

here

SCIENCES DE LA VIE

La technologie est la clé dans la recherche de traitements contre le cancer

BIOCARBURANT

Du carburant à partir de déchets – une activité lucrative

QUAND CHALEUR ET ÉNERGIE SONT ASSOCIÉES

Tirer le meilleur parti des ressources de la nature

“Pour nous-mêmes et les générations qui suivront, le traitement des eaux de ballast permettra de garder nos océans sains et propres. Mon équipage et moi-même voulons voir la Terre en vert et bleu, pas en gris.”

Konstantin Bukhantsev, capitaine du JRS Brisbane qui utilise le système PureBallast Alfa Laval.

émergence RÉFRIGÉRANTS

Le monde se trouve à un carrefour important. Les technologies existantes étant désormais capables de traiter les réfrigérants naturels, c'est à l'industrie de choisir le chemin le plus respectueux de l'environnement.

SOMMAIRE DU N° 28

Actualités d'Alfa Laval	4
L'aube des réfrigérants naturels	6
Porter le vert à l'extrême	13
La boucle de refroidissement fait un bon en avant	17
Une guérison technologique	24
Partenaires en science verte	26
Des eaux usées plus faciles à traiter	28



Des déchets qui rapportent **14**

Les danois restent au frais
avec l'aide de
Dame Nature **9**



La cogénération double la mise **28**

Le meilleur ami du transport maritime **18**



here
www.alfalaval.com/here

N° 28, novembre 2010

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

Direction de la publication : Åsa Lovell

Direction artistique : Ulrika Jonasson

Photo de couverture : GETTY IMAGES

Traductions : Space 360

Préresse : Spoon Publishing AB

Impression : JMS Mediasystem AB

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

Faire face aux préoccupations de demain



éditorial

Presque une année s'est écoulée depuis que les dirigeants mondiaux se sont réunis à Copenhague en décembre 2009 afin de discuter des problèmes environnementaux. Les discussions ont été essentielles à une prise de conscience plus profonde et au développement de solutions innovantes aux problèmes environnementaux à la fois actuels et futurs.

Dans les années 70, nous avons pris conscience que les liquides réfrigérants de nos réfrigérateurs s'évaporent et endommagent gravement la couche d'ozone. Aujourd'hui, grâce à un effort commun pour interdire l'utilisation des gaz nocifs au chlorofluorocarbure (CFC), un réfrigérant courant de l'époque, la couche d'ozone se reconstitue elle-même progressivement. Toutefois, les solutions que nous avons utilisées jusqu'ici ne sont pas optimales ; nous avons maintenant besoin de passer à des réfrigérants plus naturels qui n'ajoutent pas au réchauffement climatique.

DÈS LE DÉBUT, Alfa Laval s'est impliqué dans le développement de nouvelles solutions basées sur trois agents réfrigérants naturels courants : l'ammoniac, les hydrocarbures et le dioxyde de carbone (CO₂). Ces produits réfrigérants mettent de nouvelles contraintes sur le matériel. Par exemple, l'utilisation du CO₂ requiert que les systèmes de réfrigération fonctionnent à une pression plus de cinq fois supérieure à celle d'un équipement classique. Alfa Laval a développé une gamme complète d'échangeurs de chaleur qui prennent efficacement en charge ces systèmes à haute pression. Aujourd'hui, plusieurs chaînes de grandes surfaces en Scandinavie et au Royaume-Uni utilisent le CO₂ comme solution standard.

Les autres réfrigérants naturels sont

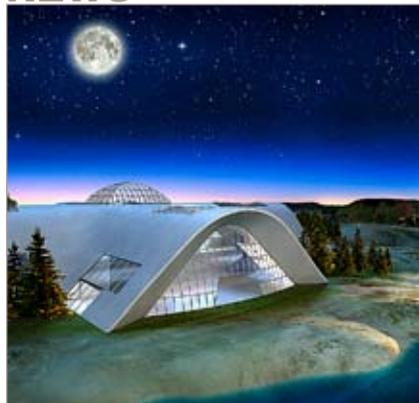
également employés dans des installations de la vie courante. Dans ce numéro de here, vous pourrez savoir comment l'ammoniac est utilisé comme réfrigérant dans un système de refroidissement urbain à Copenhague.

LES ÉMISSIONS NOCIVES sont également présentes dans le monde marin. L'OMI (Organisation Maritime Internationale) s'efforce de réduire l'impact environnemental des transports maritimes. Elle a formulé des conventions concernant les systèmes de traitement des eaux de ballast et déclaré son objectif de réduire de plus de 80 % la pollution due au transport maritime d'ici 2016.

Dans ce numéro, vous pourrez également en apprendre davantage sur notre système PureBallast, la solution sans produits chimiques pour le traitement des eaux de ballast, et sur son fonctionnement à bord du cargo JRS Brisbane. Vous trouverez aussi des informations sur deux projets pilotes de réduction des émissions d'oxyde de soufre et d'oxyde d'azote provenant des navires, dans lesquels Alfa Laval est associé à deux grands acteurs afin de développer et d'évaluer de nouvelles solutions pour résoudre ce problème mondial.

Ainsi, avec le COP16 qui aura lieu au Mexique en novembre 2010, nous pouvons dire que beaucoup de choses restent à faire - mais qu'indubitablement, des solutions concrètes sont déjà en place. C'est une très bonne chose pour le futur.

SUSANNE PAHLÉN ÅKLUNDH
VICE-PRÉSIDENTE,
DIVISION ÉQUIPEMENT



Une nouvelle exposition virtuelle qui mérite une visite

Alfa Laval invite le public à visiter une nouvelle exposition virtuelle sur alfalaval.com. L'exposition, qui ouvrira d'ici la fin 2010, mettra en vedette les produits innovants les plus récents et les plus attractifs de la société. Elle débutera avec la présentation d'une demi-douzaine de produits et sera mise à jour avec de nouveaux produits au fil du temps.

Peter Torstensson, Vice-Président Communication chez Alfa Laval, déclare : "La nouvelle exposition virtuelle offrira aux visiteurs une fantastique présentation de certains de nos nouveaux produits les plus attrayants qui utilisent des technologies de pointe. Notre exposition précédente a été très appréciée par les clients et les employés à travers le monde entier. La majorité d'entre eux a souhaité le retour d'une salle d'exposition".

Parmi les produits de l'exposition se trouvent les échangeurs de chaleur spiralés auto-nettoyants qui permettent de réduire le nettoyage à une fois tous les cinq ans (par rapport au nettoyage annuel nécessaire pour les échangeurs de chaleur tubulaires. Les échangeurs de chaleur spiralés transfèrent trois fois plus de chaleur, mais n'occupent que 16 % de l'espace d'une installation tubulaire comparable.

Le nouveau décanteur ALDEC G3 sera également présenté.

SAVIEZ-VOUS QUE...

