hausse et une amélioration progressive des yaourts proposés aux consommateurs chinois jouent également un rôle. L'urbanisation croissante de la Chine représente un autre facteur important. Comme le note M. Soroka, la grande majorité des yaourts, que la plupart des personnes intolérantes au lactose peuvent ingérer car le lactose est décomposé au cours de la production, est consommée dans les villes.

« La population urbaine de la Chine est de plus en plus nombreuse », explique-t-il. « Elle atteint aujourd'hui 52 %. Cette même population atteint 75 % en Russie et 80 % en Europe. » Actuellement, près de 700 millions de Chinois vivent dans les villes et, d'après les prévisions des Nations Unies, ce chiffre pourrait atteindre 70 % en 2035.

Mais cette opportunité s'accompagne de risques, et le plus grand risque pour les producteurs agroalimentaires chinois aujourd'hui est constitué par un problème de sécurité des aliments, qui deviendrait viral sur les réseaux sociaux en langue chinoise.

Après un certain nombre de scandales alimentaires médiatisés dans le pays au cours des dernières décennies, plus de 2 000 directives alimentaires nationales ont été adoptées et le gouvernement fait des efforts importants pour améliorer la sécurité et la qualité des aliments. Un cadre juridique a été établi pour la mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité des aliments, mais il reste beaucoup à faire pour faire appliquer ces directives et pour sensibiliser plus largement à la sécurité alimentaire.

« Les producteurs agroalimentaires en général portent vraiment une attention particulière à la sécurité des aliments, ils essaient vraiment de maintenir un niveau très élevé », affirme M. Soroka. « Il est important de construire des usines modernes et d'acheter les bons équipements, mais il faut également faire changer les mentalités des gens [quant à la sécurité des aliments], et c'est plus difficile. »

Comment fabriquer des yaourts

- Le lait frais et/ou la crème sont fermentés à l'aide de levains lactiques, ou « cultures » : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.
- Les bactéries sont ajoutées au lait chauffé, pasteurisé et homogénéisé, puis le lait est incubé à une température spécifique pour optimiser l'activité des bactéries.
- Les bactéries transforment le lactose (sucre de lait) en acide lactique, qui épaissit le lait et lui donne son goût acidulé. Cette transformation du lactose signifie que le yaourt fait partie des produits laitiers qui peuvent être facilement digérés par les personnes intolérantes au lactose.

L'intolérance au lactose expliquée

- L'intolérance au lactose est l'incapacité à digérer le lactose, un sucre présent dans le lait et les produits laitiers. Elle résulte d'un niveau peu élevé de lactase, l'enzyme qui décompose le lactose.
- Les personnes intolérantes au lactose qui consomment du lait ou des produits laitiers peuvent souffrir de ballonnements, de crampes, de flatulences ou de diarrhées.
- L'intolérance au lactose est moins courante dans les cultures ayant une tradition laitière. Ainsi, en Europe du Nord, 5 % environ de la population souffrent d'une intolérance au lactose, tandis que dans certains pays d'Asie ou d'Afrique, ce chiffre peut atteindre 90 %, voire davantage. En Europe méridionale, près de la moitié de la population est intolérante au lactose.

Les marchés alimentaires de Moscou
proviennent du froid :

PLUS FRAIS PLUS PROPRES PLUS SÛRS

Longtemps, les marchés ouverts traditionnels de Moscou ont été hantés par des normes d'hygiène alimentaire douteuses, des commerçants malhonnêtes et de vrais criminels. Le maire de la ville était tellement horrifié par les activités se déroulant sur les étals qu'il a promis de mettre un terme à ce qu'il a décrit comme des « atrocités ». Aujourd'hui, l'imposant complexe Food City permet aux habitants de la capitale russe de faire leurs courses de manière civilisée.

TEXTE : JASON CORCORAN PHOTOS : TODD PRINCE

Le Food City de Moscou vise à révolutionner le commerce alimentaire de gros et de détail de la ville, en proposant une expérience sûre, saine et pratique.

Faire ses courses d'alimentation sur les marchés traditionnels de Moscou pouvait constituer une activité risquée. Si les microbes tapis sur la viande d'origine inconnue ne s'occupaient pas de vous, le froid mordant de l'hiver russe ou l'omniprésence des pickpockets s'en chargeaient.

Mais le Food City de Moscou a été salué par les grossistes, les marchands et les acheteurs pour avoir transformé la culture du marché de la ville en proposant un lieu sain, sûr et pratique.

