N° 30
UN MAGAZINE INTERNATIONAL D'ALFA LAVAL

here

ALFA LAVAL
www.alfalaval.com

« Iso-Mix, la tête de mélange à jets rotatifs Alfa Laval, définit de nouveaux standards de brassage pour la bière du futur ».
Thomas Paludan-Müller, *directeur technique de la brasserie Carlsberg Northampton*

MÉTAMORPHOSE D'UNE RAFFINERIE
Une raffinerie italienne double ses bénéfices après la modernisation de ses installations avec des Compablocs

CHARBON PROPRE EN PROGRÈS
La nouvelle technologie Alfa Laval aide à tacler le rapport investissement-rendement

À pas de géant vers une NAVIGATION PROPRE

Législation et technologie, des moyens efficaces pour aider l'industrie maritime à réduire son impact sur l'environnement.

SOMMAIRE DU N° 30

10 Fumées exemptes de soufre
Le *Ficaria Seaways* ne pollue plus l'air ambiant avec des oxydes de soufre, grâce au système d'épuration PureSO_x d'Alfa Laval Aalborg.

6 Propre et écologique
De nouvelles solutions technologiques aident l'industrie maritime à lutter contre les nuisances environnementales en haute mer.

15 Partenaire en durabilité
Les solutions Alfa Laval aident les entreprises à atteindre leurs objectifs en consommation d'énergie et d'eau.

16 Charbon propre en progrès
L'échangeur Packinox Alfa Laval permet les économies à grande échelle instamment attendues par les usines de captage et de stockage du dioxyde de carbone.

22 Brassage high-tech
La brasserie traditionnelle parie sur la rentabilité d'une nouvelle technologie.

24 Nouveau lancement : Optigo
Découvrez la gamme d'évaporateurs Alfa Laval, la plus efficace à ce jour.

25 Sous l'eau
Les échangeurs de chaleur Alfa Laval assurent de parfaites conditions de vie aux quelque 400 espèces de l'aquarium de Gènes, en Italie.

30 Aérodynamique à tout vent
Volkswagen teste tous ses nouveaux modèles dans son tunnel climatique de Wolfsburg

35 Dessalement en Afrique
Le producteur de méthanol AMPCO, en Afrique de l'Ouest, fait confiance aux équipements Alfa Laval pour ses besoins cruciaux en dessalement.

26 Une heureuse décision
La modernisation, avec deux échangeurs de chaleur Compabloc Alfa Laval, se révèle des plus profitables pour la raffinerie italienne Falconara.

18 Révolution à la brasserie
La nouvelle manière de brasser, chez Carlsberg, pourrait avoir des implications pour tout le secteur des fabricants de bière.

here
www.alfalaval.com/here
N° 30, novembre 2011

Un magazine publié par :
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 publication : Åsa Lovell
Direction artistique : Ulrika Jonasson

Photo de couverture : Getty Images
Traductions : Space 360
Prépresse : Spoon Publishing AB
Impression : JMS Mediasystem AB

here est publié deux fois par an en chinois, anglais, français, allemand, japonais et russe.

La mer en mouvement

éditorial Depuis qu'Alfa Laval a livré son premier séparateur à l'industrie maritime en 1917, son offre s'est élargie jusqu'à inclure aujourd'hui plus de 15 groupes de produits principaux. Ils comprennent non seulement des solutions de traitement, de refroidissement et de réchauffement des hydrocarbures mais aussi de protection de l'environnement, de nettoyage des réservoirs et de dessalement. Nos activités liées à la marine ont grandi avec les années et aujourd'hui, trois navires de haute mer sur quatre ont à bord des équipements Alfa Laval.

Au début de l'année, nous avons franchi une nouvelle et grande étape dans le développement de ce domaine d'activités avec l'acquisition d'Aalborg Industries qui occupe une position de leader sur des marchés tels que ceux des chaudières industrielles, des systèmes de traitement thermiques et des solutions à gaz inerte pour environnement explosifs.

Grâce à cette acquisition, nous avons non seulement un portefeuille de produits encore plus étendu, mais également un réseau de service après-vente exceptionnel, une expertise technique renforcée – et un secteur Marine qui compte pour un quart du chiffre d'affaires d'Alfa Laval.

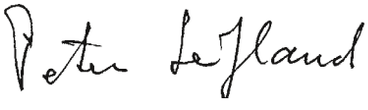
SELON LES ESTIMATIONS parues dans la revue Fearnley, le trafic maritime a quadruplé au cours des quatre dernières décennies et, aujourd'hui, quelque 90% du commerce mondial est transporté par mer. L'industrie maritime est maintenant confrontée à une législation environnementale plus stricte et trouver les moyens de fournir des transports maritimes sains, sûrs et écologiques constitue la préoccupation première à l'ordre du jour.

Avec Aalborg Industries à notre bord, avec sa compétence en récupération de chaleur et en nettoyage des gaz d'échappement, nous avons renforcé notre capacité à fournir des solutions économes en énergie et soucieuses de l'environnement. Nos grands centres d'intérêt sont notamment le traitement des eaux de ballast, les produits réducteurs du SO_2 et du NO_2 (vous pouvez en savoir plus sur nos solutions d'épuration combinées en pages 10-13) et le traitement des eaux hydrocarburées. Mais ce n'est pas tout. Nous sommes actuellement, comme toujours, engagés dans la fourniture de produits de haute qualité pour répondre à la demande de nos clients.

INNOVER est le facteur clé du succès pour Alfa Laval. L'amélioration des process de nos clients par l'offre de solutions innovantes est ce qui nous maintient en tête de tous nos concurrents.

Dans ce numéro, vous saurez comment notre nouvelle technologie de mélange a changé la façon dont Carlsberg brasse sa bière, et comment nos échangeurs thermiques compacts ont métamorphosé la raffinerie italienne traditionnelle API en une raffinerie moderne et rentable.

Bonne lecture!



PETER LEIFLAND
VICE-PRESIDENT EXECUTIF, DIRECTEUR DE LA DIVISION MARINE & DIESEL

Des décanteurs pour fournir de l'eau potable à des millions de gens au Mexique

Récemment, Alfa Laval Mexico a reçu commande de six décanteurs centrifuges G2 Alfa Laval de la part de l'usine Los Berros, à Mexico, l'une des plus grandes centrales d'eau potable d'Amérique latine, qui fournit de l'eau potable à un quart des 25 millions d'habitants de la ville de Mexico.

Les décanteurs centrifuges G2 joueront un rôle important dans le plan sur 20 ans de la Conagua (le service national de l'eau du Mexique) conçu pour améliorer le système de distribution d'eau potable de la ville de Mexico. Les décanteurs se chargeront de déshydrater les boues produites par l'usine Los Berros, ce qui entraînera une réduction de leurs coûts de transport, d'élimination et de séchage tout en diminuant les nuisances environnementales.

Aujourd'hui, Alfa Laval est impliquée dans le traitement des eaux usées urbaines produites par 200 millions de personnes au minimum. Ses différents produits sont utilisés dans plus de 1000 applications industrielles et aident à produire 1,5 millions de mètres cubes d'eau potable chaque jour.

Alfa Laval contribue au boom du gaz naturel au Qatar

Le Qatar continue d'accroître sa production de gaz naturel grâce à sa nouvelle usine de production à terre de gaz à Barzan et Alfa Laval conserve une solide position dans cette industrie.

Alfa Laval livrera plusieurs échangeurs de chaleur à la société japonaise JGC Corporation qui construit l'usine de production de gaz dans la ville industrielle de Ras Laffan, au nord de Doha. Les échangeurs Alfa Laval seront utilisés pour récupérer l'énergie générée par le processus d'épuration du gaz et pour refroidir l'ensemble de l'usine. La commande est évaluée à 90 millions de couronnes suédoises (10 millions d'euros), avec une livraison prévue en 2012.

Le projet Barzan comprend à la fois des installations de traitement du gaz à terre et en mer. Il est géré par la RasGas Company Limited, un partenariat entre Qatar Petroleum et Exxon Mobil. L'objectif est de commencer la production commerciale en 2014 et de produire 40 millions de mètres cube par jour, principalement pour répondre à la demande intérieure des centrales électriques et des industries pétrochimiques. Le gaz provient de Barzan North Field, la plus grande réserve mondiale de gaz conventionnel non associé. Ce champ gazier a été découvert en 1971.

Les industries gazières et pétrolières du Qatar contribuent fortement à l'économie du pays, comptant pour plus de 50 % du PNB, 70 % des ressources gouvernementales et 85 % des exportations.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Vous pouvez accéder au showroom virtuel Alfa Laval depuis votre smartphone. Les applications pour iPhone et Android sont disponibles en 22 langues. Allez simplement à l'adresse *alfalaval.com/showroom*, où de nouveaux produits innovants sont ajoutés en permanence.

81 est le nombre de centres de service technique Alfa Laval depuis l'acquisition de Aalborg Industries. Ces centres de service clients sont répartis sur tous les continents.

Alfa Laval célèbre ses 100 ans de présence en Italie

En 1911, quand Alfa Laval a ouvert son premier site en Italie, à Milan, la mission était de vendre des séparateurs laitiers Alfa Laval et des centrifugeuses industrielles De Laval. Aujourd'hui, Alfa Laval emploie 800 personnes environ dans le pays, possède des bureaux à Monza, Alonte, Florence, Gènes, Parme et Suisio, et offre une large gamme de solutions techniques à de nombreux secteurs industriels.

« Nous sommes vraiment très fiers de célébrer les 100 ans de présence d'Alfa Laval en Italie, et nous sommes prêts pour les 100 à venir », déclare Göran Hedbys, directeur général d'Alfa Laval Adriatic. « Nous voyons un futur tissé d'innovations et de nouveaux succès technologiques, et notre mission sera de continuer à optimiser les performances des process de nos clients ».

L'Italie reste un marché important et central pour Alfa Laval, ajoute Göran Hedbys. La meilleure preuve en est la récente acquisition à Bergame de Olmi SpA, un fournisseur mondial de premier plan spécialisé dans la pétrochimie, l'énergie et le gaz, et à Parme de Astepo, une entreprise réputée pour son expertise en emballages alimentaires et un solide savoir-faire en technologie aseptique.

À l'occasion de son centenaire en Italie, Alfa Laval apporte son soutien au projet Emys de l'Aquarium de Gènes, dont le but est la préservation d'un type de tortue des marais que l'on pensait disparu de la région de Ligurie. La tortue, *Emys orbicularis ingauna*, a maintenant été localisée et réinsérée dans une zone de son habitat naturel.

Des membranes qui font progresser le bioraffinage

Dans les bioraffineries de deuxième génération basées sur l'utilisation de la cellulose, les processus membranaires ont été identifiés comme économes en énergie et dotés de propriétés uniques en matière de séparation. Aux États-Unis, la société ZeaChem est la première à avoir choisi la technologie membranaire Alfa Laval pour son usine pilote de bioraffinage de la cellulose située à Boardman, dans l'Oregon.

L'usine est programmée pour une mise en activité en 2011 et devrait produire 250 000 gallons (quelque 950 000 litres) de bioéthanol cellulosique par an. Tandis que la plupart des projets de bioéthanol de deuxième génération en sont encore au stade de la recherche, l'utilisation par ZeaChem de la technologie membranaire dans l'une des rares grandes usines pilotes du monde constitue une percée sans précédent.

Alors que les membranes n'avaient pas été réellement prises en considération dans la conception des usines de bioéthanol de première génération, elles ont été incluses dans plusieurs des projets de deuxième génération. Désormais, un seuil a été franchi, cette industrie passe des technologies traditionnelles de séparation aux unités de séparation modernes économes en énergie et à haute efficacité.

Soutien aux études marines

En Chine, Alfa Laval élève d'un cran sa participation à la formation dans la marine avec le parrainage d'un simulateur de salle des machines automatisée à Shanghai.

Le nouveau laboratoire a été développé à Shanghai en collaboration avec l'Université maritime de Shanghai afin d'améliorer les ressources matérielles de la formation des marins. Les étudiants ont la possibilité de conduire des recherches et d'apprendre comment fonctionnent les moteurs Diesel marins et les systèmes de commande de salles des machines dans un environnement similaire à celui des navires de haute mer modernes.

« Cela nous permet de développer plus avant des recherches universitaires sur le génie maritime, d'optimiser les systèmes de navigation dans notre pays et de préparer la prochaine génération d'ingénieurs mécaniciens à devenir encore plus compétitive », affirme le Pr Cai Cunqiang, vice-président de l'Université maritime de Shanghai.

Alfa Laval sponsorise le nouveau laboratoire, renforçant ainsi sa coopération avec les écoles de marine chinoises. C'est la seconde coopération de la société dans ce domaine. Alfa Laval a conclu un accord similaire avec l'Université maritime de Dalian, située dans le nord-est de la Chine.

L'établissement de solides relations avec les universités et les étudiants chinois est une part importante de la stratégie de recrutement d'Alfa Laval. La Chine constitue le marché le plus étendu d'Alfa Laval pour les équipements neufs, et tous les principaux chantiers navals du pays sont des clients Alfa Laval.

UNE VAGUE DE SOLUTIONS *propres*

De nouvelles technologies propres aident l'industrie maritime à réduire son impact sur le milieu marin et satisfaire à la sévère législation anti-pollution des mers.

TEXTE : **DAVID WILES** ILLUSTRATION : **JENNIE ARVENÄS**

LORSQUE LE PREMIER des 20 navires porte-conteneurs Triple E commandés par le géant maritime Maersk glissera hors de sa cale de lancement coréenne en 2013, ce sera non seulement le plus grand et le plus écoénergétique de son genre à emprunter les routes marchandes du globe, mais ce navire massif de 400 mètres de long et d'une valeur de 190 millions de dollars US sera aussi doté de la plus récente technologie, celle qui permettra à l'industrie maritime de résoudre deux problématiques cruciales à long terme : la pollution des airs et la pollution des mers.

L'industrie maritime, par laquelle transite quelque 90 % du commerce mondial, est très économe en énergie comparée aux autres moyens de transport. Cependant, en raison du fuel lourd brûlé par les navires, de la pollution qu'ils provoquent et des espèces envahissantes qu'ils introduisent dans le milieu marin depuis leurs fonds de cale et leurs eaux de ballast, l'industrie est encore loin d'être réellement écologique. Pourtant, grâce à de nouvelles technologies propres, une législation toujours plus stricte, une prise de conscience environnementale grandissante et la pression des consommateurs, elle est en bonne voie de réduire son impact sur le milieu environnant.

> **« L'industrie maritime a accepté l'idée qu'elle doit passer à un carburant pauvre en soufre ou utiliser des épurateurs pour supprimer le soufre des gaz d'échappement ».**
>
> SIMON BENNETT, CHAMBRE INTERNATIONALE DU TRANSPORT MARITIME

Les réglementations de l'OMI (Organisation maritime internationale) ciblent deux groupes clés de polluants dangereux associés à la navigation : les oxydes de soufre (SO_x) et les oxydes d'azote (NO_x). Les deux sont émis par les cheminées des navires et les deux sont nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement. Le nombre de décès prématurés causés en Europe par ces émissions pourrait atteindre 53 200 par an à l'horizon 2020, selon une étude récente du Centre Danois pour l'énergie, l'environnement et la santé. Bien que ce chiffre soit contesté par l'industrie, l'OMI s'emploie à diminuer les émissions de ces composants – dans le cas des NO_x, de 80 % – dans certaines zones à émission contrôlée (les ZEC) telles que les eaux territoriales nord-américaines.

AU COURS DES 50 DERNIÈRES ANNÉES, les navires marchands ont brûlé du fuel lourd qui provient, quasi littéralement, des couches inférieures du pétrole. « Cela arrangeait tout le monde car les compagnies pétrolières pouvaient commercialiser les boues en fin de processus de raffinage, et c'était beaucoup moins cher que des carburants plus raffinés », explique Simon Bennett, directeur des Relations externes à la Chambre internationale du transport maritime. « En reconnaissant les problèmes de santé, l'industrie maritime a accepté l'idée qu'elle doit passer à un carburant pauvre en soufre ou utiliser des épurateurs pour supprimer le soufre des gaz d'échappement ».

La limite globale de teneur en soufre est actuellement de 4,5 %. Elle sera ramenée à 3,5 % en 2012 puis abaissée à 0,5 %, mais d'ici à 2020 (ou 2025, selon la révision prévue en 2018). Dans des ZEC telles que la Mer du Nord ou la Mer Baltique, la limite actuelle est de 1 % et sera abaissée à 0,1 % en 2015.