...Alfa Laval a lancé sa première société commerciale aux États-Unis en 1885 et célèbre en 2010 ses 125 ans de présence dans ce pays.

De la vodka plus verte

La Russie fait partie de ces pays où la réglementation sur les distilleries s'est durcie en raison de lois environnementales plus strictes.

Depuis le 1er janvier 2010, les producteurs de vodka russes ont l'obligation d'éliminer proprement les résidus de la production de vodka, au lieu de les rejeter dans les lacs et les mers avoisinants comme cela était couramment pratiqué dans le passé. Alfa Laval est venu en aide à la distillerie Urzhumsky de Kirov pour réaliser cette opération, qui se révèle être également une source de revenus.

Ce grand producteur d'alcool propose quelques 80 types différents de vodka dans sa gamme de produits. Pour chaque litre d'alcool produit, 10 litres de résidus sont générés. Puisque la distillerie a la capacité de produire jusqu'à 25 000 litres d'alcool par jour, cela représente un potentiel de 250 000 litres de résidus journaliers.

La solution Alfa Laval, qui inclut des décanteurs et des évaporateurs, traite les résidus en les dirigeant vers un décanteur centrifuge où les particules solides sont séparées du liquide. La partie liquide est ensuite conduite dans un évaporateur

où elle est réchauffée, concentrée et déshydratée avant d'être mélangée avec les particules solides. Cette masse sèche restante - comprenant des fibres, des levures et des protéines - est vendue comme fourrage 110 euros environ la tonne.



Le décanteur ALDEC G3 – un système performant et efficace

Alfa Laval s'est fixé, une fois de plus, des objectifs ambitieux en matière de déshydratation des boues. Le décanteur ALDEC G3, récemment commercialisé, réduit la consommation électrique totale de près de 40 %, comparée à celle de la technologie de décantation actuelle.

Le décanteur centrifuge est construit autour du concept novateur Slimline, caractérisé par un diamètre de convoyeur plus petit permettant une augmentation de près de 10 % de la capacité de traitement des boues.

47 500 tonnes de CO₂

Voilà de combien de tonnes une raffinerie moyenne peut réduire ses émissions en remplaçant les échangeurs de chaleur traditionnels tubulaires par le système Compabloc 120 Alfa Laval.

Aidons le panda

En soutien au projet Panda de la WWF, Alfa Laval a fait don de plus de 5 000 arbres à planter dans les montagnes Minshan en Chine. Les arbres seront plantés dans la province du Sichuan, où vit le panda géant, et ils sont essentiels pour la restauration de cette région qui a été sévèrement endommagée par le séisme de mai 2008.

La zone est unique, plantée de forêts de conifères et d'une

végétation au sol variée, y compris de bambou, qui est de première importance pour de nombreuses populations animales. En plus du panda géant, la région est peuplée par l'ours noir, l'ours brun, le lynx, le léopard tacheté et le singe doré - une espèce vivant uniquement dans l'habitat du panda.





Partenaires dans le vent

En signant un contrat commercial de cinq ans avec Vestas, un leader mondial dans la fabrication d'éoliennes, Alfa Laval a fait un bond de géant dans l'industrie éolienne qui est un secteur en pleine croissance. Cet accord signifie qu'Alfa Laval sera le principal fournisseur de systèmes de refroidissement d'huile de tous les projets Vestas pour les cinq années à venir. Le contrat a une valeur totale estimée de 150 millions environ de couronnes suédoises (15,6 millions d'euros).

Vestas a installé quelques 15 000 éoliennes dans le

monde, ce qui représente près de 20 % de la capacité totale mondiale.

Les refroidisseurs d'huile sont des éléments importants d'une éolienne qui garantissent le bon fonctionnement de la boîte de vitesse de la turbine, année après année. Une surchauffe de l'huile peut sérieusement endommager la boîte de vitesses.

Vestas et Alfa Laval ont collaboré étroitement à la conception du refroidisseur d'huile pour assurer un ajustement parfait. Être un partenaire de l'industrie de l'énergie éolienne apporte un nombre croissant

d'opportunités. Aujourd'hui, l'énergie éolienne représente 1,3 % environ de la production mondiale totale d'électricité, mais l'Agence internationale de l'énergie prévoit que d'ici 2030, près de 2500 gigawatts, soit 17 % de la consommation mondiale d'électricité, sera générée par l'énergie éolienne.

"C'est une excellente occasion pour nous de renforcer notre relation avec Vestas", déclare Lars Renström, Président et Directeur Général du groupe Alfa Laval. "Cela prouve également notre capacité à fournir des solutions économes en énergie".

Données biopharmaceutiques, une seule adresse

Alfa Laval élargit ses services à l'industrie biotechnologique et pharmaceutique et lance un nouveau portail web offrant une mine d'informations, de documentation et d'enseignements.

Le portail, dont l'adresse est www.alfalaval.com/biopharm, contient un résumé de l'engagement d'Alfa Laval pour l'industrie ainsi qu'un aperçu complet des équipements destinés aux sociétés biotechnologiques et

pharmaceutiques : séparateurs, membranes, échangeurs thermiques, pompes, vannes, tubes, raccords, cuves ainsi que le réacteur à plaques ART Alfa Laval.

Les visiteurs peuvent télécharger tous les documents nécessaires à la certification ainsi qu'à la validation des produits UltraPure Alfa Laval.

En outre,

le portail web présente des films, y compris des films d'animation, afin de donner un aperçu des divers produits ou procédés tout en visualisant comment l'innovation, la parfaite connaissance des processus et une conception saine créent de la valeur pour l'industrie. Ces mini-séminaires, d'une durée de trois à six minutes, sont également disponibles sur YouTube.

www.alfalaval.com/biopharm

Plus de puissance pour les constructeurs de moteurs

Grâce à l'acquisition de la société américaine Champ Products au début de 2010, Alfa Laval a étoffé son offre de produits et son expertise concernant les systèmes de refroidissement, de filtration et de nettoyage des gaz de carter des moteurs diesel et des moteurs à essence.

Cela signifie que les constructeurs de moteurs à travers le monde peuvent s'adresser à Alfa Laval pour sa connaissance parfaite des moteurs et avoir accès à des produits uniques et innovants. Alfa Laval propose des solutions personnalisées pour la marine de plaisance et marchande, pour l'utilisation sur route et tout terrain, pour les locomotives et l'industrie manufacturière légère ainsi que pour les systèmes de production d'électricité.

La gamme de solutions comprend une variété d'échangeurs de chaleur, du filtre Eliminator, une solution optimisée pour le traitement de l'huile de graissage, et les séparateurs de vapeurs d'huile Alfdex et PureVent pour le nettoyage des gaz de carter.

Champ a été reconnue pour sa profonde connaissance des systèmes de refroidissement des moteurs et perçue comme une entreprise leader sur le marché nord-américain.



Système Packinox pendant le transport.