L'IMMENSE COMPLEXE, qui s'étend sur 91 hectares, soit près de 100 terrains de football, joue un rôle essentiel dans le remaniement de l'approvisionnement et de la distribution des aliments frais dans la capitale russe. Lorsqu'il a ouvert en 2014, il est devenu le plus grand

centre de distribution de produits alimentaires en gros du genre dans le pays et il fournit aux supermarchés, aux restaurants et aux consommateurs des produits de grande qualité à des prix abordables.

L'idée de créer d'immenses pôles agroalimentaires a pris forme dans le bureau du maire Sergueï Sobianine, qui souhaitait repousser les lourds semi-remorques en dehors de la ville, vers des sites situés au-delà de la rocade moscovite, le MKAD. Pendant le mandat de M. Sobianine, la municipalité de Moscou a fermé un grand nombre de marchés à ciel ouvert du centre-ville, synonymes de vol à la tire, de vendeurs peu scrupuleux et de niveaux d'hygiène déplorables. Nombre de marchés de Moscou ne sont pas couverts, tandis que la viande est souvent proposée sans réfrigération sur les tables et étals.

RÉFRIGÉRATION ALIMENTAIRE



Food City accueille près de 3 000 commerçants d'alimentation russes et étrangers, et il fait partie de la volonté du président Poutine de faire de la Russie « le pays le plus riche » en termes d'agriculture.

LE GRAND MARCHÉ Cherkizovsky de la ville était un exemple extrême. Pendant l'été 2006, sur ce marché, une explosion a tué 10 personnes et blessé 55 autres. Deux ans plus tard, le marché Cherkizovsky a été fermé à la suite de violations migratoires et d'accusations selon lesquelles les commerçants vendaient des produits contrefaits. En visant à améliorer la sécurité, la municipalité et les autorités fédérales ont également cherché à diversifier les chaînes d'approvisionnement alimentaire moscovites et à les rendre moins dépendantes d'un nombre de canaux limité. Un an après son ouverture, les produits arrivant à Food City provenaient de 52 régions russes et de 26 pays avant d'être redistribués.

« C'est l'un des premiers pôles agroalimentaires de Moscou », a expliqué M. Sopianine, allié important du président Poutine. « Nous avons adopté une loi spéciale, qui précise de nouvelles exigences afin d'éviter les intermédiaires et les atrocités qui ont eu lieu sur d'autres marchés aux légumes et ainsi retrouver des échanges civilisés. »

Le complexe, situé à 25 kilomètres au sud-ouest de Moscou, associe des marchés de gros et de détail, mais aussi des hôtels et des bureaux. Le concept intègre les meilleures pratiques internationales du marché de

Rungis à Paris, du Mercado San Miguel à Madrid et du Berliner Grossmarkt à Berlin.

« Il était très important que le projet ait le soutien de la municipalité de Moscou », explique Denis Balacin, Service Operations Head chez Food City. « Les difficultés de circulation, tout comme la pollution et le bruit, peuvent être chroniques à Moscou et les pôles agroalimentaires soulagent le centre-ville de cette pression en centralisant l'acheminement et la distribution de produits frais. »

Food City est administré par les partenaires milliardaires azéris Zarakh Iliiev et God Nisanov, qui possèdent ensemble un certain nombre de centres commerciaux à Moscou, ainsi que l'hôtel historique Ukraine de Moscou. Le quotidien financier *Vedomosti* estime que les propriétaires ont déjà investi 1,2 milliard de dollars dans ce projet.

LE MARCHÉ EST un élément fondamental de la volonté du président Vladimir Poutine visant à améliorer la sécurité alimentaire de la nation en développant d'immenses étendues de terres agricoles et à faire de la Russie « le pays le plus riche » en termes d'agriculture. Neuvième plus grand importateur de produits alimentaires en 2013, la Russie a déjà limité ses achats à l'étranger de 40 %, pour atteindre

26,5 milliards de dollars l'an dernier, selon les données du gouvernement.

La population de Moscou avoisine les 17 millions de personnes et consomme près de 30 000 tonnes d'aliments frais par jour. Food City satisfait déjà près d'un tiers de ces besoins, d'après M. Sopianine, qui milite pour la construction de deux ou trois autres pôles agroalimentaires. Un deuxième Food City est en cours de concrétisation, puisque les terrains ont déjà été acquis près de l'aéroport de Domodedovo.

3 000 fournisseurs environ, principalement russes, vendent leurs produits à Food City, mais les portes sont ouvertes à d'autres pays, avec des étals qui vendent des fruits exotiques, des noix et des épices provenant de Syrie, d'Iran, de Turquie et de Tunisie, entre autres pays.