Des essais ont montré que des technologies telles que la recirculation et l'épuration des gaz d'échappement peuvent réduire les émissions de NO_x et de SO_x aux niveaux définis par

Les cinq menaces les plus graves pour le milieu marin

Surpêche : la seule cause réellement grave de nuisance du milieu marin, compromettant à la fois les espèces ciblées et non ciblées.
Changements climatiques : causent l'acidification des océans, une hausse de la température et du niveau de la mer.
Espèces envahissantes transportées dans les eaux de ballast : peuvent déséquilibrer l'écosystème et nuire aux pêcheries et à l'aquaculture.
Pollution, à la fois sur terre et sur mer : peut conduire à des « zones mortes » où la vie aquatique est impossible en raison des bas niveaux d'oxygène.
Érosion côtière en partie due aux changements climatiques et à la hausse du niveau de la mer qui leur est associée, mais également aux projets industriels et aux constructions dans les zones côtières : peut sérieusement endommager et menacer les communautés et le développement sur les côtes.

Source : Olof Lindén, Université maritime mondiale

L'OMI étend la réglementation antipollution maritime

Oxydes de soufre (SO_x)**
Une réglementation mondiale fixe les limites de la teneur maximale en soufre des carburants. Une réglementation plus stricte s'applique dans les ZEC (zones à émissions contrôlée). Ces limites sont soumises à une suite de changements par étapes à partir de 2012. L'alternative à l'utilisation d'un carburant pauvre en soufre est l'installation d'un équipement d'épuration des gaz d'échappement permettant d'atteindre les niveaux réglementaires.

Oxydes d'azote (NO_x)*
Les exigences de la réglementation existante s'appliquent aux moteurs diesel marins d'une puissance supérieure à 130 kW. Différents niveaux de contrôle sont applicables, en fonction de la date de construction du navire. La réglementation la plus stricte entrera en vigueur en 2016 pour les navires nouvellement construits navigant dans les ZEC.

Eaux de fond de cale**
La limite des eaux de fond de cale est de 15 ppm.

Eaux de ballast**
Tous les navires devront être équipés d'un système de traitement des eaux de ballast lors de l'entrée en vigueur de la législation. L'OMI a adopté une convention qui entrera en vigueur 12 mois après avoir été ratifiée par 30 états représentant 35 % du tonnage maritime mondial. Actuellement, 28 états représentant 26 % environ du tonnage mondial l'ont ratifiée.

Efficacité énergétique et gaz à effet de serre
L'OMI multiplie les initiatives pour promouvoir une navigation plus efficace, à la fois dans la conception des navires et dans leur fonctionnement. L'une de ces initiatives est l'EEDI (Energy Efficiency Design Index), un indice d'efficacité énergétique qui est un cours de développement.

**valide uniquement pour les nouveaux navires **valide pour les navires nouveaux et existants*

l'OMI. Pour Simon Bennett: « Les épurateurs constituent une alternative attractive à l'utilisation d'un carburant à faible teneur en souffre qui est coûteux. C'est toujours un défi de moderniser l'équipement de navires existants, mais il semble que la profession l'envisage avec un certain optimisme ».

Une autre menace importante pour le milieu marin de toute la planète provient du transport d'organismes nuisibles dans les eaux de ballast. Des espèces envahissantes de bactéries, de microbes et de petits invertébrés, déplacées avec les eaux de ballast, causent des problèmes écologiques, économiques et d'hygiène dans des zones dont elles ne sont pas originaires, où ces eaux sont vidangées. En 2004, l'OMI a adopté une législation qui entrera en vigueur 12 mois après avoir été ratifiée par 30 états représentant 35 % du tonnage maritime mondial; actuellement, 28 états représentant 26 % environ du tonnage mondial l'ont ratifiée.

« Cela fait 25 ans que nous avons connaissance de ces problèmes d'espèces envahissantes dans les eaux de ballast », reconnaît Olof Lindén, professeur de gestion de l'environnement marin à l'Université maritime mondiale, en Suède. « Mais les négociations pour la convention sont à la traîne ».

Un exemple d'espèce envahissante est l'explosion des populations de méduses dans la Méditerranée, la Mer Noire et la Mer Caspienne. « Ces méduses, arrivées d'Amérique du Nord dans les eaux de ballast, ont eu un impact dramatique sur la pêche locale », affirme Olof Lindén. « Elles ont même eu un impact sur l'industrie car les eaux utilisées pour les refroidissements sont pleines de méduses ».

Un bon nombre de méthodes ont été développées pour empêcher la prolifération des espèces envahissantes dans les eaux de ballast, qui vont du traitement chimique au traitement thermique, en passant par la lumière UV et la filtration. « Les méthodes validées auront probablement la fonction escomptée, mais nous ne pouvons pas espérer que le problème sera totalement jugulé, même si la convention entre en vigueur », dit Olof Lindén.

LE REJET DANS L'OCÉAN des eaux de fond de cale – contenant un cocktail d'eau, de fuel, de liquide hydraulique et de détergents – est une autre source de pollution marine, et la réglementation de l'OMI spécifie des limites strictes de teneur en pétrole des eaux de fond de cale rejetées par-dessus bord. « Même de très petites quantités de pétrole, déversées au mauvais endroit, peuvent nuire aux oiseaux de mer », explique Olof Lindén. « Dans certaines mers froides, vous avez des centaines de petits déversements chaque hiver et des dizaines de milliers d'oiseaux sont tués ».

Simon Bennett commente qu'il y a des progrès impor-

NAVIGATION, LES FAITS

GETTY IMAGES

- Quelque 90 % du commerce mondial transite par les routes de navigation internationales
- En 2010, la flotte mondiale se composait de 50 054 navires.
- Au cours des quatre décennies passées, le commerce maritime a quadruplé, passant de 13 000 milliards de tonnes-kilomètres en 1968 à plus de 51 000 milliards de tonnes-kilomètres en 2010.

« Je crois qu'il est toujours payant d'être en avance sur la loi plutôt que d'y être contraint ».

SARA SKÖLD, CLEAN SHIPPING PROJECT

tants réalisés dans la conception d'équipements de séparation des eaux hydrocarburées provenant des cales de machinerie, de même que dans la surveillance et le contrôle du rejet de ce type de mélanges. « Ces progrès technologiques ont permis d'adopter des réglementations internationales qui réduisent la décharge opérationnelle autorisée des effluents de pétrole contenus dans les eaux de cale des machineries de 100 à 15 ppm (parts par million) », dit-il.

LE PROCESSUS DE RÉDACTION et de promulgation des règlements visant à réduire l'impact environnemental de la navigation peut sembler comparable à la démarche d'obtenir d'un porte-conteneurs qu'il change de destination... Sara Sköld, spécialiste de l'environnement du Clean Shipping Project, convient avec Simon Bennett que le problème, c'est que cette industrie maritime est « loin des yeux, loin du cœur ». « Historiquement, les politiciens se sont toujours plus intéressés aux industries terrestres, installées juste sous leur nez », dit-elle. Il existe aussi un risque à développer des réglementations à l'échelon national, car elles pourraient « encourager les compagnies maritimes à battre pavillon ailleurs que dans le pays ou à éviter les ports d'une région dont la réglementation est plus sévère ».

Le succès du Clean Shipping Index, où les navires sont classés selon leurs performances environnementales pour pousser les armateurs de cargos à faire des choix « verts », montre qu'une partie des acteurs de ce secteur prend sérieusement ses responsabilités, reconnaît Sara Sköld. « Certains armateurs ont rapidement compris qu'ils doivent miser sur l'environnement et ont investi dans ce type de technologies, mais beaucoup d'autres répugnent à le faire pour des raisons économiques. Je crois qu'il est toujours payant d'être en avance sur la loi plutôt que d'y être contraint ».

En agissant ainsi, Maersk et sa flotte de méga-navires pourraient annoncer la naissance d'une nouvelle ère de navigation propre. ■

PURE, INNOVATIONS POUR L'INDUSTRIE MARITIME

Alfa Laval se tient derrière une gamme de technologies innovantes pour combattre quatre des principales menaces environnementales de l'industrie maritime. « Nous sommes très engagés dans la lutte contre les menaces environnementales dans le secteur de la marine », affirme Lena Sundquist, responsable du service commerciale Marine & Diesel chez Alfa Laval. « Avec l'éventail Pure Thinking, nous avons des solutions pour le problème des eaux de ballast, celui des eaux hydrocarburées et celui des émissions d'oxydes de soufre et d'azote. Dans toute notre gamme de solutions pour la marine, notre objectif est d'utiliser un minimum d'énergie et d'avoir un minimum de résidus ».

Le système Alfa Laval pour le traitement des eaux de ballast a été lancé en 2006. À ce jour, plus de 170 systèmes ont été vendus. « Le marché pour cette solution s'étend rapidement », constate Lena Sundquist. « La seconde génération de cette technologie, PureBallast 2.0, consomme moins d'énergie et inclut une version Ex destinée aux environnements potentiellement explosifs ». PureBallast pratique le traitement des eaux en deux phases : la première est une filtration, et la seconde est basée sur une technologie avancée d'oxydation. L'installation du système est facile, l'empreinte écologique est réduite et le coût du cycle de vie est faible.

La solution PureBilge pour les traitements des eaux de fond de cale dans les réservoirs d'un navire utilise un séparateur centrifuge à haute vitesse pour traiter de grands volumes d'eau sans recourir à des produits chimiques, sans filtres d'absorption ni membranes. Cette technologie éprouvée peut atteindre une teneur des eaux en hydrocarbures inférieure à 5 ppm. Elle est entièrement automatisée, ne requérant aucune supervision.

Pour permettre aux navires de satisfaire aux exigences de l'OMI concernant la réduction de 80 % des émissions de NO_x, Alfa Laval collabore avec le motoriste MAN diesel pour mettre au point un système de recirculation des gaz d'échappement (EGR, exhaust gas recirculation) destiné aux grands moteurs Diesel à deux temps. « Au cours du processus EGR, un épurateur supprime les polluants des gaz d'échappement, puis les séparateurs à grande vitesse Alfa Laval purifient les eaux résultantes pour qu'elles n'interfèrent pas avec le processus, tout en respectant les directives sur la pureté de l'eau rejetée à la mer », explique Lena Sundquist.

En ce qui concerne les émissions de SO_x, Alfa Laval développe actuellement un processus complet d'épuration des gaz d'échappement. Le système, actuellement en cours d'essai à bord d'un navire, inclut également des séparateurs Alfa Laval pour le traitement des eaux souillées provenant de l'épurateur avant leur rejet à la mer.

Le *Ficaria Seaways* amarré dans le port de Gothenburg après une traversée quasi exempte de soufre depuis Immingham au Royaume-Uni.

À TOUTE VAPEUR

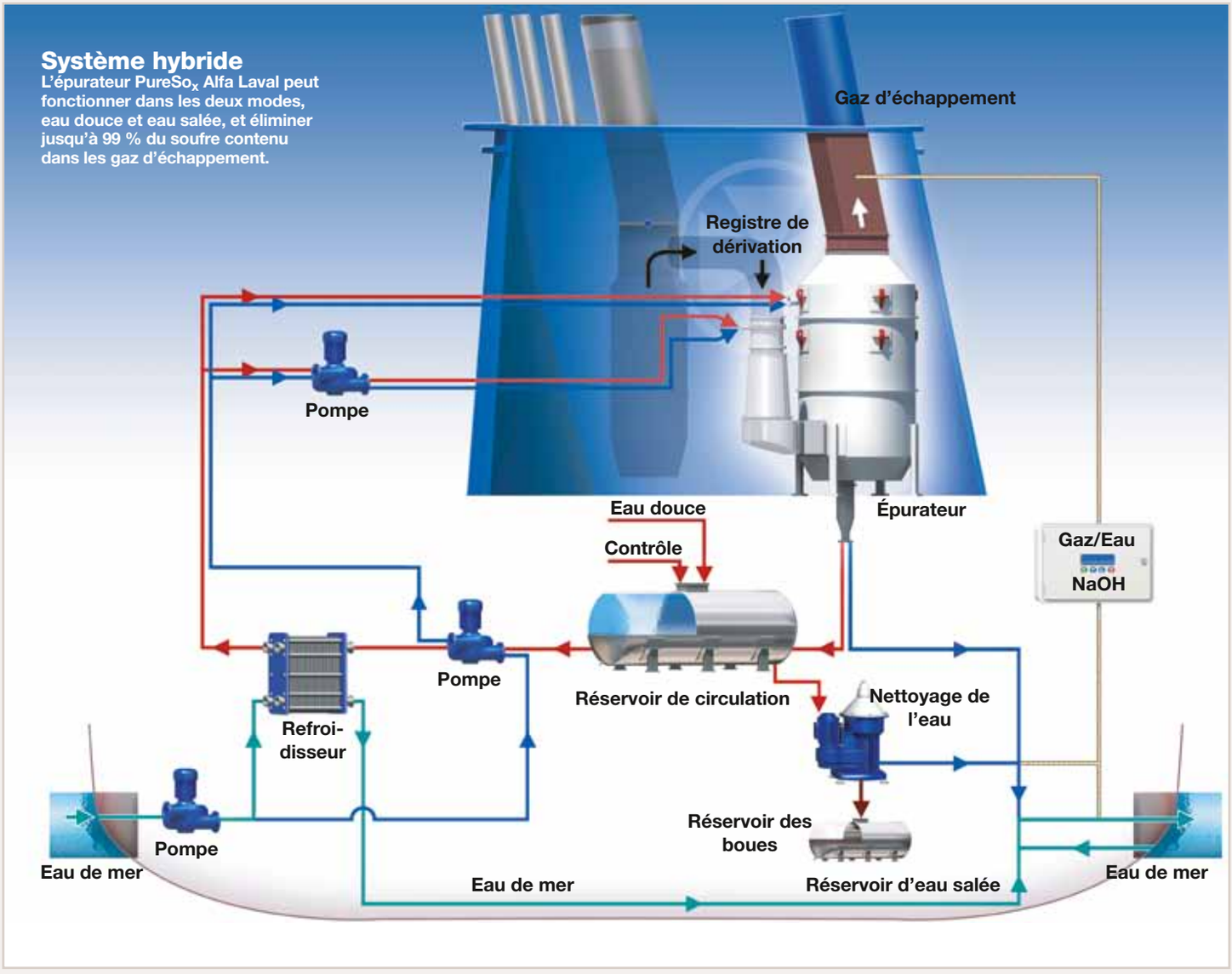
La compagnie maritime européenne DFDS a trouvé un outil efficace pour devancer les réglementations internationales qui vont s'appliquer aux émissions de gaz d'échappement en mer. La solution est un système d'épuration Alfa Laval Aalborg, le PureSO_x.

TEXTE : **DAVID WILES** PHOTO : **CIPRIAN GORGA**

Les familles qui profitent du dernier soleil estival sur leur bateau de plaisance, aux alentours des îlots rocheux de l'archipel de Gothenburg, ne remarquent probablement pas la cheminée du ferry à vapeur de la DFDS, qui est deux fois plus imposante que celle des autres grands bateaux du port. Mais beaucoup observent la quantité inhabituelle de fumée blanche qui s'échappe en gros nuages de la cheminée du Ficaria Seaways.

« Les gens pensent que c'est de la pollution », dit Søren Pedersen, le chef-mécanicien du *Ficaria Seaways* alors que depuis le pont du bateau il regarde l'immense cheminée bleue et blanche. « Ils ne réalisent pas que la fumée est en réalité de la vapeur, ce qui signifie que ce navire pollue beaucoup moins que la plupart des autres ».

La raison qui explique à la fois la taille de la cheminée et la vapeur qui en sort est l'application d'une technologie environnementale qui supprime pratiquement la totalité de l'oxyde de soufre (SO_x) et la plupart des particules de matière – principalement de la suie – des gaz d'échappement du *Ficaria Seaways*. Équipé du système d'épuration des gaz d'échappement fabriqué par Alfa Laval Aalborg, le navire pourra continuer d'utiliser du combustible lourd au lieu du combustible léger



L'épurateur débarrasse les gaz d'échappement du soufre qu'ils contiennent

Le PureSO$_x$ Alfa Laval, l'épurateur de gaz d'échappement monté sur le *Ficaria Seaways* est le plus grand de sa génération navigant à ce jour sur les océans du globe.

Sa technologie a été développée initialement dans le cadre d'un partenariat entre Alfa Laval et Aalborg Industries (avant son acquisition par Alfa Laval) et le fabricant de moteurs diesel MAN. Fondée sur les séparateurs Alfa Laval et les épurateurs Aalborg existants utilisés dans les systèmes à gaz inertes à bord des pétroliers, la technologie a été reconfigurée pour l'épuration des gaz d'échappement des moteurs diesel et testée sur un moteur de 1 MW terrestre au Danemark. Après des tests réussis, la technologie a été mise à l'échelle et installée sur le Ficaria Seaways en 2009.