Une efficacité exceptionnelle

Avec la montée en flèche des investissements en efficacité énergétique, la demande pour les échangeurs de chaleur compacts d'Alfa Laval - en particulier le système exclusif Packinox - ne cesse de croître.

En 2011, le plus grand des échangeurs thermiques Packinox sera livré à une raffinerie en Inde, où il sera utilisé dans une unité de reformage catalytique pour la production d'essence. L'échangeur de chaleur fait 25 mètres de haut, il est le plus grand qu'Alfa Laval a construit à ce jour.

La commande a été passée au premier trimestre de 2010 et est évaluée à 95 millions de couronnes suédoises (9,7 millions d'euros).

Réfrigérants :

RETOUR À LA NATURE

Il y a plusieurs dizaines d'années, l'utilisation des réfrigérants qui dégradent la couche d'ozone a été radicalement réduite, mais les produits de remplacement se sont révélés être de puissants gaz à effet de serre. Alors que le monde se demande encore s'il faut aussi écarter ces substances nocives, des groupes de consommateurs et des industriels découvrent que les agents réfrigérants naturels constituent une solution économique et à long terme.

TEXTE : JACK JACKSON ILLUSTRATION : ANNIKA SKÖLD

LORSQUE LES SCIENTIFIQUES DÉCOUVRENT un lien entre les fluides frigorigènes des réfrigérateurs et le trou croissant dans la couche d'ozone dans les années 70, beaucoup de personnes dans le monde entier trouvent le concept difficile à accepter. Comment l'un peut-il réellement affecter l'autre ? Avec le temps, la réalité devient de plus en plus évidente : les gaz chlorofluorocarbures (CFC) – couramment utilisés comme réfrigérants à cette époque – s'échappent des systèmes de réfrigération et atteignent la stratosphère où ils détruisent de grandes quantités d'ozone. Avec moins d'ozone dans les hautes couches, des rayons ultraviolets-B nocifs atteignent la surface de la terre, augmentant les risques de cancer et autres dommages génétiques chez les animaux et les plantes. Lorsqu'il devient évident que le "trou dans la couche d'ozone" s'élargit régulièrement, les autorités mondiales prennent des mesures.

En 1987, les délégués de 43 nations signent la première version du Protocole de Montréal, qui initie l'abandon des CFC et de diverses substances destructrices de l'ozone, notamment les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), des substituts aux CFC également utilisés comme réfrigérants. Dès 1999, 196 états ratifient le protocole qui régleme l'utilisation des substances nocives pour la couche d'ozone.

"Le monde entier s'est mis d'accord pour se débarrasser de ces substances", déclare Rajendra Shende, responsable de la branche OzonAction du Programme des Nations Unies pour l'environnement. "Le Protocole de Montréal est considéré par la plupart des experts comme le traité de protection de l'environnement le plus réussi jamais signé. C'est le seul traité international qui a pour signataires la totalité des pays du monde; il a permis de réduire de 97% la production et la consommation de 96 substances destructrices de l'ozone".

Au début de cette année 2010, la production et la consommation des CFC sont totalement arrêtées et plusieurs pays commencent à éliminer les HCFC. Les mesures scientifiques en cours, financées par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, montrent que la couche d'ozone commence à se reconstituer lentement par elle-même. Cependant, si un problème semble résolu, un autre se fait jour.

Dans l'ensemble, le secteur de la réfrigération a remplacé ses réfrigérants destructeurs de l'ozone par des hydrofluorocarbures (HFC), autres gaz fluorés synthétiques également appelés "gaz-F".

Alors que ces HFC n'altèrent pas la couche d'ozone, ce sont des gaz à effet de serre dévastateurs. Le HFC le plus répandu, le HFC 134a, utilisé principalement dans le domaine de la réfrigération domestique et de la climatisation automobile,

“ Si les 300 grammes de HFC de votre réfrigérateur étaient libérés dans l'atmosphère, ils auraient le même impact sur le climat que le CO₂ émis par une Volkswagen Golf roulant de Londres à Moscou ”.

RAJENDRA SHENDE,
PROGRAMME POUR L'ENVIRONNEMENT DES NATIONS UNIES

a des effets sur le réchauffement de la planète environ 1500 fois plus élevés que ceux du CO₂. "Si les 300 grammes de HFC de votre réfrigérateur étaient libérés dans l'atmosphère, ils auraient le même impact sur le climat que le CO₂ émis par une Volkswagen Golf roulant de Londres à Moscou, soit près de 2500 kilomètres", affirme Rajendra Shende.

TOUTEFOIS, LES HFC EXISTENT SOUS DIFFÉRENTES FORMES, chacun avec un impact différent sur le climat. Par exemple, le HFC 23 est un gaz à effet de serre plus de 14 000 fois plus puissant que le CO₂ affirme Rajendra Shende.

Les HFC font partie du "panier" des émissions de gaz à effet de serre dont la réduction nette est visée par le Protocole de Kyoto, mais pour les groupes qui veulent éliminer les HFC plutôt que les limiter, cette mesure est insuffisante. En novembre 2010, les parties prenantes du Protocole de Montréal se réuniront pour décider si elles veulent prendre

la responsabilité d'éliminer les HFC. Si elles se mettent d'accord, leur décision devra être ratifiée lors de la conférence COP 16 des Nations Unies sur le changement climatique qui se tiendra à Mexico en décembre. Rajendra Shende commente: "Accepter que le Protocole de Montréal prenne le contrôle des HFC pourrait probablement conduire à un abandon plus rapide de ces substances chimiques".

Il ajoute: "De toute évidence, les HFC ne sont pas la solution comme nouveau réfrigérant, sauf s'il n'y a pas d'autre alternative. Il se trouve qu'il en existe plusieurs".

Les réfrigérants issus de la nature sont inoffensifs à la fois pour le climat et pour la couche d'ozone. Ce sont notamment l'ammoniac, les hydrocarbures et le CO₂, générés naturellement dans l'environnement. Si des obstacles à leur utilisation dans un système de réfrigération sont encore présents, la technologie moderne saura en faire une solution efficace, et économique à long terme (voir l'encadré en page 10).

Les réfrigérants naturels occupent déjà une place prépondérante en réfrigération domestique. En 1992, Greenpeace ouvre le chemin avec une technologie à base d'hydrocarbure appelée Greenfreeze et utilisant l'isobutane comme réfrigérant. Greenfreeze représente aujourd'hui jusqu'à 36 % du marché global de la réfrigération domestique, avec plus de 400 millions d'unités dans le monde, y compris en Chine, en Inde et au Brésil.

L'utilisation des réfrigérants naturels s'étend maintenant à la réfrigération et à la climatisation des grandes surfaces, sans atteindre cependant l'ampleur du marché de la réfrigération domestique.