Sadullaev Sarva, vendeur de cerises, est beaucoup plus heureux chez Food City du fait de l'amélioration de la sécurité, de la logistique et de l'hygiène. « J'ai travaillé sur le marché Slavyanskiy Mir, à 15 km d'ici, et c'était un peu dangereux à cause du contexte criminel », explique M. Sarva, originaire d'Ouzbékistan. « C'est beaucoup plus calme, plus civilisé et nous avons un bon flux de clients pour le commerce de gros et de détail, désireux d'acheter nos fruits. » ■



Efim Gurevich, du distributeur Morena

L'ÉVOLUTION RUSSE D'ALFA LAVAL

AVEC DES MILLIONS DE dollars de produits nationaux et internationaux (viande, poisson, fruits et légumes) en jeu chaque jour chez Food City, le marché de gros moscovite dépend de 700 condenseurs et refroidisseurs fournis par Alfa Laval pour que les produits restent frais et que les clients soient heureux.

Food City a choisi Alfa Laval pour la fiabilité de ses équipements de refroidissement. Ceux-ci sont notamment capables de résister à une très grande pression, explique Denis Balacin.

Toutefois, Alfa Laval s'est aussi démarquée sur le rapport coût-efficacité et sur l'exécution.

« L'usine Alfa Laval de Moscou a travaillé exclusivement pour nous pendant tout un mois », se souvient M. Balacin.

« Nous avons une très grosse commande et nous avons été très satisfaits de la rapidité de leur travail. » Les équipements fonctionnent bien depuis leur installation et Food City envisage de continuer à travailler avec Alfa Laval à l'avenir, selon M. Balacin.

ALFA LAVAL EST en mesure de fournir les équipements nécessaires au deuxième pôle agroalimentaire créé à l'extérieur de Moscou. « Nous allons fournir des condenseurs et des refroidisseurs », déclare Pavel Bazhutov, Responsable des ventes

Réfrigération chez Alfa Laval en Russie. « Ce sont 300 unités identiques à celles installées à Food City. »

Depuis une dizaine d'années, Alfa Laval s'est engagée avec succès auprès de son distributeur russe Morena, qui traite directement avec Food City.

« Ils ont été des partenaires fidèles depuis une décennie et ensemble, nous avons créé une niche solide dans le secteur de la réfrigération russe », explique Efim Gurevich, Directeur général chez Morena.

Alfa Laval est l'une des plus anciennes entreprises étrangères qui œuvre encore en Russie : elle a ouvert son premier bureau à St Pétersbourg en 1903. ■

TOUT EST DANS L'ÉQUILIBRE

LA RÉFRIGÉRATION DES ALIMENTS n'est pas seulement une question de température, c'est plutôt la combinaison idéale entre température et humidité. Différents types de produits frais impliquent un mélange différent de ces deux variables, de telle sorte qu'il est nécessaire de disposer de performances fiables pour les refroidisseurs et les condenseurs afin de maintenir la qualité des aliments. De plus, lorsque les fruits et légumes commencent à sécher, leur poids diminue, tout comme le profit du commerçant.

Le condenseur commercial AlfaBlue Junior utilisé à Food City est un système monté à l'extérieur et adapté pour être utilisé pour des opérations à faible débit d'air. Plus précisément, ils peuvent être

appliqués dans des climatiseurs, mais aussi dans la réfrigération commerciale. Les condenseurs sont équipés de moteurs de ventilateur de grande qualité, qui réduisent la consommation d'énergie tout en offrant des performances sans bruit.

L'OPTIGO CC est un refroidisseur commercial pour les chambres froides et réfrigérées de petites et moyennes tailles. Du fait des nombreux modèles à refoulement simple, ils sont particulièrement adaptés aux chambres réfrigérées de travail, de traitement et de stockage. Dotés d'un à quatre ventilateurs avec moteur de ventilateur AC ou EC, ils sont disponibles avec deux vitesses de ventilation. ■

Un défi vaste comme l'océan



De l'eau propre.

Aujourd'hui, plus d'un milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau propre. Si nous ne parvenons pas à préserver cette ressource vivifiante, le nombre de personnes souffrant de la soif va considérablement augmenter. Chez Alfa Laval, nous sommes profondément concernés par ce défi. Nous transformons de l'eau de mer en eau douce. Nous refroidissons l'eau et nous la réchauffons. Nous nettoyons les eaux usées. Nos décanteurs hautes performances jouent un rôle essentiel au niveau mondial. Installés par milliers dans le monde entier, ils nettoient le volume d'eaux usées généré par une population équivalant à celle des États-Unis tout entiers. Chaque année, nous installons de nouveaux décanteurs ayant une capacité suffisante pour répondre aux besoins de chacun en Suède !