Le navire est propulsé par un moteur à deux temps MAN B&W de 21 MW qui émet 200 000 kg de gaz d'échappement à l'heure. Le carburant utilisé par le Ficaria Seaways est un mazout lourd dont la teneur en soufre est de 2,2 %, et le gaz d'échappement est lavé dans l'épurateur afin que cette proportion de SO_x soit ramenée au niveau de 0,1 % exigé par la réglementation de l'OMI applicable en 2015.

Le PureSO$_x$ d'Alfa Laval est un épurateur hybride, c'est-à-dire qu'il combine eau de mer et eau douce.

« On peut le décrire tout simplement comme une énorme cabine de douche placée dans la cheminée du navire », explique Olav Knudsen, responsable R&D de l'épuration des gaz d'échappement chez Alfa Laval Aalborg. « L'utilisation d'épurateurs à eau, douce ou salée, mélangée avec de la soude caustique lave les gaz générés par le moteur principal du navire ».

La première étape du processus d'épuration utilise la chaleur d'un économiseur de gaz d'échappement. La deuxième étape consiste à refroidir les gaz et à supprimer la majorité des particules de suie présentes dans les gaz en injectant de l'eau.

Au cours de la troisième étape, les gaz sont débarrassés du dioxyde de soufre restant. Afin d'éviter toute condensation et corrosion visibles, les gouttelettes d'eau sont ensuite supprimées des gaz qui sont évacués par la cheminée du navire.

« Lorsque nous sommes en mode d'eau de mer, nous pouvons éliminer plus de 98 % du soufre présent dans les gaz d'échappement », explique Olav Knudsen. « Lorsque nous sommes en mode d'eau douce, nous pouvons en éliminer plus de 99 %, et piéger 80 % des particules de matière.

Nous prévoyons une grosse demande du marché car équiper un navire d'un épurateur est une affaire rentable et le sera en particulier après 2015 : dans les zones à émission contrôlée, il y aura un écart de prix important entre le combustible à faible teneur en soufre et le combustible normal ».

à basse teneur en soufre plus coûteux, tout en étant conforme aux nouvelles réglementations de l'Organisation maritime internationale. Celles-ci entreront en vigueur dans les zones à émission contrôlée en 2015, et dans le monde entier en 2020.

« Je pense que c'est une très bonne idée », répond Søren Pedersen quand on lui demande son opinion sur l'épurateur. « Avec ce système, nous pouvons continuer à fonctionner avec du combustible à haute teneur en soufre. Si nous n'avions pas ce type de système, nous serions obligés de passer à du sans soufre en 2015 et ça coûterait très cher. On dit que le combustible à basse teneur en soufre est deux fois plus cher, donc le système d'épuration s'amortit en quelques années et nous permet de faire des économies ».

Gert Jakobsen

L'ÉPURATEUR PURESO$_X$ D'ALFA LAVAL a été installé sur le *Ficaria Seaways* alors que le navire était en cale sèche en 2009. Le système lui-même mesure 10 mètres de haut, ce qui explique pourquoi la taille de la cheminée du navire est plus de deux fois celle de ses navires jumeaux. L'épurateur est, en fait, une douche géante dans laquelle les gaz qui s'échappent vers le haut sont aspergés avec de l'eau – d'où la vapeur sortant de la cheminée.

Jusqu'à une distance de 12 milles nautiques du rivage, le système est en mode « eau douce », c'est-à-dire que le système est en circuit fermé où l'eau utilisée pour nettoyer les gaz circule en boucle. Tant que le mode « eau douce » est utilisé, l'eau est épurée par un séparateur à haute vitesse Alfa Laval. « Sinon, nous devrions changer l'eau toutes les huit ou neuf heures », explique Søren Pedersen. « Nous n'avons pas suffisamment d'eau douce à bord pour la remplacer aussi souvent ». Les résidus une fois séparés de l'eau sont collectés et recyclés à terre.

Une fois le navire en dehors des eaux territoriales, le système est en circuit ouvert. L'eau de mer est pompée à bord puis rejetée après avoir été utilisée pour nettoyer les gaz d'échappement. L'eau de mer a déjà une teneur élevée en soufre et les experts s'accordent pour dire que même si tout le soufre de toutes les réserves de combustible de la planète était déversé dans la mer, il serait difficile de mesurer un changement de sa teneur en soufre.

L'industrie maritime affronte de nombreux défis pour satisfaire à la législation, nouvelle et future, mais s'attaquer aux émissions d'oxyde de soufre sera le plus ardu, reconnaît Gert Jakobsen, vice-président Communications du groupe DFDS. « La nouvelle réglementation qui nous oblige à descendre à 0,1% de soufre

Søren Pedersen, chef-mécanicien à bord du *Ficaria Seaways*, estime que l'épurateur sera amorti en quelques années.

L'épurateur, que l'on peut décrire comme une énorme cabine de douche, est installé dans la cheminée du bateau.

« Les nouvelles technologies auront une part importante dans la solution, et cet épurateur sera sans aucun doute la plus importante d'entre elles ».

GERT JAKOBSEN, DFDS GROUP COMMUNICATIONS

dans le carburant des soutes est notre défi le plus complexe », dit-il. « Dans le règlement, il y a un paragraphe qui statue que nous devons descendre à 0,1 % de soufre ou trouver des méthodes équivalentes. Les nouvelles technologies auront une part importante dans la solution, et cet épurateur sera sans aucun doute la plus importante d'entre elles. Nous ne pourrons certainement pas l'installer sur tous nos bateaux pour 2015, et tous ne sont pas compatibles avec ce système. Ce sera néanmoins un excellent moyen de résoudre une partie du problème. Nous sommes ravis que l'épurateur ait prouvé son efficacité en conditions réelles ».

Gert Jakobsen avoue que la solution a dépassé toutes les attentes. « Les résultats sont excellents, non seulement sur le soufre mais aussi sur les particules ».

Mais pourquoi la DFDS a-t-elle investi dans une telle solution plus de six ans avant que la réglementation sur le SO_x prenne son effet ? Selon Gert Jakobsen, c'était en partie pour évaluer les options possibles en vue de 2015, mais également pour contribuer aux efforts de grande envergure de la compagnie pour réduire son impact environnemental. Comme de nombreux opérateurs et propriétaires de bateaux, DFDS approuve toute démarche qui améliore les performances environnementales du secteur maritime. La compagnie s'est assignée elle-même l'objectif de réduire ses émissions de CO_2 de 10 % sur cinq ans ; elle a investi dans de nouvelles hélices plus performantes ainsi que dans un système de planification pour sélectionner la route maritime la plus écoénergétique pour ses navires, dans un effort pour atteindre cet objectif.

CEPENDANT, LA COMPAGNIE estime que la réglementation va trop vite. « En général, nous soutenons les efforts qui visent à réduire l'impact de nos activités sur l'environnement », affirme Gert Jakobsen, « mais nous pensons que la réglementation sur le soufre vient trop tôt et trop fort. Elle peut conduire à un accroissement du trafic routier aux dépends du trafic maritime, mais sur des routes parallèles aux routes de navigation. Nous pensons qu'elle pourrait avoir un effet pervers sur l'environnement ».

Devant le paysage idyllique de l'archipel ponctué de voiles blanches, le chef-mécanicien Søren Pedersen est heureux de savoir que son bateau met en application cette nouvelle technologie qui permet de réduire les nuisances dues au SO_x et aux particules. « Nous devons faire quelque chose contre ces émissions dans l'atmosphère – c'est absolument nécessaire », dit-il. « Dans l'ensemble, la législation est une bonne chose, bien que dans ce cas on aille trop loin et trop vite. Nous devons changer les choses, la législation et la technologie sont des moyens efficaces pour y parvenir, si elles sont bien faites ». ■

LES FAITS

DFDS
Siège : Copenhague, Danemark
Création : 1866
Flotte : Environ 50 navires empruntant 30 routes maritimes en Mer baltique, Mer du Nord et Canal de la Manche

Ficaria Seaways
Construction : 2006, réfection 2009
Classe : LR+100 A1 RoRo
Longueur : 230 mètres
Tonnage de port en lourd : 15 990 tonnes
Vitesse de croisière : 22,5 nœuds
Route maritime : Immingham, R-U/ Gothenburg, Suède

Des solutions durables en demande croissante

La pression des consommateurs et des législateurs encourage l'industrie à s'engager pour la durabilité. Les solutions Alfa Laval aident les entreprises à atteindre leurs objectifs de consommation d'énergie et d'eau. TEXTE : **DAVID WILES**

LA DURABILITÉ PREND UNE IMPORTANCE grandissante dans les entreprises du monde entier. « Toutes les grandes multinationales travaillent dans la même direction », constate David Ford, responsable Responsabilité sociale de l'entreprise chez Alfa Laval. « Elles sont motivées par des préoccupations sur le changement climatique et la nécessité pour la société en général de devenir plus durable ».

Une étude RSE récente par marque a révélé que plus de 75 % des consommateurs considèrent la responsabilité sociale de l'entreprise (RSE) comme importante. En outre, un nombre grandissant d'entreprises constate que rendre leur exploitation plus durable est, en fait, une affaire rentable. « Si vous améliorez la durabilité de vos processus de fabrication, vous pouvez souvent réaliser des économies », précise David Ford, « et lorsque vous cherchez à réduire les coûts de vos processus de production, vous réduisez vos déchets et augmentez votre efficacité énergétique, souvent simultanément. Les deux vont de pair ».

DAVID FORD AFFIRME QUE, au cours des cinq dernières années, Alfa Laval a constaté un intérêt croissant pour les produits générateurs d'économies d'énergie et d'applications durables. « Nous avions ces produits dans notre portefeuille depuis des années, mais le souci de l'environnement et la société dans son ensemble ont entraîné une demande croissante », explique-t-il.

David Ford

David Ford cite l'exemple d'une raffinerie de pétrole au Canada qui a investi dans huit échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval au lieu d'une technologie concurrente. Elle a réalisé des économies d'énergie de 14 MW, entraînant une réduction des émissions de CO_2 de 39 000 tonnes par an. Dans un autre exemple, un producteur italien d'huile d'olive qui avait choisi les décanteurs et les séparateurs Alfa Laval, a vu sa consommation d'eau réduite de près de 70 %.

EN PLUS D'AIDER d'autres entreprises à améliorer leur durabilité, Alfa Laval entreprend également la démarche dans son propre cercle. Dans le cadre de son processus R&D, la société effectue une évaluation environnementale du cycle de vie de tous ses nouveaux produits. « Chacun des produits que nous avons évalués ont un impact environnemental moindre par rapport au produit qu'il remplace – sauf un, qui a été conçu pour un client ayant des besoins particuliers », explique David Ford.

Alfa Laval améliore également la durabilité de sa chaîne logistique. « Lorsque vous visitez un fournisseur Alfa Laval en Inde, il doit être un meilleur employeur que les autres dans le voisinage en offrant de meilleures conditions de travail, de santé, de sécurité et de taux de rémunération », dit-il.

David Ford indique que, ces dernières années, l'industrie dans son ensemble a réalisé qu'il était possible de faire une réelle différence en matière de RSE. « Plus l'industrie s'initie à la durabilité, plus les opportunités sont nombreuses, ce qui est positif pour la société », dit-il.

Le concept de « bonne affaire » est également en train de changer. « Pendant de nombreuses années dans les écoles de commerce, tout était orienté vers le seul résultat financier », dit David Ford. « Les gens commencent maintenant à réaliser que faire de bonnes affaires implique aussi de les faire d'une manière propre ». ■

DES PRODUITS ÉCOLOGIQUES À L'ORDRE DU JOUR

- Depuis 2008, Alfa Laval a conduit une évaluation du cycle de vie de 38 nouveaux produits qui remplacent des produits existants.
- Trente-sept d'entre eux avaient un impact environnemental inférieur à celui du produit qu'ils ont remplacé.
- L'économie moyenne en matière d'impact environnemental était de 20 % environ.
- L'économie maximale en matière d'impact environnemental était de 60 %.
- Alfa Laval utilise la méthodologie Eco-indicateur 99 pour conduire l'évaluation du cycle de vie en tant que partie intégrante de son processus de développement de nouveaux produits.

Packinox augmente les chances de rentabilité du charbon propre

Il est capital d'équiper les usines de captage et de stockage du dioxyde de carbone avec des échangeurs de chaleur efficaces pour les rendre commercialement viables. Les premiers sites de taille industrielle au monde sont actuellement en construction et les échangeurs Packinox Alfa Laval, associant de manière unique taille et performance des procédés, semble conçue pour promouvoir les économies à grande échelle instamment attendues. TEXTE : **ÅSA LOVELL** ILLUSTRATION : **ALEXANDER RAUSCHER**

LES CENTRALES THERMIQUES AU CHARBON produisent un tiers environ des émissions globales de dioxyde de carbone, et leur contribution devrait atteindre quelque 45% en 2035, selon l'Agence Internationale de l'Energie. Bien que d'énormes efforts soient entrepris pour trouver et développer des sources d'énergie renouvelable, il faudra beaucoup de temps pour que ces nouvelles technologies soient suffisamment développées et fournissent une alternative sérieuse au charbon et autres carburants fossiles. Parvenir à une combustion plus propre du charbon est donc d'une importance capitale.

Le Captage et le Stockage du dioxyde de Carbone, ou CSC, est un ensemble de technologies qui permet de capter, de comprimer et de stocker le dioxyde de carbone afin d'atténuer le problème. Au cours des cinq dernières années, des usines CSC à petite échelle ont été construites pour évaluer les technologies CSC. Les deux plus gros utilisateurs mondiaux de charbon pour la production d'électricité, les États-Unis et la Chine, s'efforcent d'être les leaders mondiaux de la CSC.

Les deux technologies les plus courantes pour capter le dioxyde de carbone sont la précombustion et la postcombustion. En postcombustion, le CO_2 est récupéré une fois le charbon brûlé. Cette technologie est développée pour les centrales thermiques conventionnelles où le charbon est utilisé comme carburant solide pour produire chaleur et électricité par combustion. C'est la méthode la plus courante pour produire de l'électricité à partir du charbon.

EN PRÉCOMBUSTION, le dioxyde de carbone est séparé avant la combustion du charbon. La technologie est développée dans les centrales utilisant la méthode CCGI (Cycle Combiné de Gazéification Intégrée), un processus de gazéification qui transforme le charbon en gaz de synthèse pour alimenter la centrale électrique en carburant. Le CCGI maximise la production d'électricité et réduit les émissions de polluants atmosphériques, principalement les NO_x et SO_x.

Les technologies CSC d'élimination sont identiques en post- et précombustion. Le gaz qui contient du CO_2 rencontre un solvant qui capte d'abord le CO_2 puis le libère, ce qui permet de comprimer puis de stocker le dioxyde de carbone.

Une fois le CO_2 capté, il peut être stocké dans des formations géologiques. Il peut également être utilisé pour « améliorer l'extraction du pétrole » (Enhanced Oil Recovery ou EOR) – une méthode dans laquelle le dioxyde de carbone mélangé à de l'eau est injecté dans d'anciens puits de pétrole pour permettre l'extraction de pétrole supplémentaire. Selon le Ministère américain de l'énergie, la technologie EOR permet d'augmenter l'efficacité de la récupération du pétrole dans le pays de 30% environ jusqu'à plus de 60%.

DANS LE PROCESSUS DE CSC, de nombreuses étapes de refroidissement, de chauffage, de condensation et d'évaporation sont nécessaires, ce qui donne à la facture énergétique une part importante dans le coût du fonctionnement d'un CSC. L'installation d'échangeurs de chaleur efficaces est un facteur essentiel pour réduire le coût du CSC, afin de rendre le procédé économiquement plus viable.

Alfa Laval est impliquée dans la technologie d'échange thermique de presque la moitié des 30 à 40 centrales CSC pilotes à travers le monde. Alors que la technologie de CSC inaugure une nouvelle phase, dans laquelle des sites de démonstration à grande échelle sont en cours de construction, l'échangeur thermique Packinox d'Alfa Laval sera un atout précieux, notamment pour le procédé de précombustion dans les centrales CCGI.

Le système Packinox d'Alfa Laval permet l'implantation d'usine la plus simple du marché actuel, affirme François Reverdy, responsable du développement commercial chez Alfa Laval. « À titre indicatif, une centrale CCGI-CSC ultramoderne de 600 MW ne requiert que deux échangeurs Packinox, là où beaucoup plus d'échangeurs tubulaires seraient nécessaires », dit-il.

« Packinox représente également l'une des solutions disponibles les plus économiques en investissement et en coût d'exploitation, grâce à sa capacité à combiner une très grande surface avec un fort coefficient d'échange thermique par échangeur, jusqu'à 20 000 m² environ », ajoute François Reverdy. Ces deux caractéristiques sont importantes pour le procédé de transfert thermique, car il implique des différences de température très faibles entre les liquides ainsi que des débits importants.