PENDANT CE TEMPS, de nombreux pays abandonnent ou bannissent les systèmes utilisant les HFC, incitant les constructeurs à investir dans de nouvelles solutions. C'est, par exemple, le cas du Danemark. De surcroît, le Danemark et la Norvège appliquent une taxe sur le gaz-f pour inciter les entreprises à se tourner plus rapidement vers les réfrigérants naturels. Le Royaume-Uni met en place une législation pour le bannissement des HFC dans les grandes surfaces, tandis que l'Union européenne vise le secteur de la climatisation automobile avec une législation extrêmement contraignante concernant les HFC. En effet, déclare Rajendra Shende, à partir de janvier 2011, les réfrigérants utilisés dans ce secteur auront l'obligation d'avoir 150 fois moins d'effet de serre que le CO₂, comparés aux HFC actuellement utilisés qui sont 1500 fois plus nocifs. ▶



DES RÉFRIGÉRANTS NATURELS

► Le Protocole de Montréal s'est également doté d'un Fond multilatéral. Il s'agit d'un mécanisme financier qui aide les pays émergents à respecter leurs engagements en finançant le coût différentiel des programmes d'élimination des substances destructrices de l'ozone. Rajendra Shende commente : "Le fond évalue maintenant un certain nombre de projets-modèles qui utilisent des réfrigérants naturels et des produits chimiques inoffensifs pour le climat et l'ozone, afin de réunir des données sur la viabilité de projets à grande échelle. Cela devrait promouvoir l'utilisation de ces produits dans les pays émergents".

Par exemple, en Chine qui est le plus grand producteur et consommateur de HFC au niveau mondial, le gouvernement et les industriels de la réfrigération se sont associés en 2010 sous les auspices du Fond multilatéral pour mettre en œuvre deux projets pilotes qui étudient les effets du remplacement des HCFC par de l'ammoniac et du CO₂.



L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis vient juste d'autoriser l'utilisation des hydrocarbures pour la réfrigération domestique et celle des petites surfaces. "C'est un énorme pas en avant car, jusqu'alors, les États-Unis étaient la seule zone économique majeure qui ne les avait pas autorisés", ajoute encore Rajendra Shende.

LES SECTEURS COMMERCIAUX prennent aussi les commandes. Un groupe sans but lucratif du nom de "Réfrigérants, Naturellement!" se consacre à la promotion de technologies de refroidissement qui "ne nuisent pas à la couche d'ozone et au climat de la planète". Les membres du groupe sont notamment les multinationales Coca-Cola Company, McDonald's et Carlsberg,

D'autres groupes tels que Beyond HFCs et Greenpeace œuvrent à la sensibilisation des consommateurs et des législateurs aux réfrigérants alternatifs.



Pour Rajendra Shende, les obstacles à un changement rapide sont tout simplement les moyens financiers, les équipements et un manque global de législation. "À court terme, les coûts de mise en œuvre d'une nouvelle technologie sont élevés avant de parvenir à une économie d'échelle" dit-il. "En outre, les réfrigérants naturels peuvent être fabriqués par n'importe qui. Tout le monde peut faire des hydrocarbures, de l'ammoniac ou du dioxyde de carbone. Vous ne pouvez pas les breveter, sauf si vous créez quelque chose, par exemple un mélange spécial d'hydrocarbures. Par suite, l'industrie chimique n'a aucun intérêt à investir dans les réfrigérants naturels comme elle aurait intérêt à le faire dans les réfrigérants fluorocarbonés tels que les HFC. La responsabilité du changement retombe alors sur les constructeurs qui doivent concevoir des équipements mieux adaptés aux réfrigérants naturels". Rajendra Shende ajoute qu'il est important de ne pas oublier les réfrigérants dans le tableau d'ensemble des causes du changement climatique global :



"Ne regardez pas seulement les fuites éventuelles de HFC d'un appareil, mais regardez son utilisation dans la production d'énergie, qui représente 90 % des émissions de gaz à effet de serre". Un réfrigérateur fonctionne à l'électricité, laquelle provient généralement d'une centrale brûlant du carburant fossile.

"Il est important de vous assurer que, si vous remplacez les HCFC par des réfrigérants naturels, vous avez aussi une amélioration de l'efficacité énergétique". ■

LES TROIS RÉFRIGÉRANTS NATURELS

La croissance continue des économies mondiales s'accompagne d'une augmentation des applications impliquant réfrigération et climatisation. Les réfrigérants naturels bénéficient d'un intérêt grandissant car l'industrie de la réfrigération cherche des alternatives aux réfrigérants courants qui auraient un PRP (potentiel de réchauffement de la planète) faible et un effet nul sur l'ozone de la stratosphère. Les trois réfrigérants naturels les plus courants sont l'ammoniac, les hydrocarbures et le dioxyde de carbone (CO₂).

L'ammoniac est utilisé dans les processus de réfrigération et de climatisation industriels depuis plus d'un siècle, selon l'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc.). Ses propriétés en font un réfrigérant

idéal mais, en grandes quantités, il est aussi toxique. Il présente cependant un bon score de sécurité dû en partie à son odeur pénétrante et désagréable qui garantit que les individus ne restent jamais à proximité de concentrations dangereuses pour la santé.

Les systèmes de réfrigération à base d'ammoniac comprennent des applications telles que : groupes de stockage thermique, refroidisseurs pour CVC, systèmes de refroidissement urbains pour la climatisation et la réfrigération, grandes surfaces, entrepôts, climatisation de la Station spatiale internationale et du site Biosphère II, ainsi que les installations de production d'énergie dont ils améliorent l'efficacité.

Les hydrocarbures, notamment le propane et l'isobutane, sont des réfrigérants efficaces mais ils

sont explosifs. "Plus la demande de réfrigération est élevée, plus le risque de déflagration augmente", précise Rajendra Shende, responsable de la branche OzonAction du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Depuis de nombreuses années, ils sont utilisés dans les installations industrielles où l'ensemble des équipements d'une zone doit être antidéflagrant pour d'autres raisons.

Voici des exemples d'équipements commerciaux utilisant des hydrocarbures comme réfrigérants : congélateurs/réfrigérateurs et conditionneurs d'air mobiles domestiques, groupes de réfrigération commerciale autonomes, notamment les machines à crème glacée et à boissons, systèmes indirects centralisés de réfrigération des grandes surfaces, groupes de

réfrigération des transports frigorifiques routiers.

Tout comme l'ammoniac, **le dioxyde de carbone** est utilisé comme réfrigérant depuis plus d'un siècle. Il n'est ni inflammable ni toxique mais, selon l'ASHRAE, il doit impérativement être utilisé à des pressions très élevées. Une faible toxicité, une absence d'inflammabilité, un potentiel nul d'appauvrissement de l'ozone et un potentiel de réchauffement planétaire très faible, toutes ces propriétés attirent l'attention des développeurs de systèmes dès le début des années 90, lorsque des alternatives aux CFC sont recherchées, souligne l'ASHRAE.