DES ÉCONOMIES SUPPLÉMENTAIRES sont réalisées avec le système Packinox grâce à au profil de ses plaques, son très faible volume permettant de minimiser la quantité de solvant utilisée dans la boucle du procédé. En outre, le système Packinox peut fonctionner à une pression similaire à celle du gazéifieur. « Dans les centrales à précombustion, où le gazéifieur fonctionne à haute pression, cela permet de nettoyer les gaz de synthèse sans devoir les décompresser au préalable, contribuant ainsi à d'importantes économies ultérieures sur les coûts de recompression du CO_2 », explique François Reverdy.

Le gouvernement américain se targue d'avoir fait l'investissement le plus important au monde en matière de CSC: le Ministère de l'énergie a utilisé près de 4 milliards de dollars issus de fonds fédéraux, assortis de plus de 7 milliards de dollars issus d'investissements privés, dans la poursuite de plusieurs projets de démonstration.

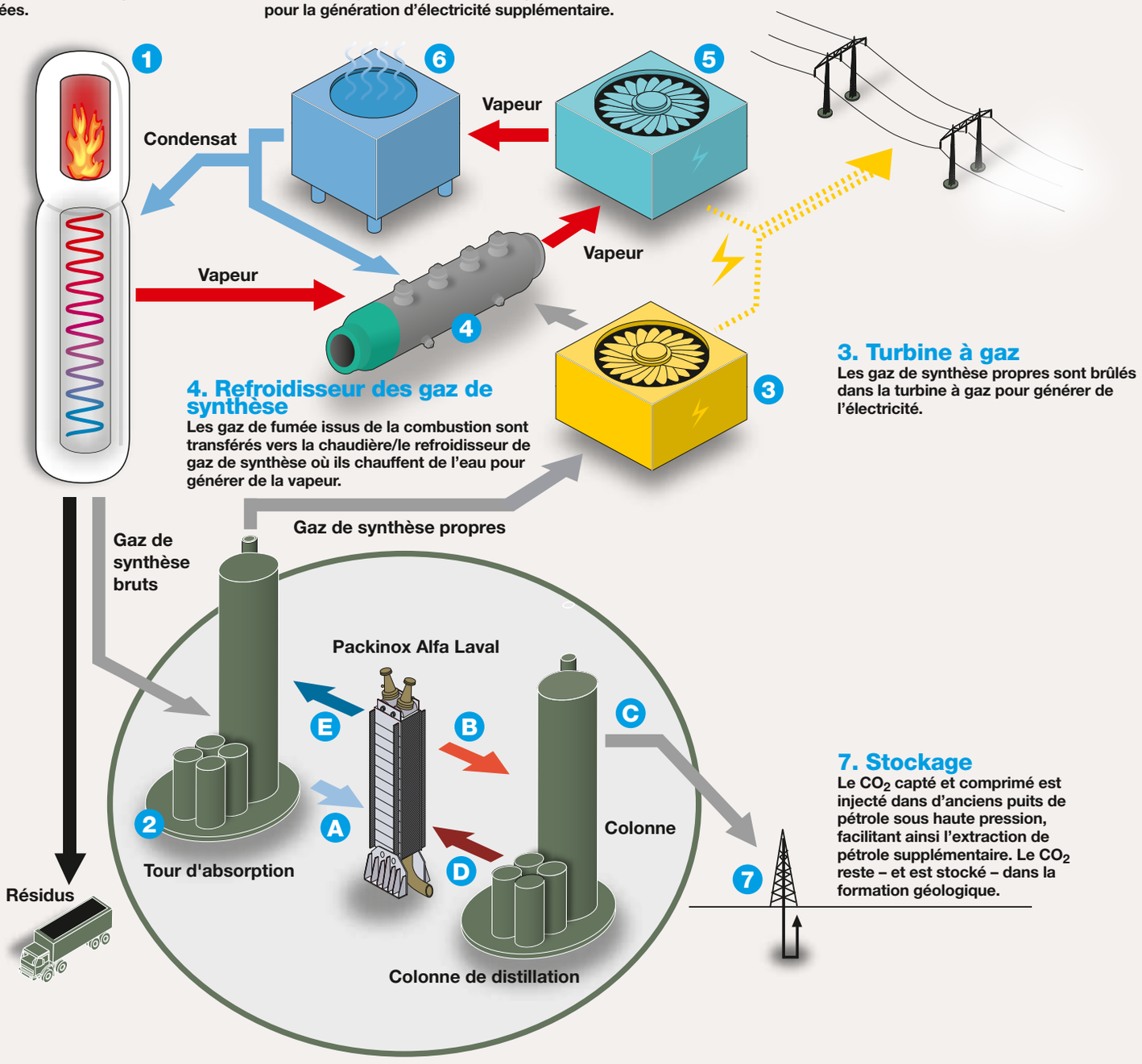
En 2012, une centrale CCGI à échelle industrielle nord-américaine sera mise en service et sera « configurée pour capter du carbone » – c'est-à-dire qu'elle a été conçue de manière à être facilement réadaptée au captage du dioxyde de carbone dans le futur. Alfa Laval a livré deux échangeurs thermiques Packinox à cette centrale en 2009. Alfa Laval livrera également deux échangeurs thermiques Packinox en 2012 à la centrale électrique de 600 MW du Mississippi – la première centrale CCGI à échelle industrielle du monde à capter du CO_2 dès sa mise en service. ■

Comment ça marche Le fonctionnement d'une centrale CCGI-CSC

1. Gazéifieur
Le gazéifieur transforme le combustible brut (p. ex., charbon et lignite) en gaz de synthèse à des températures et des pressions élevées.

6. Condensateur
Ensuite, le condensateur refroidit (condense) la vapeur en eau, qui est réutilisée pour refroidir les gaz de synthèse bruts à l'étape 1 du processus. Pendant le refroidissement, les gaz de synthèse bruts réchauffent le condensat, qui se transforme en vapeur et retourne dans la chaudière pour la génération d'électricité supplémentaire.

5. Turbine à vapeur
La vapeur génère de l'électricité supplémentaire.



4. Refroidisseur des gaz de synthèse
Les gaz de fumée issus de la combustion sont transférés vers la chaudière/le refroidisseur de gaz de synthèse où ils chauffent de l'eau pour générer de la vapeur.

3. Turbine à gaz
Les gaz de synthèse propres sont brûlés dans la turbine à gaz pour générer de l'électricité.

7. Stockage
Le CO_2 capté et comprimé est injecté dans d'anciens puits de pétrole sous haute pression, facilitant ainsi l'extraction de pétrole supplémentaire. Le CO_2 reste – et est stocké – dans la formation géologique.

2. Nettoyage des gaz
Les gaz de synthèse bruts et refroidis sont introduits à la base de la tour d'absorption, où ils entrent en contact avec un solvant (selexol) qui traverse de haut en bas le matériau de remplissage de la tour. Le CO_2 est absorbé par le solvant. Le reste des gaz de synthèse (désormais propres) passe à l'étape suivante du processus.

A. Le solvant froid riche en CO_2 passe à travers l'échangeur thermique Packinox Alfa Laval et est chauffé le long de son trajet vers la tour de fractionnement.

B. Le solvant tiède riche en CO_2 pénètre dans la tour de fractionnement, où les chaudières à vapeur fournissent la chaleur nécessaire pour séparer le solvant du CO_2.

C. Le CO_2 désormais capté quitte le sommet de la tour sous forme de vapeur fortement concentrée. Il est ensuite refroidi et comprimé avant d'être injecté/stocké dans d'anciens puits de pétrole.

D. Le solvant propre revient en circuit fermé vers la tour d'absorption. Sur son trajet vers la tour d'absorption, le solvant propre et chaud passe à travers l'échangeur de chaleur où il chauffe le solvant (riche en CO_2) qui est envoyé vers la colonne de distillation.

E. Lorsque le solvant propre réchauffe le solvant froid (contenant le CO_2), il est refroidi en conséquence. De retour dans la tour d'absorption, le solvant froid et propre est utilisé pour capter davantage de CO_2.

MULLER
Carlsberg
UK

BRASSAGE DE BIÈRE

Thomas Paludan-Müller, directeur technique à l'usine Carlsberg de Northampton, déclare que le système Iso-mix d'Alfa Laval a défini les nouveaux standards de brassage de la bière du futur.

Dans le cadre d'un important projet de plusieurs millions de livres pour moderniser son usine de Northampton au Royaume-Uni et répondre à des objectifs d'accroissement de sa production, la brasserie Carlsberg a opté pour des méthodes innovantes d'amélioration de son processus de brassage. Son choix de la nouvelle technologie de mélange Iso-mix Alfa Laval a eu un impact significatif sur la production et pourrait avoir des implications pour l'ensemble du secteur brassicole.

TEXTE : **ELAINE MCCLARENCE** PHOTO : **EDD HARTLEY**

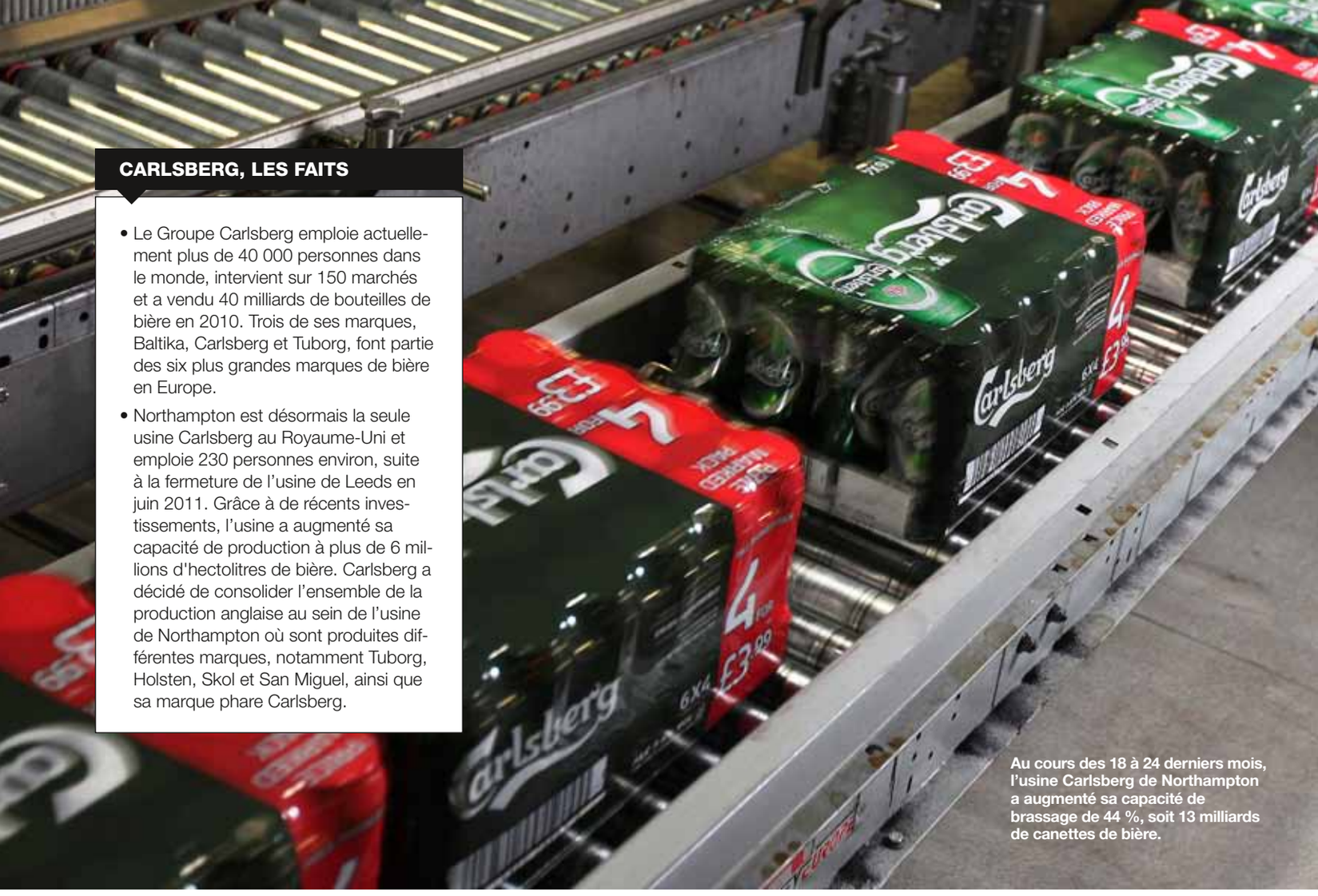
LORSQUE LES BUVEURS DE BIÈRE BRITANNIQUES versent le contenu d'une Carlsberg bien fraîche dans leurs verres, ils ignorent vraisemblablement la révolution tranquille qui a présidé à la fabrication de l'un de leurs breuvages favoris. L'usine Carlsberg de Northampton, au Royaume-Uni, est la première grande brasserie à introduire, à l'échelle de l'usine, une nouvelle technologie de mélange des liquides, la tête de mélange à jets rotatifs Iso-mix Alfa Laval, comme élément standard du processus de brassage.

Le brassage de la bière a peu changé depuis que nos ancêtres ont découvert que l'orge, la levure et l'eau pouvaient être transformés en une boisson forte. Le processus est simple: l'orge est mise à germer dans de l'eau puis elle est séchée. Ce « malt » est ensuite broyé, de l'eau est ajoutée et chauffée pour libérer les sucres. Le liquide obtenu, appelé « moût », est séparé de la drêche et versé dans des cuves de fermentation où la levure est ajoutée. La levure transforme les sucres contenus dans le moût en alcool. Une fois la fermentation terminée, la levure est récupérée pour être réutilisée, et la bière est conditionnée, filtrée et mise en canette ou en bouteille pour la consommation.

C'est lors de la phase cruciale de fermentation qu'est utilisé le système de tête de mélange à jets rotatifs Alfa Laval. Bien que le temps de fermentation puisse différer de beaucoup d'une brasserie à l'autre et au sein de la même brasserie en fonction du type de bière, la fermentation dure généralement trois à sept jours, plus un à quatre jours pour la seconde fermentation, dite chaude. En remuant de manière continue le mélange de moût et de levure dans la cuve de fermentation, la tête de mélange Iso-mix augmente l'efficacité de la fermentation et réduit ainsi considérablement le temps nécessaire à cette phase du processus de brassage. À l'usine Carlsberg de Northampton, le système contribue à de meilleurs résultats et permet de répondre aux objectifs d'accroissement de la production.

« Elle a établi de nouveaux standards sur la façon dont la bière sera désormais fabriquée », déclare Thomas Paludan-Müller, directeur technique à l'usine de Northampton.

ESSENTIELLEMENT, LA TECHNOLOGIE ISO-MIX Alfa Laval garantit que la levure est mélangée avec le moût de façon constante et homogène dans les cuves de fermentation. En amélio-



Au cours des 18 à 24 derniers mois, l'usine Carlsberg de Northampton a augmenté sa capacité de brassage de 44 %, soit 13 milliards de canettes de bière.

CARLSBERG, LES FAITS

- Le Groupe Carlsberg emploie actuellement plus de 40 000 personnes dans le monde, intervient sur 150 marchés et a vendu 40 milliards de bouteilles de bière en 2010. Trois de ses marques, Baltika, Carlsberg et Tuborg, font partie des six plus grandes marques de bière en Europe.
- Northampton est désormais la seule usine Carlsberg au Royaume-Uni et emploie 230 personnes environ, suite à la fermeture de l'usine de Leeds en juin 2011. Grâce à de récents investissements, l'usine a augmenté sa capacité de production à plus de 6 millions d'hectolitres de bière. Carlsberg a décidé de consolider l'ensemble de la production anglaise au sein de l'usine de Northampton où sont produites différentes marques, notamment Tuborg, Holsten, Skol et San Miguel, ainsi que sa marque phare Carlsberg.

rant le contact entre la levure et les sucres fermentescibles, la conversion des sucres en alcool est plus efficace. Dans les cuves de fermentation traditionnelles, le mélange du moût et de la levure n'est pas forcé. Les différences de température, qui proviennent des enveloppes de refroidissement le long des cuves de fermentation, génèrent des courants de convection qui ont un effet de mélange, mais qui n'est pas aussi déterminant que celui du système à jets rotatifs Iso-mix Alfa Laval.

Une présentation technique réalisée par Alfa Laval avait démontré à Carlsberg le potentiel de la technologie. En raison de son engagement pour la qualité, Carlsberg a entrepris des tests rigoureux sur le système Iso-mix à Northampton, en collaboration avec l'équipe Alfa Laval.