Depuis, le dioxyde de carbone est largement accepté dans une large gamme de groupes frigorifiques à compression allant des congélateurs basse température aux pompes

REFROIDISSEMENT NATUREL

Une nouvelle centrale de refroidissement urbain utilise de l'eau de mer et des réfrigérants naturels pour fournir du froid aux magasins et bureaux voisins, dans le centre de Copenhague. Grâce à elle, les immeubles du quartier font l'économie d'un énorme système de climatisation, d'espace, d'énergie, et d'émissions de CO₂.

TEXTE : JACK JACKSON PHOTO : ADAM HAGLUND ►



DES RÉFRIGÉRANTS NATURELS



La première centrale de refroidissement urbain du Danemark fournit du froid aux immeubles du centre de Copenhague.

Dans le centre de Copenhague, la cheminée en briques rouges de la rue Gothersgade envoyait autrefois des nuées de fumée noire dans le ciel de ce vieux quartier pittoresque de la ville, situé à quelques rues seulement des bateaux en bois, des vieilles demeures et des terrasses de cafés de Kongens Nytorv. Depuis sa fermeture dans les années 70, la plus ancienne centrale thermique de Copenhague est restée inoccupée. Aujourd'hui, la centrale a rouvert ses portes. Elle ne rejette plus de fumée et ne génère plus d'électricité mais quelque chose d'entièrement nouveau, tout

en économisant à ses clients 7 GWh d'énergie et 3000 tonnes d'émission de CO₂. Grâce à l'ancien réseau souterrain de chauffage urbain, l'usine de Gothersgade Works fournit dorénavant du refroidissement urbain.

La centrale, qui appartient à l'entreprise de production d'énergie Copenhagen Energy, fournit du froid aux banques, aux grands magasins et aux bureaux situés à proximité, et leur permet de maintenir leurs salles et infrastructures informatiques parfaitement climatisées toute l'année. L'usine fonctionne à l'aide de réfrigérants naturels et de ressources locales comme l'eau de mer et les rejets thermiques, ce

qui maintient les coûts au plus bas et les bénéfices environnementaux au plus haut.

Le réseau de refroidissement urbain fonctionne sur le même principe de base que celui du chauffage mais avec de l'eau froide à la place de l'eau chaude. Une centrale produit de l'eau réfrigérée et la distribue à travers un réseau souterrain de canalisations isolées. Les clients raccordés au réseau de canalisations peuvent utiliser la quantité d'eau réfrigérée requise pour répondre à leurs besoins de climatisation. Les calculs montrent que les clients qui choisissent le système de refroidissement urbain peuvent réduire leurs frais d'exploitation de près de 45 %, y compris des économies substantielles sur les dépenses d'électricité, d'entretien et de réparation.

LES COÛTS D'INSTALLATION du système de refroidissement urbain sont également beaucoup moins élevés que ceux des systèmes individuels. "Seuls un échangeur de chaleur spécial et une pompe sont nécessaires pour que les clients puissent refroidir l'eau de leur propre système de climatisation centrale. Ils peuvent alors éliminer leurs appareils de refroidissement conventionnels, récupérer de l'espace et réduire la consommation d'énergie électrique consacrée à la climatisation" déclare Jan Don Høgh, chef de ce service au sein de Copenhagen Energy. Il ajoute: "Tout dépend de l'efficacité du système de climatisation du client, mais à ce jour, nous avons constaté des réductions de dépenses allant de 10 à 55 %.

Généralement, un système de climatisation centrale (individuel) d'un immeuble requiert des moteurs, des pompes, des filtres, des

LES SOLUTIONS PASSENT PAR LES RÉFRIGÉRANTS NATURELS, FACILEMENT DISPONIBLES

Les solutions Alfa Laval permettent de changer les réfrigérants nocifs pour trois agents réfrigérants courants, naturels et inoffensifs pour l'environnement : le dioxyde de carbone, l'ammoniac et les hydrocarbures.

Le dioxyde de carbone (CO₂): les centrales de réfrigération des grandes surfaces utilisent de plus en plus souvent le CO₂ comme agent réfrigérant, mais aussi comme gaz de condensation ou de refroidissement à la température ambiante. Cette solution fonctionne mieux dans des climats froids, explique Tommy Ångbäck, Directeur de la Division Génie Climatique et Réfrigération - Alfa Laval. Plusieurs chaînes de grandes surfaces en Scandinavie et au Royaume-Uni utilisent dorénavant le CO₂ comme solution standard. Les propriétés physiques du CO₂ requièrent que les

systèmes de réfrigération fonctionnent à une pression plus de cinq fois supérieure à celle d'un équipement classique. De ce fait, les composants du système sont soumis à de nouvelles contraintes. Alfa Laval a développé une gamme complète d'échangeurs de chaleur qui prennent efficacement en charge ces systèmes à haute pression. La gamme d'échangeurs de chaleur conçue pour les applications du CO₂ comprend des refroidisseurs d'air pour chambre froide et des refroidisseurs de gaz pour température ambiante, ainsi que des échangeurs de chaleur à plaques brasées utilisés comme économiseurs de CO₂, évaporateurs ou refroidisseurs de gaz pour récupérateur de chaleur.

L'ammoniac : selon Tommy Ångbäck, un système moderne de réfrigération à l'ammoniac offre un

bon retour sur investissement à long terme. Les échangeurs de chaleur à plaques actuels peuvent réduire de 10 fois ou plus le volume d'ammoniac nécessaire au fonctionnement des systèmes de réfrigération indirects, comparés aux anciens systèmes tubulaires.

"Nous avons fourni des milliers de solutions compactes, efficaces avec des échangeurs de chaleur à plaques semi-soudées et cassettes soudées à de grandes centrales de réfrigération à l'ammoniac" ajoute Tommy Ångbäck, "maintenant, elles peuvent aussi prendre en charge les hautes pressions pour s'associer aux systèmes en cascade à double phase ammoniac/CO₂, avec des performances accrues pour les applications à basse température".

Les systèmes de petite taille peuvent utiliser les échangeurs de

chaleur à plaques brasées fabriqués à 100 % en acier inoxydable. "Vous avez seulement besoin d'une charge très faible d'ammoniac, et cela rend le système plus fiable et économique" conclut Tommy Ångbäck.

Les hydrocarbures : ils sont maintenant largement utilisés en réfrigération domestique pour remplacer les réfrigérants dangereux. Les systèmes de réfrigération commerciaux plus importants peuvent également fonctionner avec du propane comme agent réfrigérant. Les échangeurs de chaleur à plaques brasées sur cuivre d'Alfa Laval permettent alors de maintenir le volume du gaz propane inflammable aussi bas que possible dans un système indirect, utilisant généralement une solution de glycol ou du CO₂ liquide comme réfrigérant secondaire.



Jan Don Høgh de Copenhagen Energy (à gauche) et Keld Alme-gard de COWI nous montrent comment fonctionne la centrale de refroidissement urbain.

condensateurs et des tours, ce qui peut occuper jusqu'à 300 m². Une installation raccordée au réseau de refroidissement urbain ne comprend aucune partie mobile, ce qui signifie qu'elle est silencieuse, et elle n'occupe que 3 à 4 m². C'est un facteur important dans cette partie de la ville où l'espace vaut de l'or".

L'un des premiers clients de Copenhagen Energy, Berlingske Media House, a pu ajouter deux emplacements au parking du personnel lorsqu'elle a abandonné le système de climatisation traditionnel pour celui de refroidissement urbain: l'espace a été libéré après l'enlèvement des équipements installés dans son garage. De surcroît, lorsque les équipements de réfrigération ont été démontés du toit de l'immeuble, elle a pu y construire une nouvelle cafétéria et des salles de conférence jouissant d'une superbe vue sur la ville.

LE SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT urbain réduit aussi les émissions nocives. Selon les calculs effectués par Copenhagen Energy, la comparaison des chiffres des émissions et de la consommation d'énergie du système de refroidissement urbain avec ceux des immeubles traditionnels de Kongens Nytorv montre des économies de 66% en termes d'émissions annuelles de CO₂. En ce qui concerne le dioxyde de soufre (SO₂) et l'oxyde d'azote (NO_x), les économies annuelles sont respectivement de l'ordre de 62% et 69%.

“ Nous sommes purement motivés par la demande. C'est une conception de la compétitivité qui nous conduit à réduire les émissions de CO₂ sans aucune subvention”.

JAN DON HØGH, COPENHAGEN ENERGY

La centrale de production utilise deux conduites en ciment vieilles de 100 ans qui apportent l'eau de mer prélevée à 800 mètres de là - voilà le facteur essentiel qui permet la viabilité du bilan environnemental et économique de l'usine. Lorsque l'eau de mer est suffisamment froide, de novembre à avril, elle assure seule tout le travail de réfrigération dans une unité indépendante (voir l'encadré en page 12). Le reste de l'année, l'eau de mer est utilisée comme agent frigorigène dans les condensateurs de groupes frigorifiques à compression qui utilisent de l'ammoniac comme réfrigérant naturel.

En été, pendant les périodes de forte demande de climatisation, la centrale utilise également un groupe frigorifique à absorption qui est alimenté par les rejets thermiques d'une usine d'incinération de déchets locale; ce procédé est appelé "refroidissement par absorption". "Si vous considérez cette chaleur en excès comme un pur déchet, alors le groupe frigorifique à absorption est neutre à 100% en CO₂", explique Jan Don Høgh lors d'une visite des installations. Il doit hurler

pour être entendu au milieu du vacarme des pompes et des machines, et de leur labyrinthe d'épaisses conduites argentées dans lesquelles coule l'eau réfrigérée.

La centrale de 12 MW de Copenhagen Energy a démarré sa production en mars 2010. Alors qu'elle était encore en construction en décembre 2009, plusieurs délégations de la conférence sur le climat COP 15 des Nations Unies qui se tenait à Copenhague sont venues la visiter. Elles voulaient savoir comment il est possible de réduire la consommation d'énergie pour répondre aux besoins de réfrigération des bâtiments particulièrement énergivores. Récemment encore, l'un des nombreux groupes chinois est venu en visite. "Ils étaient très intéressés par la production du froid urbain", raconte Jan Don Høgh. "Ils la considèrent comme une super alternative à ce qui existe actuellement dans leurs grandes villes".

LA DEMANDE DE RÉFRIGÉRATION connaît une croissance constante depuis près de 10 ans, due partiellement à l'utilisation grandissante ▶

DES RÉFRIGÉRANTS NATURELS



La centrale de refroidissement urbain est équipée de sept échangeurs de chaleur à plaques Alfa Laval, choisis en raison de leurs "haute efficacité et faibles pertes de pression".

- capacité de production de 10 MW au minimum, et il vaut mieux disposer d'un port ou d'une source d'eau à proximité – ainsi que d'un accès à des rejets thermiques”.

COPENHAGEN ENERGY était prête depuis quelques temps déjà à démarrer la centrale de refroidissement urbain, mais ce n'est qu'en 2009 que le cadre législatif danois à rendu possible l'exploitation de ces systèmes.

“Nous voyons un énorme potentiel de développement de cette technologie au Danemark”, dit Jan Don Høgh. Une autre installation est sur ses rails à Copenhague, et six autres possibilités de site sont à l'étude. Le refroidissement urbain compte déjà 15 années de succès dans quelques grandes villes européennes, avec 450 MW de capacité à Stockholm et 550 MW à Paris et, confirme Jan Don Høgh, de nouveaux projets sont en cours sur tout le continent.

Le refroidissement urbain fournit également aux propriétaires d'immeubles un moyen économique et simple d'éliminer leurs centrales de climatisation fonctionnant encore avec des hydrofluorocarbures ou d'autres gaz-f fluorés synthétiques. Il s'agit des gaz à effet de serre dévastateurs mis à l'index par les Nations Unies, les défenseurs de l'environnement et les groupes de consommateurs (voir l'encadré en page 6). Le Danemark doit en être totalement débarrassé en 2015.

“Nous sommes purement motivés par la demande” affirme Jan Don Høgh, “C'est une conception de la compétitivité qui nous conduit à réduire les émissions de CO₂ sans aucune subvention. Elle ne résoudra pas tous les défis auxquels est confronté le Danemark pour diminuer ses émissions de gaz à effet de serre, mais c'est une première étape pour y parvenir”. ■

des technologies IT et du stockage de données. Selon Copenhagen Energy, 40 à 50 % de la demande en eau réfrigérée de ses clients sont utilisés en réalité pour climatiser les salles de serveurs informatiques.

“La technologie de réseau de refroidisse-

ment urbain fonctionne n'importe où, mais elle est compétitive uniquement dans certaines conditions clés”, affirme Keld Almegaard du cabinet COWI, le consultant en ingénierie qui a rendu possible l'usine de Copenhague. “La centrale doit posséder une

UN SYSTÈME INTELLIGENT POUR UN REFROIDISSEMENT EFFICACE

La centrale de refroidissement urbain de Copenhagen Energy possède une capacité de 12 MW environ ; elle peut fonctionner selon trois modes de refroidissement - free-cooling (refroidissement gratuit), refroidissement par absorption et refroidissement à base de compression, ce qui en fait un système très flexible et d'une grande efficacité énergétique. Alfa Laval a équipé la centrale de sept échangeurs de chaleur à plaques : un échangeur de chaleur en titane, trois évaporateurs et trois condensateurs.

Jan Don Høgh de Copenhagen

Energy' explique que les raisons de ce choix des échangeurs Alfa Laval sont leurs qualités de “haute efficacité et faibles pertes de pression”. En outre, dit-il, “Alfa Laval est un fournisseur réputé d'échangeurs de chaleur”.