Une fois les économies potentielles de temps de fermentation démontrées et quantifiées à sa satisfaction, Carlsberg a pris une décision audacieuse: le système Iso-mix sera installé non seulement dans ses cuves de fermentation à grande capacité mais également dans 10 cuves de stockage – chacun d'une capacité de 6000 hectolitres. Les cuves ont été transformées pour la fermentation avec l'installation d'un refroidisseur supplémentaire utilisant un échangeur de chaleur dans la boucle de circulation, afin d'assurer que la température de traitement

« Iso-mix nous a permis d'introduire un nouveau procédé en aval qui, dans certains cas, a réduit de moitié notre temps de fermentation. Ce procédé est le premier en son genre dans le secteur brassicole ».

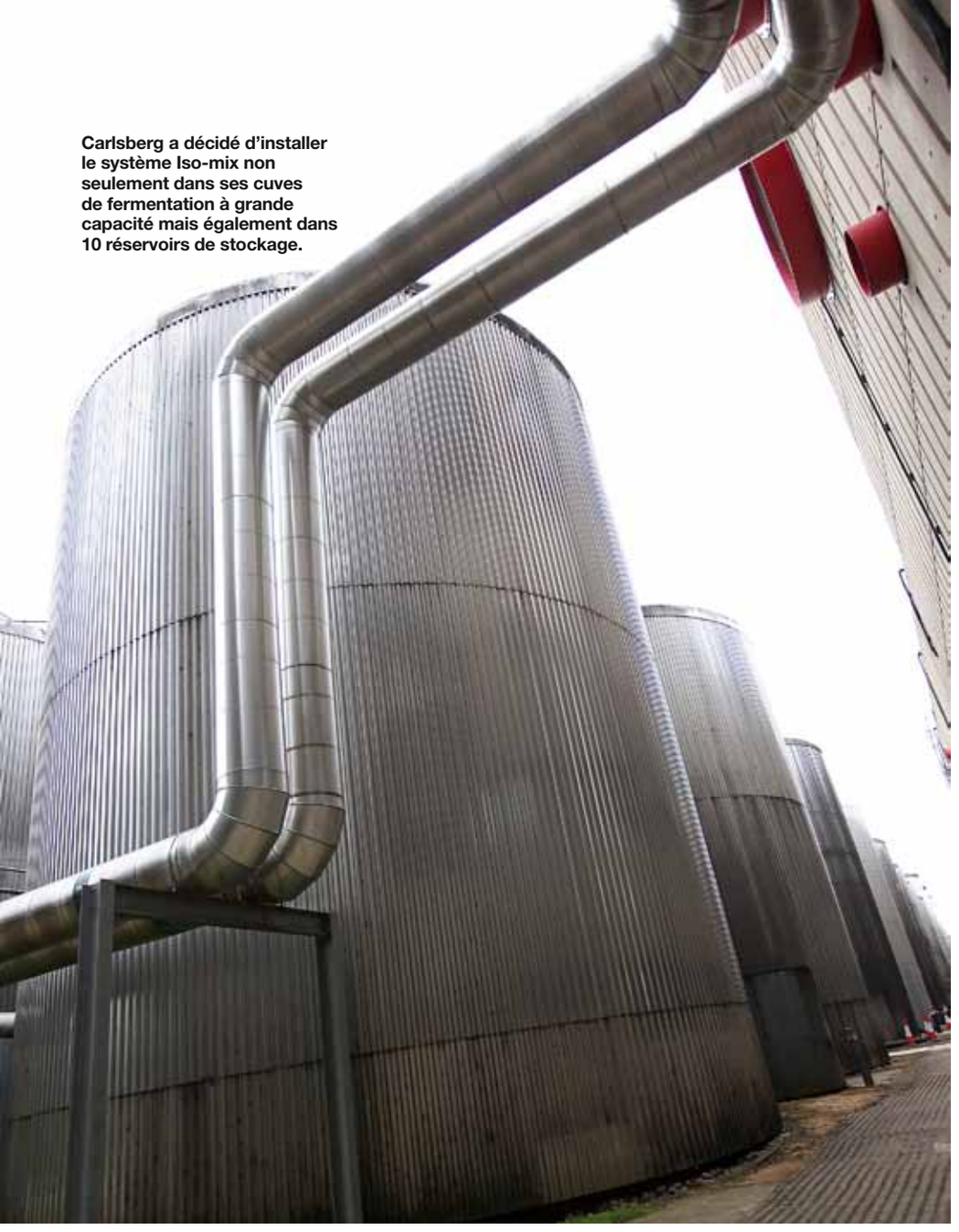
THOMAS PALUDAN-MÜLLER, USINE CARLSBERG DE NORTHAMPTON

correcte de 14 °C soit maintenue dans la cuve. Pour répondre aux exigences de température nécessaires à la fermentation, un refroidisseur externe a été intégré au système de circulation par pompage; il supporte également la tête de mélange à jets rotatifs.

Habituellement, la progression de la fermentation est observée par la mesure de deux paramètres clés – la gravité spécifique du moût et la présence de diacétyle, un produit chimique généré naturellement pendant la fermentation. En termes quantitatifs pour l'usine de Northampton, Thomas Paludan-Müller indique qu'avec le système Iso-mix, la fermentation finale est de 14% plus rapide, la baisse journalière de la densité est de 23% plus rapide et le processus de résorption du diacetyl 17% plus rapide, c'est-à-dire lorsque le niveau du diacétyle est tombé au niveau requis nécessaire à la production d'une bière de bonne qualité.

UN AUTRE DOMAINE D'AMÉLIORATION concerne les performances de la levure, qui est normalement récupérée et régénérée avant d'être de nouveau utilisée. À Northampton, l'amélioration de la viabilité des levures a été de 4 %, ce qui représente une mesure de la capacité de la levure à fermenter. Thomas Paludan-Müller a également noté que, bien que Carlsberg utilise une souche de levure qui a de faibles propriétés de floculation (faible tendance à s'agglomérer), pour les souches de levure très floculantes – une autre mesure de la fermentation réussie – l'atténuation réelle peut être améliorée de 3 %.

« Les fermentations sont maintenant plus cohérentes, c'est-à-dire que nous pouvons prévoir avec plus d'exactitude le moment où la bière sera prête à être filtrée, ce qui est important pour la planification », affirme Thomas Paludan-Müller. « Cela nous permet également de déterminer à quel moment nous allons ‹ récolter › la levure, quand nous arrêterons le système Iso-mix et que la levure se déposera. Cela nous donne une meilleure chance d'éviter que la levure ne reste dans le cône de préchauffage de la cuve de fermentation et y soit comprimée ».



Carlsberg a décidé d'installer le système Iso-mix non seulement dans ses cuves de fermentation à grande capacité mais également dans 10 réservoirs de stockage.

« Globalement, cela signifie que le processus de fermentation est plus rapide, la qualité, la stabilité et la capacité à fermenter de la levure pendant la fermentation sont maintenues, et la consistance et le goût de la bière obtenue ne sont pas compromis par l'introduction de la technologie de mélange », confirme Thomas Paludan-Müller.

Une autre caractéristique de cette technologie, dit-il, est sa relative simplicité et facilité d'installation, ajoutée au fait qu'elle a permis d'économiser plusieurs millions de livres en dépenses d'équipements. Thomas Paludan-Müller explique que l'installation de têtes de mélange à jets rotatifs dans les anciennes cuves de stockage a permis d'augmenter la capacité de production sans investissements importants dans de nouvelles cuves de fermentation.

« Au cours des 18 à 24 derniers mois, nous avons augmenté notre capacité de brassage de 4,5 à 6,5 millions d'hectolitres », précise Thomas Paludan-Müller. Cette hausse de 44 % équivaut à 13 milliards de canettes de bière, et les changements de production ont été réalisés tout en continuant à faire de la bière, sans aucune interruption. La possibilité d'augmenter la production est due en grande partie au système Alfa Laval. De plus, Thomas Paludan-Müller le souligne, « Si nous n'avions pas pris cette initiative, nous aurions eu des problèmes de capacité dans le futur ». Il explique que la technologie de mélange Iso-mix Alfa Laval a permis à l'usine d'augmenter sa capacité dans un espace industriel limité mais également d'économiser des millions de livres sterling en évitant d'avoir à investir dans de nouvelles cuves de fermentation.

« Iso-mix nous a permis d'introduire un nouveau procédé en aval qui, dans certains cas, a réduit de moitié notre temps de fermentation », indique Paludan-Müller. « Ce procédé est le premier en son genre dans le secteur brassicole ».

Ainsi, comme James Bond qui a toujours préféré son martini frappé, les buveurs de bière apprécieront leur bière blonde bel et bien brassée. ■

INFOS TECHNIQUES

La tête de mélange à jets rotatifs

Alfa Laval se compose de quatre buses à jets rotatifs installés à une hauteur de 5 m environ par rapport au fond de la cuve. La tête à jets est montée à l'extrémité d'une tuyauterie dans le liquide. La tête de mélange à jets rotatifs est activée dès que les jets sont immergés dans le liquide et la vitesse de rotation est augmentée graduellement.

Le mélange est obtenu grâce aux quatre buses qui tournent autour de deux axes, vertical et horizontal. Cette double rotation permet une excellente répartition dans la cuve et produit un mélange efficace. Une pompe externe dans la boucle de recirculation permet au contenu du fond de la cuve d'être redirigé vers les têtes à jets.

Iso-mix contrôle la sédimentation de la levure dans le fond de la cuve en la redistribuant dans la totalité du réservoir. De plus, une boucle de recirculation est créée par aspiration depuis le fond et réinjection à travers la tête de mélange à jets rotatifs. Lorsque la tête de mélange à jets rotatifs est en fonction, le contenu de la cuve est délicatement mélangé ; la concentration en levure est maintenue uniformément dans toute la cuve, et les variations de température sont évitées.

À l'usine Carlsberg de Northampton, 27 cuves de différents types et volumes allant de 2400 à 6000 hectolitres sont désormais équipées, et la conversion d'autres cuves reste possible si nécessaire. La brasserie a également supprimé 57 cuves de fermentation de petite capacité, qui sont désormais en surplus, en raison de l'augmentation de la capacité fournie par la nouvelle technologie.

La tête de mélange à jets rotatifs Iso-mix mélange les liquides plus rapidement et plus efficacement que les méthodes traditionnelles.

Une membrane qui récupère la bière de la levure excédentaire

LA BRASSERIE OETTINGER de Moenchengladbach, en Allemagne, a une capacité de production de 200 000 tonnes environ par an. Cela génère un volume de levure excédentaire de 7500 tonnes par an avec une teneur en matière sèche comprise entre 11 et 14 %. La brasserie a installé un système Alfa Laval qui utilise des membranes fabriquées en polymère pour récupérer la bière contenue dans le surplus de levure. Après filtration, ce produit haut de gamme est réintroduit dans le flux du processus normal avant d'être de nouveau filtré.

Grâce au système membranaire, la brasserie récupère 3400 tonnes de bière de bonne qualité par an – quelque 14 000 bouteilles par jour – et a diminué de 45 % le volume de levure résiduelle pour atteindre 4100 tonnes par an. Le temps d'amortissement de la technologie membranaire se situe entre 18 mois et 2 ans.

Jusqu'à la dernière goutte
– réduire les pertes de la production de bière

Les grands brasseurs cherchent des méthodes plus durables pour mieux utiliser les matières premières et optimiser la production par l'augmentation des rendements et la réduction des pertes, tout en maintenant la qualité de la bière et en développant la capacité de production. Alfa Laval leur offre plusieurs solutions.

TEXTE : **ELAINE MCCLARENCE** PHOTO : **JENNY UNNEGÅRD**

Une récupération du moût rentabilisée

LA BRASSERIE BRAINS de Cardiff, au Pays de Galles, a réussi à économiser 5 à 7 % du moût grâce à un décanteur centrifuge d'Alfa Laval qui récupère le moût des matières en suspension extraites par l'effet whirlpool. La durée d'amortissement de cet équipement est de 18 mois environ. La brasserie peut également utiliser la matière sèche extraite pour l'ajouter à la drêche et la vendre comme aliment pour bétail.

EN UNE ANNÉE, autour de 200 milliards de litres de bière sont produits dans le monde, correspondant approximativement à 4 milliards de bouteilles et canettes auxquelles s'ajoutent un grand nombre de barils de bière, représentant une valeur de 130 milliards d'euros. Par ailleurs, les pertes diverses à différents stades de la production peuvent être comprises entre 2,1 et 6,4 % de la production totale, ce qui représente une somme considérable en termes de bière et d'argent.

Face à une législation environnementale de plus en plus stricte et aux coûts qui en découlent, l'industrie brassicole mondiale est confrontée au défi de réduire ses pertes et ses déchets. Juan Jurado, spécialiste Filtration & Séparation chez Alfa Laval, affirme que la nécessité d'une plus grande efficacité dans le processus de brassage repose sur la volonté d'une « productivité accrue avec les mêmes ressources ». Sur les marchés de la bière en croissance constante, les brasseurs cherchent également à « accroître leur production avec des sites de tailles équivalentes, des investissements plus faibles et des coûts d'exploitation raisonnables », dit-il.

Le taux de croissance de la bière au niveau mondial est de 4 à 6 % par an, avec en tête l'Asie, le Brésil et l'Afrique. « Ces dernières années, le Brésil a été le leader du marché en termes d'investissements les plus élevés dans le secteur des brasseries », explique Kim Dalum, responsable de l'unité de commercialisation brassicole chez Alfa Laval. « Globalement, quelque 10 milliards d'euros sont investis dans l'industrie chaque année, en grande partie motivés par l'amélioration des capacités et du rendement ».

LA CHINE EST LE PLUS GRAND marché du monde et devance les États-Unis, avec une production de quelque 4,6 milliards de litres par an. Kim Dalum note que la consommation de bière chinoise s'est multipliée par six au cours des deux dernières décennies, un meilleur rendement est donc nécessaire pour répondre à la demande d'augmentation de la production qui en résulte. Sur tous les marchés, les entreprises veulent devenir plus respectueuses de l'environnement et visent à appliquer une philosophie d'exploitation « zéro déchet », dit-il.

En résumé, le brassage implique de faire germer de l'orge en la trempant dans de l'eau, puis la sécher et la broyer. De l'eau est ajoutée puis chauffée pour libérer les sucres. Le liquide obtenu, appelé « moût », est ensuite séparé de la drêche et brassé dans des cuves de fermentation où la levure transforme les sucres du moût en alcool. Après la fermentation, la bière est conditionnée et filtrée.

Chaque étape du processus produit des résidus. Pour chaque millier de tonnes de bière fabriquée, 137 à 173 tonnes de résidus solides sont créés sous forme de drêche et de suspension (matières indésirables générées pendant la production du moût), de levure résiduelle et de terre de diatomées, une substance utilisée pour filtrer la bière. La Chine, avec sa production annuelle de 4,6 milliards de litres de bière, en laisse 500 000 tonnes environ dans la suspension après fermentation. Pendant la filtration, quelque 120 000 tonnes de terre de diatomées sont générées, de même que 5 à 6 millions de tonnes de drêche.

Juan Jurado affirme que les brasseries peuvent gérer le problème des résidus de différentes manières. Certains sous-produits du processus de brassage – la levure excédentaire et la drêche – peuvent être transformés en produits potentiellement utiles. Une quantité importante de bière peut être récupérée dans les lignes principales de moût et de bière, et les volumes de résidus à éliminer peuvent être considérablement réduits, dit-il.

LA GAMME ALFA LAVAL DE SÉPARATEURS CENTRIFUGES BREW et de séparateurs récupérateurs de bière BRUX, utilisés avec les modules M39 de filtration membranaire, permet de récupérer la bière qui serait autrement perdue. Ici, la levure excédentaire est recueillie dans une cuve et traitée ensuite dans le système membranaire où la bière est séparée de la levure par filtration. La bière filtrée de bonne qualité est récupérée et la levure résiduelle est concentrée. Entre 30 et 50 % du volume de la levure excédentaire est réduit et une quantité similaire de bière peut être récupérée.

« Ce pourcentage de bière récupérée signifie un supplément de 6 millions de bouteilles de 33 cl pour chaque million d'hectolitres de bière par an », précise Juan Jurado.

Kim Dalum ajoute : « La levure excédentaire représente 2 à 4 % de la bière produite, et 2 à 3 % du volume total produit peut être récupéré. À ce stade, la bière a une densité élevée et représente une valeur de 20 euros par hectolitre. La valeur potentielle totale de la bière récupérée à partir de la levure excédentaire est alors de 500 à 700 millions d'euros environ par an ».

LES DÉCANTEURS FOODEC ALFA LAVAL permettent d'améliorer la gestion des résidus et des sous-produits pour obtenir des produits déshydratés à haute valeur marchande et des effluents dont la charge biologique est diminuée. Les applications typiques sont la déshydratation de la levure excédentaire, de la drêche et des diatomées, à laquelle s'ajoute la récupération du moût et de la bière.