L'échangeur de chaleur à plaques en titane Alfa Laval est intégré au système de free-cooling par lequel l'eau de mer est pompée dans le port de Copenhague et utilisée pour refroidir l'eau du réseau urbain. Les plaques en titane sont indispensables pour éviter la corrosion due à l'eau de mer. En hiver, lorsque la température de l'eau de mer est inférieure à 5,5 °C et que la demande de refroidissement descend à moins de 2400 kW, Co-

popenhagen Energy utilise uniquement le mode de refroidissement libre pour refroidir l'eau du réseau urbain.

Lorsque la température de l'eau de mer est située entre 5,5 et 11,5 °C, l'échangeur de chaleur est utilisé pour un premier refroidissement de l'eau du réseau, puis celle-ci est refroidie à la température finale souhaitée par un refroidisseur à compression. La centrale de Copenhague est équipée de trois refroidisseurs de ce type dont chacun incorpore un évaporateur en acier inoxydable et un condensateur en titane fabriqués par Alfa Laval. L'eau de mer est ensuite utilisée pour refroidir l'ammoniac, le réfrigérant naturel contenu dans les condensateurs.

Lorsque la température de l'eau de mer est supérieure à 11,5 °C, elle est trop chaude pour un refroidissement libre et ce sont alors les refroidisseurs qui se chargent du refroidissement.

“Le système de free-cooling est d'une haute efficacité énergétique” explique Alireza Rasti, Directeur des ventes - Alfa Laval au Danemark. “Quand l'eau de mer est suffisamment froide pour assurer le refroidissement par elle-même, il devient inutile d'utiliser les compresseurs” dit-il, “et si vous utilisez uniquement les pompes à eau de mer, vous ne consommez qu'une fraction de l'électricité nécessaire en fonctionnement normal”.

UNE VISION VERTE PEU ORDINAIRE

“Nous pouvons toujours faire quelque chose en plus”

DES CARPES NAGENT dans l'étang, tandis que des cochons fouinent et des vaches broutent près des vignes plantées de nombreuses variétés de cépages. Nous sommes à l'usine Bifranghi de Mussolente, une ville située dans l'extrême nord de la province de Vicence, au nord de l'Italie. Pourtant, cette usine ne produit ni viandes ni vins : elle presse, forge, tourne et fraise des métaux pour produire des brides, des raccords et des organes mécaniques de moyeux de roues. Pas le genre d'activité qui vous vient à l'esprit lorsque vous pensez à la sensibilisation à l'environnement !

Et pourtant, la protection de l'environnement est une priorité constante à l'ordre du jour chez Bifranghi. “Nous pouvons toujours faire quelque chose en plus pour participer à la protection du milieu naturel”, affirme Francesco Biasion, PDG de Bifranghi, qui avec son frère Gino a pris en main la vieille forge familiale des années 60 pour en faire l'entreprise que l'on voit aujourd'hui. “Nous essayons de nouveaux produits, nous testons de nouvelles solutions et nous investissons dans du nouveau matériel. Nous faisons tout ce que nous pouvons pour éviter de contaminer l'environnement avec des polluants”.

Cette vision des choses a conduit Bifranghi à cultiver des fruits et des légumes et élever du bétail sur les terres de l'entreprise. Ainsi, la cantine peut toujours compter sur des produits de saison, locaux et frais.

Parallèlement, Bifranghi s'assure aussi que sa production industrielle s'accorde avec l'ordre du jour écologique de l'entreprise. Au total, la fabrique de Mussolente et les deux usines Bifranghi installées en Angleterre utilisent 18 séparateurs centrifuges fabriqués par Alfa Laval. Les résidus d'eau et d'huile provenant des processus de refroidissement sont nettoyés, ce qui permet un recyclage permanent. “En ne stockant plus les émulsions et les huiles résiduelles, nous avons écourté nos processus de production, et nous achetons de 70 à 80 % en moins d'huile neuve” affirme Francesco Biasion.

EN OUTRE, des séparateurs en série permettent de traiter les huiles Mobil Gear 630 ainsi que les émulsions résiduelles de fluides de coupe. Les séparateurs ont diverses fonctions. Ils purifient l'huile utilisée pour les presses, et l'huile contaminée par les métaux ainsi que l'eau contenant des agents décapants. Les séparateurs produisent une huile quasi identique à de l'huile neuve : elle contient moins de 5 ppm d'eau.

Enfin et surtout, Bifranghi possède un séparateur Ecostream Alfa Laval. Ce purificateur était, à l'origine, conçu pour nettoyer les eaux de cale et les huiles à bord des navires et dans les installations navales. Ici, il est utilisé pour nettoyer les émulsions stables lorsque l'opération de séparation mécanique par centrifugation n'est pas suffisante pour

séparer l'eau de l'huile. Cette application exceptionnelle du système permet à Bifranghi de nettoyer tous les résidus de lubrifiants et de fluides de coupe et donc de réutiliser l'eau, tout en économisant sur le recyclage de ces substances. Deux séparateurs Alfa Laval supplémentaires sont également en service chez Bifranghi : l'un dans le moulin à huile et l'autre dans la cave de vinification.

Alfa Laval fournit des équipements, des conseils techniques et des services à Bifranghi depuis 2006, et les deux sociétés ont développé un partenariat fructueux. “Nous réduisons les émissions nocives tout en faisant des économies de temps et d'argent”, conclut Francesco Biasion.

MASSIMO CONDOLO



Des moyeux de roues en cours de fabrication à l'usine Bifranghi de Mussolente.



Des déchets en or

Les biocarburants issus de déchets décollent dans le monde entier, et cela n'a rien d'étonnant : ils permettent de réduire l'usage des carburants fossiles et en même temps, de faire des bénéfices.

TEXTE : DAVID WILES ILLUSTRATION : ROBERT HILMERSSON

“OÙ IL Y A DU FUMIER, il y a du laiton”, dit-on dans le nord de l'Angleterre (“laiton” étant un terme d'argot pour l'argent). Là où il y a un “sale” travail à faire, il y a de l'argent à gagner, et cela n'a jamais été aussi vrai qu'aujourd'hui, à l'heure où les déchets industriels et domestiques peuvent être convertis en carburants durables à faible émission de carbone. Ce qui était autrefois coûteux pour l'industrie et la société est maintenant générateur de revenus.

Voici peut-être l'ultime situation gagnant-gagnant : prendre des déchets qui représentent une nuisance environnementale et économique et les transformer en carburant pour un monde de plus en plus gourmand en énergie, mais sensibilisé à l'écologie. Du biogaz provenant des déchets d'abattoirs et des alcools saisis par les douanes en Suède au biodiesel fabriqué à partir des huiles de cuisson usagées des restaurants des États-Unis, en passant par le bioéthanol produit à partir des déchets agricoles en Chine, l'industrie des carburants issus des déchets est en train de devenir un moyen de réduire notre dépendance aux carburants fossiles.