Généralement, de 0,5 à 4 millions de litres de moût à densité élevée peuvent être récupérés d'une même cuvée, sans mélanger les différentes cuvées, pour chaque million d'hectolitres de production annuelle. « En plus de tout cela, nous obtenons une réduction de 50 % environ de la consommation d'eau dans le bac à effet tourbillonnaire, qui est une cuve classique utilisée pour séparer le moût des matières en suspension. Cela permet d'envoyer beaucoup moins d'effluents contaminés vers l'usine de traitement des eaux usées », précise Juan Jurado.

En outre, le volume de terre de diatomées peut être divisé par cinq. « Pour une brasserie de taille moyenne qui produit 400 millions de litres », explique Kim Dalum, « cela équivaut à près de 1,2 millions de litres par an, soit une réduction avoisinant les 1200 tonnes de terre de diatomées ».

LES TÊTES DE LAVAGE À JETS TOFTEJORG ALFA LAVAL peuvent réduire de moitié la quantité d'eau utilisée pour le nettoyage des différentes cuves de brassage. Les décanteurs de génération G2 et G3 et les modules MBR de filtration membranaire trouvent leur application dans les stations d'épuration des eaux usées brassicoles. Les décanteurs fournissent une déshydratation des boues efficace qui réduit de moitié le nombre de camions chargés de résidus solides issus des brasseries, tandis que les modules de filtration divisent par dix la DCO (Demande chimique en oxygène) de l'effluent final. La DCO est une mesure de la pollution par ses composés organiques.

« Alfa Laval offre des solutions qui aideront les brasseries à atteindre des objectifs environnementaux et financiers de plus en plus ardus », dit Juan Jurado. « Ces solutions leur permettent de produire, de manière rentable et constante, une bière de qualité supérieure, avec des pertes minimales et une meilleure gestion des sous-produits à valeur ajoutée et au final, d'améliorer leur résultat net ». ■

Une bouffée d'air frais avec Optigo

Alfa Laval a sélectionné les meilleures fonctionnalités de ses gammes d'évaporateurs précédentes et développé une gamme d'évaporateurs commerciaux plus efficace que jamais supérieure.

TEXTE : **CARI SIMMONS**

OPTIGO EST LA NOUVELLE GAMME ALFA LAVAL d'évaporateurs commerciaux certifiée Eurovent, particulièrement adaptée pour les zones de préparation des aliments, les centres de distribution réfrigérée, les supermarchés, les restaurants et d'autres applications en chambres froides et de congélation, de tailles petites à moyennes.

La nouvelle plate-forme d'évaporateurs a été lancée au début de cette année, en commençant par la mise à disposition des modèles CS (Commercial Slim). Optigo combine le meilleur des précédentes gammes commerciales Alfa Laval, déclare Harald Hoogendoorn, responsable commercial du service Réfrigération commerciale chez Alfa Laval. « Nous avons désormais simplifié les choses en fusionnant les meilleures caractéristiques de chacun d'eux en une seule gamme de produits », dit-il.

Un des principaux avantages de la gamme Optigo Alfa Laval est une économie en énergie – tous les évaporateurs Optigo utilisent en standard des moteurs EC modernes pour les ventilateurs avec une efficacité énergétique supérieure, permettant de réaliser jusqu'à 50% d'économie d'énergie par rapport à des produits concurrents.

« Une nouvelle configuration de la batterie donne des performances supérieures avec moins de réfrigérant », explique Harald Hoogendoorn.

La batterie Optigo, un système exclusif d'Alfa Laval, a été conçu spécifiquement pour le marché de la réfrigération, avec un tube de très faible diamètre réduisant la quantité de réfrigérant à mettre en oeuvre, ce qui réduit la quantité d'énergie nécessaire. Optigo peut utiliser des réfrigérants naturels (CO_2), des HFC et des glycols.

Les appareils Optigo sont fournis assemblés, prêts pour une installation rapide. « Il suffit de les raccorder au réseau électrique, de les charger en réfrigérant, de mettre en place les panneaux latéraux, et l'appareil est prêt à démarrer », indique Harald Hoogendoorn.

LES EVAPORATEURS COMPACTS produisent un air de très bonne qualité, et s'adaptent à de petits espaces. Le modèle CS20 Optigo, par exemple, fait seulement 15 cm d'épaisseur et peut être fixé au mur. En même temps, il est disponible en 6 puissances différentes, avec un débit d'air allant de 500 à 1700 m³/h. Le modèle CS30 offre jusqu'à 20 puissances différentes avec des débits d'air de 4200 m³/h.

Conçue pour être utilisée dans des zones à hygiène réglementée de traitement des aliments, la gamme Optigo Alfa Laval respecte les recommandations de l'ARMPC (Analyse des risques et maîtrise des points critiques), une méthode mondialement reconnue pour la gestion de la sécurité alimentaire. Ces évaporateurs peuvent être facilement démontés et nettoyés. La gamme Optigo utilise des composants en matière plastique et aluminium thermostatique qui, ensemble, aident à éliminer le risque de corrosion.

Dans la continuité de la volonté d'Alfa Laval d'améliorer ses évaporateurs pour tous les clients et utilisateurs finaux, une autre nouvelle gamme d'évaporateurs, cette fois conçue pour le marché industriel, sera lancée en 2012. ■

Témoignage

« Nous avons installé six unités Optigo CS Alfa Laval dans les abattoirs de volaille d'un client en Pologne. Les unités Optigo ont été un choix judicieux en raison de leurs caractéristiques techniques uniques, d'un fonctionnement économe en énergie et d'un faible niveau sonore. La température ambiante peut désormais être facilement contrôlée à distance depuis le bureau d'un installateur situé à 60 kilomètres des abattoirs. Les appareils maintiennent aisément la température ambiante requise, même lors de journées très chaudes, et peuvent même fonctionner à deux vitesses différentes, pour respecter les différences entre le jour et la nuit. Grâce aux unités Optigo, les employés peuvent profiter d'un lieu de travail plus agréable, et nous espérons faire des économies sur la facture énergétique.

Alfa Laval a facilité l'accès aux produits grâce à des distributeurs locaux, une livraison rapide et une technologie fiable. Ce qui est décrit dans la documentation s'est vérifié dans la réalité ».

Adam Goska, ingénieur diplômé, spécialiste en réfrigération, Szron

GAMME D'EVAPORATEURS OPTIGO

- Économe en énergie : utilise jusqu'à 50 % d'énergie de moins que les produits concurrents
- Compacte : très faible épaisseur (le modèle CS20 fait 15 cm d'épaisseur seulement).
- Facile à installer : livrée prête à installer, réduction du temps d'installation de 30 %
- Moins de réfrigérant : utilise une nouvelle batterie compacte avec des tubes de faible diamètre, minimisant la quantité de réfrigérant nécessaire.

UN AQUARIUM SOPHISTIQUÉ

Au cours des deux dernières décennies, des échangeurs thermiques à plaques Alfa Laval ont fourni des conditions de vie idéales aux quelque 400 espèces de l'éblouissant Aquarium de Gênes, en Italie. TEXTE : **ERIC J LYMAN**

DANS UN PAYS PLUS CONNU pour ses ruines grecques et romaines datant de l'antiquité comme pour ses monuments d'architecture Renaissance, l'Acquario di Genova peut passer pour une anomalie.

L'architecte Piano Renzo, natif de Gênes et gagnant du prix Pritzker d'architecture, et Peter Chermayeff, un architecte américain spécialisé dans les aquariums, se sont associés pour concevoir l'installation. L'aquarium a été inauguré à l'occasion du 500e anniversaire de la découverte des Amériques par Christophe Colomb, le Génois le plus célèbre au monde. Son étonnante façade a été dessinée pour ressembler à un bateau, avec ses grandes voiles blanches et ses hauts mâts fendant l'air. Attirant plus de 1,7 million de visiteurs par an, l'aquarium est de loin le site touristique moderne le plus populaire d'Italie.

Mais l'installation de 10 000 m² est plus que simplement moderne : d'un point de vue technologique, l'aquarium est à l'avant-garde et les échangeurs thermiques à plaques Alfa Laval sont au cœur de son fonctionnement.

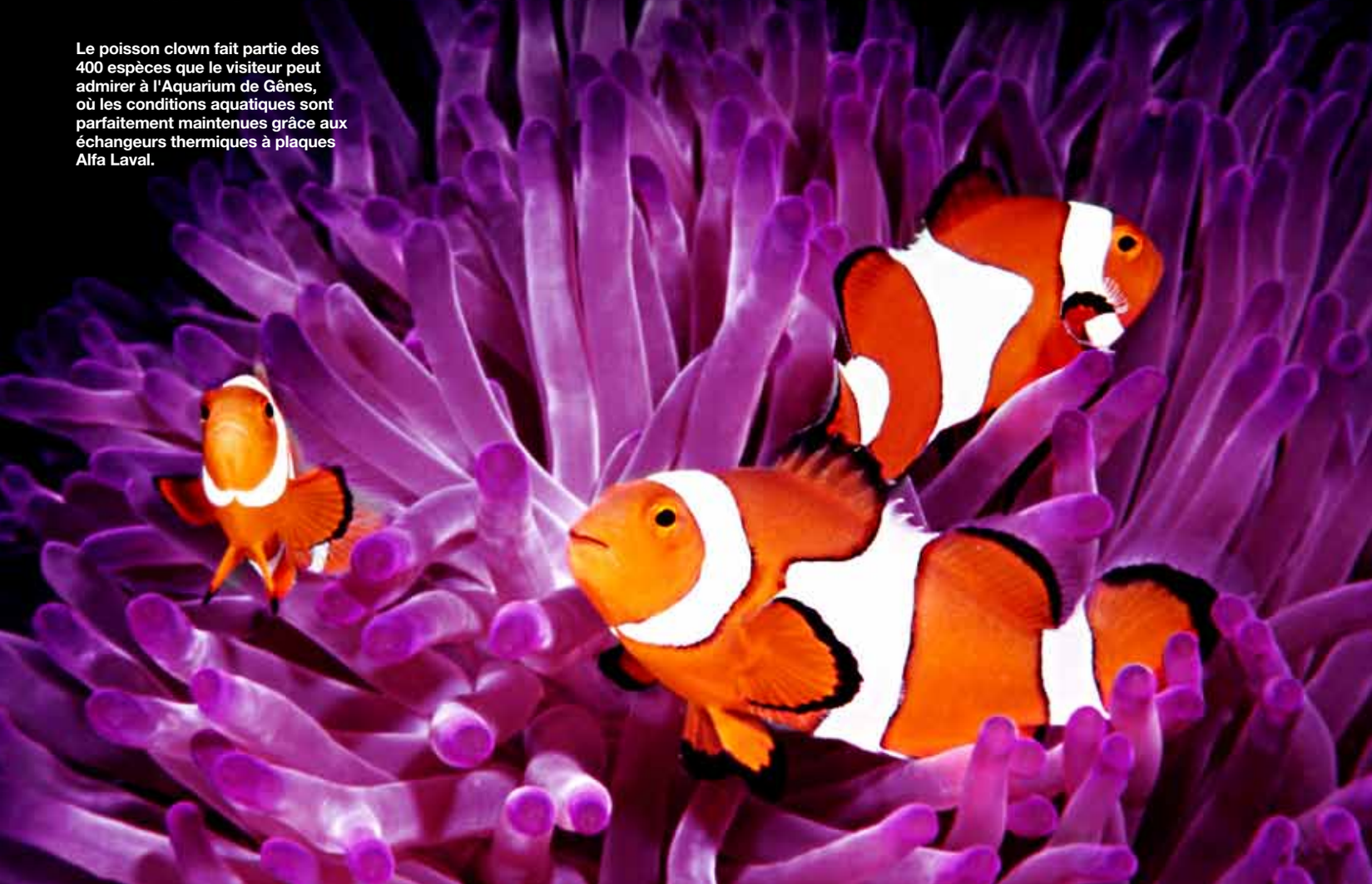
Les échangeurs thermiques à plaques sont utilisés à l'aquarium depuis sa construction en 1992. En comptant ceux installés lors d'une extension il y a deux ans, près de 40 échangeurs thermiques à plaques sont en fonction aujourd'hui. Ils régulent la température, filtrent l'eau et contrôlent l'état de l'eau dans les 71 bassins visibles par le public et plus de 200 bassins d'acclimatation qui recréent des conditions environnementales spécifiques pour accueillir plus de 80 000 poissons, reptiles, amphibiens et oiseaux, représentant quelque 400 espèces différentes.

TOUS LES ÉCHANGEURS THERMIQUES À PLAQUES Alfa Laval ont été spécialement conçus en titane pour éviter la corrosion due à l'exposition constante à l'eau salée dans la plupart des bassins.

Dans l'aquarium, les plus grands sont utilisés pour échanger de la chaleur entre le refroidisseur et l'eau de mer, tandis que les plus petits servent à réguler l'eau de près de 300 bassins, selon les besoins des espèces qui y vivent.

L'ingénieur Marco Caraveo, responsable de la plupart des problèmes techniques de l'aquarium, explique que, bien que les échangeurs thermiques à plaques Alfa Laval soient une partie essentielle de l'infrastructure de l'aquarium, ils nécessitent peu d'attention du personnel de l'établissement.

« Ce que je remarque le plus, c'est le peu que nous avons à nous soucier d'eux », déclare Marco Caraveo. « Ils font le travail qu'ils sont censés faire, ce qui est le plus important. Ils nécessitent un entretien minimal, ce qui pour moi est aussi extrêmement important car cela signifie que nous pouvons concentrer notre attention sur d'autres domaines ». ■



Le poisson clown fait partie des 400 espèces que le visiteur peut admirer à l'Aquarium de Gênes, où les conditions aquatiques sont parfaitement maintenues grâce aux échangeurs thermiques à plaques Alfa Laval.

RÉVOLUTION À LA RAFFINERIE

Une décision audacieuse a fait toute la différence pour la raffinerie Falconara, en Italie. En remplaçant un refroidisseur à air par deux échangeurs Compabloc Alfa Laval, la raffinerie a non seulement réduit ses frais généraux annuels de 3 millions d'euros mais elle a diminué aussi son empreinte environnementale.

TEXTE : **ERIC J LYMAN** PHOTO : **MAURIZIO CAMAGNA**

AU QUATRIÈME ÉTAGE d'une structure de la raffinerie Falconara Marittima d'Ancona, en Italie, sont perchées deux boîtes apparemment quelconques, de couleur bleu clair, dont la forme et la taille font penser à une cabine téléphonique ancien style. Elles ont pourtant permis de métamorphoser la raffinerie vieille de 60 ans d'âge en l'une des raffineries les plus technologiquement avancées d'Italie.

La raffinerie Falconara, dont le propriétaire et opérateur est le Groupe API, le géant pétrolier basé à Rome, couvre 70 hectares à proximité du port d'Ancona. Elle traite, par jour, une moyenne de 85 000 barils de pétrole brut provenant principalement du Moyen-Orient. La raffinerie a commencé sa carrière en 1950 et, il y a 10 ans environ, elle a entrepris sa mutation pour devenir la plus avant-gardiste des usines italiennes de traitement du pétrole.

Les deux échangeurs thermiques bleus Compabloc Alfa Laval ont permis de métamorphoser la raffinerie Falconara en l'une des raffineries les plus modernes d'Italie.

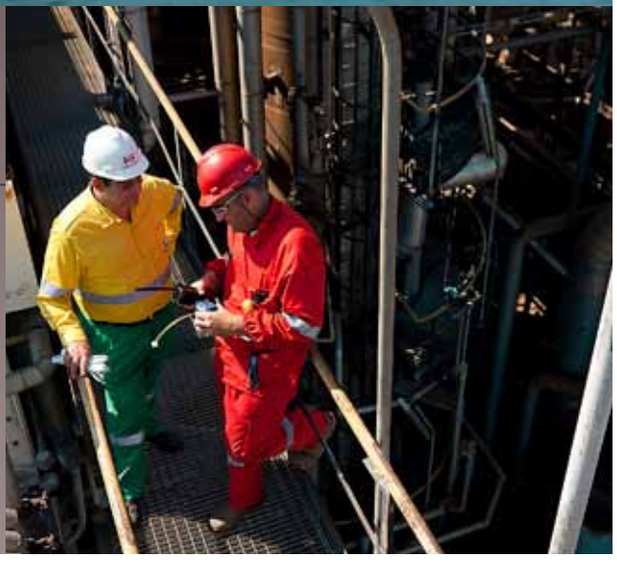
Pas à pas, les différentes parties de la raffinerie ont été revues et actualisées. En 2009, une étape décisive a été franchie lorsque la maintenance des refroidisseurs à air des distillats secondaires dans les unités de distillation du brut a montré que, après quelques changements apportés au système, l'usine pourrait optimiser efficacement sa production de chaleur. Les responsables avaient le choix de remplacer les refroidisseurs endommagés en gardant la même technologie ou d'opter pour la nouveauté en installant des échangeurs de chaleur à plaques soudées Compabloc Alfa Laval conçus pour récupérer la chaleur perdue à cette étape du processus de raffinage.

CE N'ÉTAIT PAS UNE DÉCISION qu'ils pouvaient prendre à la légère. La plupart des raffineries qui choisissent d'inclure des échangeurs thermiques de pointe dans leur processus de

LA RAFFINERIE FALCONARA EN BREF

- La raffinerie Falconara du groupe API couvre plus de 70 hectares, avec une capacité totale de traitement avoisinant les 4 millions de tonnes par an et une capacité de stockage de 1,5 million de mètres cubes. La majorité du pétrole brut raffiné ici provient du Moyen-Orient.
- La raffinerie produit aussi quelque 300 MW d'énergie électrique via sa centrale CCGI (Cycle combiné à gazéification intégrée) installée sur place.
- Falconara est l'une des plus anciennes raffineries d'Italie, avec une première implantation datant de 1939. Les installations actuelles ont été mises en service en 1950.
- La raffinerie emploie 400 personnes environ. Plus de la moitié du personnel travaille à la production et le roulement, historiquement, a toujours été faible.
- Grâce, en partie, à l'installation des échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval et à d'autres améliorations techniques, la raffinerie est désormais l'une des plus modernes en Italie et a reçu les certifications ISO 14001 pour les normes environnementales, OHSAS 18001 pour la sécurité et ISO 9002 pour la qualité. Elle a également bénéficié d'un Certificat Blanc de l'Union européenne pour son efficacité environnementale.
- En termes de méthane, le carburant d'appoint de la raffinerie, le poids total économisé est de 7200 tonnes par an au minimum, ce qui se traduit par un gain de 3 millions d'euros.
- La raffinerie est la seule usine de ce type en Italie qui utilise des échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval.

La réutilisation de la chaleur a non seulement permis à la raffinerie Falconara d'économiser beaucoup d'argent, mais a également contribué à améliorer son empreinte environnementale.



distillation le font lorsque la raffinerie est en cours de construction. Mais, à Falconara, ce choix rendait nécessaire une modernisation coûteuse et complexe de l'installation existante.

Avant de prendre sa décision, la société a envoyé une équipe à Collombey, en Suisse, pour étudier sur place la raffinerie Tamoil. La raffinerie de Collombey a opéré une mutation similaire, il y a 12 ans, en choisissant d'installer des échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval. Les responsables de Falconara ont tellement apprécié ce qu'ils y ont vu et entendu qu'ils se sont décidés pour le changement.

« Nous avons très soigneusement étudié le problème », raconte Alfredo Punzo, ingénieur et directeur technique de la raffinerie Falconara, et l'un des responsables du groupe API qui a fait le voyage jusqu'en Suisse. « Une partie de l'évaluation consistait à discuter avec l'ingénieur responsable à Collombey. Il a affirmé qu'ils n'avaient eu aucun problème avec les échangeurs et qu'ils le referaient sans hésiter. Nous avons vu l'intérêt d'utiliser des échangeurs thermiques ainsi que la meilleure façon de configurer le système ».

Une fois la décision prise, les choses se sont rapidement mises en route. L'offre initiale d'installation des échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval a été faite en septembre 2009, l'étude de faisabilité terminée le mois suivant, et l'étude de procédés prête un mois plus tard, y compris les modifications touchant d'autres parties de la raffinerie qui permettront aux nouvelles unités de fonctionner avec un maximum d'efficacité.

UNE INSTALLATION ÉCONOMIQUE

Compabloc est un échangeur thermique soudé au laser, compact et à haut rendement, composé d'un bloc de plaques corruguées disposées de façon à former des canaux de circulation. Les plaques sont supportées par quatre panneaux latéraux, tous dotés de ports de raccordement, complétés de panneaux supérieur et inférieur. Grâce à l'absence de joints entre les plaques, les frais d'exploitation et les besoins en maintenance sont réduits et les problèmes de compatibilité sont éliminés. Le résultat final est une réduction substantielle des frais, en plus des bénéfices pour l'environnement que sont une atmosphère moins polluée et des émissions plus faibles de gaz à effet de serre.

Les responsables de la raffinerie Falconara API estiment que les économies de fonctionnement atteindront un total de 3 millions d'euros par an pendant les 25 ans de longévité des deux unités installées.

« Les coûts de chauffage peuvent être la dépense la plus lourde dans une raffinerie comme Falconara », explique Alberto Mazzeo, le responsable raffinerie d'Alfa Laval. « C'est donc une priorité de les maintenir aussi longtemps que possible sous contrôle ».

Alfredo Punzo, le directeur technique de Falconara, est d'accord sur ce point. « Plus il y a de chaleur perdue, plus il y a d'argent dépensé à tort » dit-il. « Ces échangeurs thermiques Compabloc font du bon travail ; ils capturent beaucoup de chaleur que nous pouvons réutiliser ».

Au cours de la première année de fonctionnement, les économies réalisées au niveau de l'unité de distillation du brut à Falconara sont estimées à un total de 85 000 Gcal/an. Converties en tonnes de méthane, le carburant d'appoint de Falconara, les économies avoisinent les 7200 tonnes de méthane par an. Les projections initiales de la raffinerie étaient que l'installation des échangeurs thermiques Compabloc permettrait de réaliser une économie globale de 2,5 millions d'euros par an, mais selon Alfredo Punzo, les économies réelles ont été plus importantes grâce à la réduction des besoins de maintenance.

LE PLAN DÉTAILLÉ DU PROJET, notamment la stratégie du passage de l'unité de refroidissement tubulaire obsolète utilisée jusque-là aux nouveaux échangeurs thermiques à plaques, a été finalisé en février 2010. La formation des travailleurs a été mise en route, et le démarrage du chantier a eu lieu comme prévu le 7 avril 2010 – moins de 9 mois après la prise de décision initiale.

Vus de l'extérieur, les échangeurs de chaleur Alfa Laval ressemblent à de vulgaires

Alfredo Punzo est plus que satisfait des performances des échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval et estime les économies réalisées à plus de 2,5 millions d'euros par an.

« Il est difficile de quantifier exactement les bénéfices générés par l'utilisation de ces échangeurs thermiques, car beaucoup sont intangibles ou indirects, mais jusqu'à présent, nous sommes heureux d'avoir pris cette décision, et il est clair que nous le referions si nécessaire ».

ALFREDO PUNZO, RAFFINERIE FALCONARA

boîtes métalliques. Cette simple apparence ne laisse rien présager du travail complexe effectué à l'intérieur des deux unités, qui redirigent la chaleur dégagée par la fraction de tête, le naphta de première distillation, pour servir au réchauffement du pétrole brut qui alimente les fours et générer l'eau chaude utilisée par la raffinerie.

Avant la transformation, cette chaleur était libérée dans l'atmosphère, une solution courante pour les industries de transformation qui, selon l'Agence internationale de l'énergie, utilisent deux fois plus d'énergie que nécessaire. À l'usine Falconara, le passage des anciens refroidisseurs à air aux échangeurs thermiques Compabloc Alfa Laval a inauguré des économies importantes.

« L'idée est de consommer le moins possible », confirme Marco Silva, responsable des questions énergétiques chez Alfa Laval Italie. « Les échangeurs Compabloc sont conçus pour capturer la chaleur de sorte que la raffinerie puisse la réutiliser ».

ALFREDO PUNZO ESTIME que les unités Compabloc sont amorties en une année grâce aux économies qu'elles génèrent. Elles ont une longévité estimée de 25 ans environ. Avec un délai de récupération aussi court, les économies commencent à se cumuler dès la seconde année – un bénéfice qui a son importance en ces temps de hausse des coûts de l'énergie.

Des économies connexes se font jour. Cette technologie aide la raffinerie à consommer moins de carburant, ce qui signifie qu'elle émet moins de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère et fait de Falconara l'une des rares raffineries italiennes à recevoir un Certificat Blanc de l'Union européenne.

La réduction de la chaleur libérée dans l'atmosphère améliore également les conditions de travail de ceux qui opèrent à proximité de cette zone de l'usine.

Enfin, les échangeurs de chaleur requièrent une maintenance minimale. Alfredo Punzo confirme que la raffinerie, à ce jour, n'a pas eu à contacter Alfa Laval pour aucune sorte de nettoyage ni de maintenance. « Si je me fie à leurs performances actuelles, je crois que les échangeurs n'auront jamais besoin d'entretien », dit-il.

Dans l'ensemble, il y a de nombreux avantages. « Il est difficile de quantifier exactement les bénéfices générés par l'utilisation de ces échangeurs thermiques, car beaucoup sont intangibles ou indirects », affirme Alfredo Punzo, « mais jusqu'à présent, nous sommes heureux d'avoir pris cette décision, et il est clair que nous le referions si nécessaire ».

Les responsables de Falconara sont convaincus que d'autres raffineries italiennes choisiront probablement de moderniser leurs installations grâce à cette technologie et que les futures raffineries incorporeront les nouveaux échangeurs thermiques dès leur conception. ■

À LA POURSUITE DE LA SUPER PERFORMANCE

Dans la démarche de Volkswagen de devenir « le constructeur automobile le plus écologique de la planète », le tunnel climatique joue un rôle de premier plan. C'est là que sont testés tous les nouveaux modèles afin de garantir la sécurité de la conduite et améliorer l'aérodynamisme, ce qui contribue à réduire les émissions de gaz d'échappement.

TEXTE : **ULRICH HOTTELET** PHOTO : **CEM-KERIM DELIKAN/VOLKSWAGEN**

À UNE VITESSE allant jusqu'à 200 kilomètres à l'heure, un cyclone s'engouffre dans un tunnel dans le Nord de l'Allemagne et frappe une automobile de plein fouet. Mais ni le cyclone ni le tunnel ne sont ordinaires. En réalité, la scène se passe à Wolfsburg dans le tunnel climatique de Volkswagen, une sorte de chambre d'essai climatique dans laquelle tous les nouveaux modèles automobiles sont testés avant d'être lancés sur le marché.

Ce tunnel fait partie de la phase de développement de Volkswagen, est le plus grand d'Europe : 64 m de long, 35 m de large et 16 m de haut, logé dans un énorme bâtiment.

Le gigantisme de sa taille est important pour plusieurs raisons. Tout d'abord, bien que ceci puisse sembler paradoxal, il doit être grand car même les plus petits joints, rebords ou saillies du véhicule affectent le flux d'air. Cet effet peut être testé uniquement sur les pièces d'origine montées sur un modèle en taille réelle. Ensuite, des éléments tels que le moteur et le radiateur doivent être installés sur le véhicule pour pratiquer des essais fonctionnels. Enfin, les véhicules utilitaires de Volkswagen sont également développés et testés dans le tunnel climatique.

« Les automobiles doivent être testées dans toutes les conditions climatiques extrêmes qui peuvent exister sur la planète », explique Ulrich Eikmeier, l'ingénieur responsable du tunnel de Volkswagen. « Toutes les charges imposables au véhicule peuvent être simulées, y compris la conduite en montée ».

LE CYCLONE EST GÉNÉRÉ par un gigantesque ventilateur mesurant 9 m de diamètre, doté de 10 énormes pales réglables et d'une puissance d'entrée de 2,6 MW, qui pousse l'air à travers le tunnel vers la station d'essai où le véhicule est placé. A partir du ventilateur, le tunnel s'élargit jusqu'à mesurer 14 m de diamètre. L'air est guidé par des déflecteurs à chaque courbe, puis passe à travers une grande buse de 38 m² qui augmente sa vitesse jusqu'à 200 km/h. Cette buse est l'une des plus grandes en Europe.

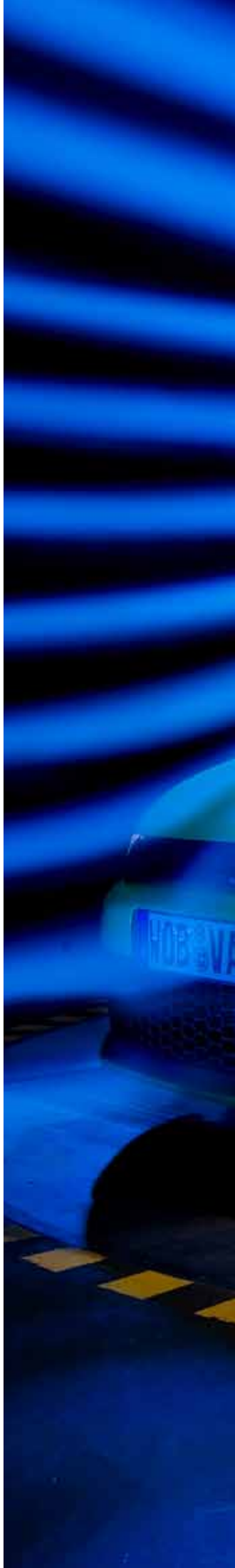
L'automobile étant placée sur une plate-forme tournante, le vent peut souffler de face ou de biais. En aval du goulet de sortie, l'air est de nouveau redirigé par des déflecteurs pour être renvoyé vers le ventilateur. À ce niveau, le flux d'air a perdu un peu de sa force, mais le ventilateur peut la lui redonner facilement ce qui économise de l'énergie. Par ailleurs, les paramètres climatiques du flux d'air sont ajustables. La température peut être réglée sur toute valeur comprise entre 5 et 55 °C. Des températures plus froides sont testées dans un tunnel climatique de plus petites dimensions. L'humidité est totalement variable, de même que l'intensité du rayonnement solaire et de la pluie dans la zone d'essai.

« LA RAISON D'ÊTRE DU TUNNEL CLIMATIQUE est, avant toute chose, l'amélioration de la sécurité de conduite et de l'aérodynamisme », rappelle Ulrich Eikmeier. « Plus un véhicule est aérodynamique, moins il consomme de carburant. Et une consommation moindre de carburant signifie notamment une réduction des émissions de dioxyde de carbone ».

Alexander Wittmaier, le responsable du département, ajoute : « L'aérodynamisme est décisif dès les premières étapes. Mais naturellement, des améliorations ultérieures sont toujours possibles ». La variabilité des conceptions des véhicules est un défi majeur. « Les concepteurs nous conduisent à le résoudre », reconnaît Alexander Wittmaier. « Nous devons atteindre la consommation la plus performante avec différentes carrosseries ».

Les essais sur l'aérodynamisme de la partie haute des véhicules ont été faits et presque abandonnés depuis des décennies. C'est donc la partie basse qui offre le plus de potentiel pour de futures avancées. Le bas de caisse étant bombé à cause des arbres, des passages de roue et du système d'échappement, les développeurs travaillent sur le nivellement de cette surface.

Volkswagen veut devenir le constructeur automobile le plus respectueux de l'environnement d'ici 2018, ce qui



« La raison d'être du tunnel climatique est, avant toute chose, l'amélioration de la sécurité de conduite et de l'aérodynamisme. Plus un véhicule est aérodynamique, moins il consomme de carburant ».

ULRICH EIKMEIER, VOLKSWAGEN

Dans son tunnel climatique de Wolfsburg, Volkswagen teste tous ses nouveaux modèles pour tous les types de conditions atmosphériques. La répétabilité est la clé du succès.

« Les échangeurs thermiques supplémentaires installés pour le free-cooling nous permettent de réaliser de grandes économies sur les frais d'exploitation, en particulier sur les frais d'électricité et d'entretien ».

ULRICH EIKMEIER, VOLKSWAGEN

signifie que la protection de l'environnement se place au premier rang des objectifs de l'entreprise. La société vise à réduire les émissions de dioxyde de carbone à la fois dans ses produits et dans ses processus de fabrication. En fait, plusieurs années ont été nécessaires pour que les installations d'essai répondent aux normes stratégiques de développement durable de Volkswagen.

LES 11 ÉCHANGEURS THERMIQUES Alfa Laval utilisés pour les circuits de chauffage et les systèmes de refroidissement en circuit fermé du tunnel climatique ont clairement contribué à cet objectif. Les échangeurs de chaleur ont été incorporés aux circuits Volkswagen en 2008 et ont permis des changements de température extrêmement rapides. « Ces changements sont nécessaires pour simuler avec précision des conditions atmosphériques changeantes, comme le passage d'un col en montagne », explique Ulrich Eikmeier.

Un élément essentiel du système de refroidissement de Volkswagen est un refroidissement de type free-cooling ou naturel. Grâce aux échangeurs de chaleur Alfa Laval, le free-cooling fonctionne tant que la différence entre température externe et température du milieu à refroidir est suffisamment grande. « Les échangeurs thermiques supplémentaires installés pour le refroidissement en free-cooling nous permettent de réaliser de grandes économies sur les frais d'exploitation, en particulier sur les frais d'électricité et d'entretien », résume Ulrich Eikmeier. « Nous attendions le free-cooling depuis longtemps ».

En plus d'utiliser son tunnel climatique pour ses modèles et ses véhicules utilitaires et les modèles Skoda, Volkswagen le loue également à d'autres entreprises pour des types d'essai différents. Il peut s'agir de vérifier la solidité de tentes de camping, les forces exercées sur les portes de cabines téléphoniques ou le montage de panneaux solaires sur des toitures.

Pour augmenter la capacité disponible et la gamme de conditions climatiques que l'on peut simuler, un second tunnel climatique, beaucoup plus petit, a été mis en service en 1985. Il mesure 33 x 13 x 8 m. Cette unité, totalement informatisée, couvre une gamme plus étendue de paramètres. Elle est équipée d'un dynamomètre à rouleaux doté de deux axes, qui simule les conditions de conduite sur route. Les essais des systèmes de climatisation, de chauffage et de refroidissement du véhicule sont effectués ici. La température interne du tunnel est réglable de –30 à +60 °C. Les essais fonctionnels des modèles en taille réelle sont réalisés dans ce second tunnel malgré la taille réduite de son profil. Toutefois, les essais aérodynamiques sur les modèles et véhicules en taille réelle sont réalisables uniquement dans le grand tunnel, que les vents soient normaux ou cycloniques !

Si tous ces essais étaient conduits sur route, les résultats seraient sévèrement compromis par des conditions naturelles impossibles à contrôler comme les changements de direction du vent (donnant des flux d'air incontrôlés), la pluie et les fluctuations de température.

À l'inverse, la simulation des conditions de conduite dans le tunnel climatique présente l'avantage que chaque essai peut être répété à tout moment, jusqu'au moindre détail. Cette répétabilité est essentielle car le véhicule doit être amélioré en permanence, tout au long de la phase de développement. « La répétabilité des essais est plus importante que d'obtenir des conditions identiques en essai et sur route », affirme Ulrich Eikmeier. ■

Ulrich Eikmeier, l'ingénieur responsable du tunnel climatique de Volkswagen, explique le fonctionnement du système à l'aide d'une maquette.

VOLKSWAGEN, LES FAITS

- Wolfsburg, le siège de Volkswagen, est le plus grand site de production automobile en Europe. La société emploie ici 50 000 personnes.
- 7000 employés travaillent pour le département R&D à Wolfsburg, dont 750 se consacrent exclusivement à la recherche.
- 7,2 millions de véhicules ont été livrés à des clients en 2010. Cela représente 11,4 % des parts du marché automobile mondial.
- Volkswagen possède 63 unités de production dans le monde.
- Neuf marques de sept pays européens appartiennent à la société : Volkswagen, Audi, SEAT, Skoda, Volkswagen utilitaires, Bentley, Bugatti, Lamborghini et Scania.
- Volkswagen veut devenir le constructeur automobile le plus respectueux de l'environnement d'ici 2018, à l'échelle de la planète. Un système de gestion de l'énergie performant est déployé pour atteindre cet objectif. Une politique de l'environnement est systématiquement intégrée dans la totalité des processus de développement technique de la marque. L'organisme de contrôle Tüv Nordcert supervise cette intégration.

Implanté à Wolfsburg, en Allemagne, le tunnel climatique de Volkswagen est le plus grand d'Europe. À la sortie de la buse de 38 m², la vitesse de l'air atteint les 200 km à l'heure.

DES ÉCHANGEURS THERMIQUES CONTRIBUENT À L'EFFICACITÉ DE LA SOUFFLERIE.

Des 11 échangeurs thermiques Alfa Laval déployés dans le tunnel climatique de Volkswagen, quatre font partie de l'unité de refroidissement, trois servent au chauffage, deux participent au free-cooling et deux sont couplés à deux refroidisseurs. Les refroidisseurs permettent d'atteindre différents niveaux de température. Alors que l'énergie totale utilisée par les échangeurs thermiques Alfa Laval dans le tunnel thermique est de 20 MW, les échangeurs utilisés pour l'unité de refroidissement produisent 9,4 MW, tandis que ceux utilisés au chauffage génèrent 4,2 MW.

Les deux tunnels d'essais de Volkswagen sont équipés d'échangeurs thermiques pour le free-cooling. La condition requise est une différence de 12 °C au minimum entre la température du système d'essai et la température externe. La plupart du temps, les systèmes d'essai peuvent fonctionner en free-cooling, ce qui les rend très écoénergétiques.

« C'est mon objectif personnel de rendre les installations de plus en plus performantes au fil des années », affirme Ulrich Eikmeier, l'ingénieur responsable du tunnel climatique de Volkswagen. « Cela signifie que nous utilisons autant que possible le refroidissement naturel, et aussi peu que possible le refroidisseur ». Grâce aux échangeurs thermiques, les flux énergétiques circulent par eux-mêmes et ne requièrent pas le recours au refroidisseur, aussi longtemps que la différence entre températures interne et externe est suffisante. Le free-cooling est économique, l'utilisation des refroidisseurs coûte cher.

Le réfrigérant des deux unités de refroidissement est l'ammoniac. C'est la substance la moins nuisible pour l'environnement en cas de fuite. Si un échangeur de chaleur tombe en panne, il peut être remplacé par un refroidisseur. Ainsi les systèmes sont semi-redondants afin de garantir une disponibilité élevée des installations.

« Nous avons choisi les échangeurs de chaleur Alfa Laval car aucun autre fabricant n'a une meilleure réputation », témoigne Ulrich Eikmeier. « En outre, notre département de maintenance les a recommandés pour leur fiabilité et leur qualité supérieure. Après leur acquisition, nous avons été bien conseillés et je suis particulièrement satisfait du programme d'analyse informatique détaillée ».

Même le refroidisseur est équipé d'un échangeur thermique Alfa Laval.

Outre leur déploiement dans le tunnel climatique, les échangeurs thermiques peuvent également être utilisés pour le refroidissement des huiles de graissage et pour le nettoyage des installations.

Les centrales nucléaires font confiance à Alfa Laval pour leur refroidissement

Lorsque la première centrale nucléaire des Émirats arabes unis (EAU) ouvrira en 2017, elle utilisera les échangeurs de chaleur Alfa Laval pour ses diverses applications de refroidissement.

Alfa Laval a récemment remporté la commande de KEPCO (Korean Electric Power Corporation), l'un des leaders mondiaux en installations nucléaires, pour la fourniture des échangeurs de chaleur de la centrale nucléaire de Braka, construite à la périphérie d'Abou Dabi. La commande représente environ 60 millions de couronnes suédoises (soit 6,55 Millions d'euros). Les livraisons commenceront en 2013 pour se terminer en 2018.

« Il s'agit d'un projet prestigieux », déclare Lars Renström, président et directeur général du groupe Alfa Laval, en expliquant que l'un des facteurs qui a contribué à l'attribution du contrat a été la forte présence d'Alfa Laval en Corée du Sud. « Nous le voyons comme une confirmation de notre position de leader sur le marché global des échangeurs thermiques », ajoute-t-il.

La centrale nucléaire de Braka disposera de quatre réacteurs de 1400 MW. Le premier devrait être opérationnel dès 2017. La mise en service des trois autres est prévue pour 2020. KEPCO est chargé de la conception et de la construction de la centrale nucléaire puis participera à son exploitation.

Commercialisation de l'éthanol cellulosique

La première usine de production d'éthanol cellulosique à un échelon commercial ouvrira ses portes en 2013 à Hugoton, dans le Kansas (États-Unis) et des échangeurs thermiques Alfa Laval seront inclus dans la configuration de l'usine. Le producteur d'éthanol a récemment passé commande de 31 unités auprès d'Alfa Laval, qui couvriront tous les besoins en échangeurs à plaques de l'usine de production d'éthanol.

Cette usine de bioéthanol produira 20 MG (76 000 m^3) d'éthanol par an à partir de matières ligneuses telles que la paille, le bois et la bagasse. Auparavant, Alfa Laval a fourni des équipements à plusieurs installations tests et usines pilotes d'éthanol cellulosique dans le monde. Alfa Laval possède également une vaste expérience de la production d'éthanol cellulosique à partir de sucre et d'amidon.

82,
c'est le nombre de nationalités différentes employées par Alfa Laval en 2010, auprès d'une clientèle répartie dans 100 pays.

Répondre au boom indien des aliments pour bébés

La hausse des standards de vie en Inde multiplie la demande de produits agroalimentaires. Une entreprise de transformation alimentaire en Inde a récemment passé commande auprès d'Alfa Laval d'une ligne complète qui servira à la fabrication d'aliments pour bébés.

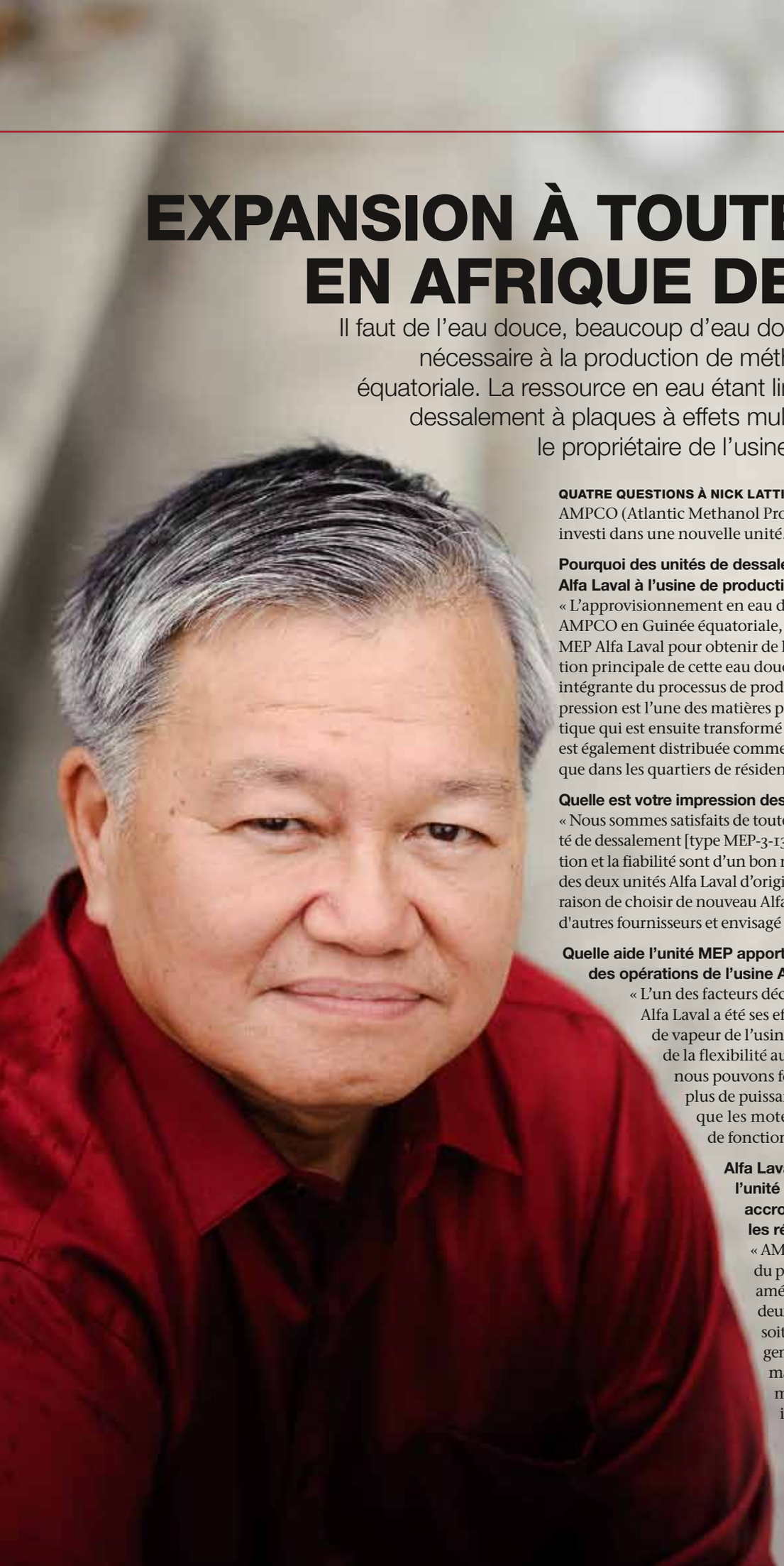
La ligne de transformation inclut différents produits Alfa Laval tels que des échangeurs de chaleur et une grande quantité d'équipements de transfert des fluides utilisés lors des opérations de mélange, chauffage et refroidissement. La commande est évaluée à 100 millions de couronnes suédoises (9 millions d'euros).

LE SAVIEZ-VOUS ?

La base installée d'échangeurs de chaleur compacts Alfa Laval dans des industries fortement consommatrices d'énergie permet d'économiser plus de 10 millions de tonnes d'émission de CO_2 par an, comparée à celle des échangeurs de chaleur tubulaires traditionnels.

EXPANSION À TOUTE VAPEUR EN AFRIQUE DE L'OUEST

Il faut de l'eau douce, beaucoup d'eau douce, pour produire la vapeur nécessaire à la production de méthanol d'une usine de Guinée équatoriale. La ressource en eau étant limitée, c'est sur les unités de dessalement à plaques à effets multiples Alfa Laval que compte le propriétaire de l'usine pour résoudre le problème.



QUATRE QUESTIONS À NICK LATTIMORE, directeur technique de la société AMPCO (Atlantic Methanol Production Company) qui a récemment investi dans une nouvelle unité.

Pourquoi des unités de dessalement MEP (Multi-Effect Plate) Alfa Laval à l'usine de production de méthanol AMPCO ?
« L'approvisionnement en eau douce étant limitée sur le site de l'usine AMPCO en Guinée équatoriale, nous utilisons les unités de dessalement MEP Alfa Laval pour obtenir de l'eau douce à partir d'eau de mer. L'utilisation principale de cette eau douce est la production de vapeur, qui fait partie intégrante du processus de production du méthanol. La vapeur sous haute pression est l'une des matières premières dans la production du gaz synthétique qui est ensuite transformé en méthanol. Une partie de cette eau douce est également distribuée comme eau potable pour le personnel du site ainsi que dans les quartiers de résidences du personnel expatrié ».

Quelle est votre impression des unités de dessalement MEP Alfa Laval ?
« Nous sommes satisfaits de toutes les unités, en particulier de la nouvelle unité de dessalement [type MEP-3-1363, installée en 2010]. Les coûts d'exploitation et la fiabilité sont d'un bon niveau. La satisfaction que nous éprouvions des deux unités Alfa Laval d'origine [installées en 1999] a été notre principale raison de choisir de nouveau Alfa Laval, bien que nous ayons investigué d'autres fournisseurs et envisagé d'autres technologies ».

Quelle aide l'unité MEP apporte-t-elle dans le cadre des opérations de l'usine AMPCO ?
« L'un des facteurs décisifs de l'installation d'une troisième unité Alfa Laval a été ses effets bénéfiques sur le bilan de la production de vapeur de l'usine. L'amélioration de cet équilibre a ajouté de la flexibilité au fonctionnement de l'usine. Par exemple, nous pouvons forcer les turbines à vapeur pour produire plus de puissance, ou utiliser les turbines à vapeur plutôt que les moteurs électriques, ce qui ajoute à la fiabilité de fonctionnement de l'usine ».

Alfa Laval a apporté certaines améliorations à l'unité de dessalement récemment installée pour accroître sa production. Quels en sont les résultats ?
« AMPCO a collaboré avec Alfa Laval tout au long du processus de conception pour apporter des améliorations basées sur notre expérience des deux unités initiales. Bien que la nouvelle unité soit en service depuis peu de temps, des changements bénéfiques se manifestent. Jusqu'à maintenant, la nouvelle unité semble mieux maintenir son débit de production, ce qui indique un encrassement moindre des plaques de l'échangeur de chaleur ».

CARI SIMMONS

PHOTO : KENNETH WILKS

EHRENSTRÅHLE BBDO

L'océan comme défi

Eau potable.
Aujourd'hui, plus d'un milliard de personnes n'ont pas accès à une source d'eau potable. Si nous ne parvenons pas à préserver cette ressource vitale, le nombre de ceux qui souffrent de la soif va dramatiquement augmenter. Chez Alfa Laval, nous sommes profondément impliqués dans ce défi. Nous transformons l'eau de mer en eau douce. Nous réchauffons et nous refroidissons de l'eau. Nous purifions les eaux usées. Nos décanteurs à haute performance jouent un rôle capital à un niveau global. Installés par milliers dans le monde entier, ils purifient les eaux usées d'une population équivalente à celle de l'ensemble des États-Unis. Et chaque année, nous installons de nouveaux décanteurs dont la capacité serait suffisante pour répondre aux besoins de toute la Suède !

ALFA LAVAL

www.alfalaval.com