“Tous les déchets de biomasse peuvent être utilisés à des fins énergétiques”, explique Tomas Kåberger, directeur général de l'Agence suédoise pour l'énergie, ancien directeur d'une industrie bioénergétique et professeur à l'Institut de l'environnement de l'Université de Lund, en Suède. “Le potentiel total

DE L'ÉNERGIE GRÂCE AU FUMIER

Lemvig Biogas, construite en 1992, est la plus grande usine de biogaz du Danemark, produisant près de 8,5 millions de mètres cubes de biogaz par an pour générer de l'électricité et de la chaleur. Le biogaz est fabriqué à partir du lisier provenant de quelques 75 fermes de la région, qui sont en partie propriétaires de l'usine, ainsi que des déchets et produits résiduels de la production industrielle, notamment les résidus d'abattoirs et de brasseries, les aliments contaminés et les déchets de l'industrie pharmaceutique.

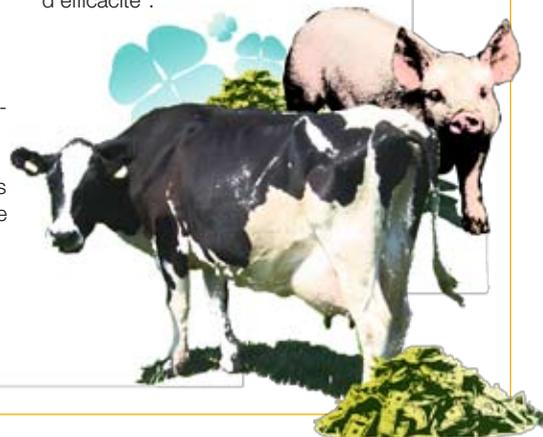
Du biogaz produit, plus de 21 millions de kWh d'électricité sont générés par an et vendus via le réseau électrique local. Le surplus de chaleur du circuit de refroidissement du moteur à gaz est supérieur à 18,3 millions de kWh par an ; il est distribué aux utilisateurs de la centrale de chauffage central de Lemvig (1000 foyers environ).

Le biogaz est produit par la décomposition biologique des matières organiques en l'absence d'oxygène. L'usine de Lemvig emploie une méthode appelée “fermentation thermophile”, qui utilise des bactéries devant être conservées à des températures aussi proches que possible de 52,5 °C. La production de cette chaleur devrait normalement nécessiter autour de 9000 MWh d'énergie, correspondant à 16 % de la production totale d'énergie de l'usine.

En utilisant quatre échangeurs de chaleur spiralés Alfa Laval, l'usine de Lemvig a besoin

de 6000 MWh seulement pour maintenir la température. Le reste est récupéré par transfert de chaleur en utilisant les boues digérées comme milieu chaud. Les échangeurs de chaleur puisent la chaleur des coulées de fumier digéré qui refroidissent de 52 à 29 °C pour préchauffer les déchets organiques entrants non digérés de 15 à 44 °C.

Cette solution fait progresser les revenus de l'usine et de ses propriétaires. “Si nous devons utiliser la chaleur que nous produisons pour maintenir la température de fonctionnement nécessaire, nous en aurions beaucoup moins à vendre”, explique Lars Kristensen, le directeur général de Lemvig. “Les échangeurs de chaleur Alfa Laval nous ont apporté un maximum d'efficacité”.





LE MEILLEUR CARBURANT VERT EST PRODUIT LOCALEMENT

La société de production d'énergie finlandaise St1 fabrique du bioéthanol destiné au transport. Le carburant (de l'alcool) est fabriqué à partir de déchets et de résidus industriels avec la méthode Etanolix développée par l'entreprise.

Etanolix possède un bilan carbone extrêmement faible : ce procédé utilise des déchets comme matière première, des énergies renouvelables pour la production d'éthanol, et applique de nouvelles méthodes et technologies économes en énergie. De plus, ses besoins en transport sont minimes, car il est réalisé dans des petites unités de production construites à proximité des sources de matière première. En outre, les co-produits du procédé tels que les engrais, les aliments pour animaux et les biocarburants solides sont utilisés localement.

St1 compte actuellement six unités de transformation des déchets en éthanol produisant 5000 mètres cubes de carburant par an à partir de quelques 45 000 tonnes de déchets.

Le procédé Etanolix a été conçu spécialement pour convertir les déchets et les résidus de l'industrie agroalimentaire en éthanol. Il utilise les déchets organiques des entreprises de transformation des aliments ainsi que les co-produits de l'industrie agroalimentaire qui contiennent du sucre, de l'amidon ou de faibles concentrations en éthanol. Cela inclut les déchets des féculeries de pommes de terre, les co-produits de l'industrie boulangère et de l'industrie laitière, et les déchets de brasserie.

Le processus de production repose sur la fermentation microbienne des sucres dans les matières premières. L'éthanol à 85% est transféré des unités de production à une unité distincte de déshydratation, après laquelle l'éthanol à 99,8% est prêt à être mélangé à l'essence et distribué aux stations service.

St1 utilise des échangeurs de chaleur compacts à plaques d'Alfa Laval pour procéder à la rectification de l'éthanol. Les échangeurs de chaleur servent à la récupération de chaleur, l'ébullition et la condensation. St1 utilise également certaines matières premières, telles que les déchets de l'industrie agroalimentaire, qui requièrent des échangeurs de chaleur spiralés permettant de chauffer les boues ou les matières fibreuses mieux que d'autres technologies.

St1 développe de nouvelles méthodes afin d'utiliser un plus grand choix de déchets et de résidus industriels. Ses usines de nouvelle génération, actuellement en cours de développement, exploiteront les emballages commerciaux et la paille, entre autres matériaux.

mondial des résidus forestiers, agricoles et autres est compris entre le quart et la moitié de l'utilisation totale d'énergie commerciale, mais parfois le coût d'utilisation est trop élevé. Cependant, avec la flambée des prix du pétrole, le potentiel économique a augmenté de manière significative - si rapidement que les gens ne s'en sont pas rendus compte”.

L'humanité génère environ 4 trillions de tonnes de déchets par an, ce qui représente une source d'énergie inépuisable ayant l'avantage évident de réduire l'utilisation des carburants fossiles et, par suite, les émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas du biogaz et celui de l'éthanol de deuxième génération, il y a un autre avantage: la décomposition des déchets organiques produit du méthane, qui est 20 fois plus puissant comme gaz à effet de serre que le CO₂. Si les déchets organiques sont utilisés pour faire de l'éthanol de deuxième génération, ce méthane n'est jamais libéré, et si vous fabriquez du biogaz, il est capturé. “La réduction des émissions de méthane est peut-être aussi importante que la substitution des carburants fossiles pour un moteur”, explique Tomas Kåberger.

POUR LA PLUPART des entreprises aujourd'hui, les considérations économiques sont toujours largement prioritaires, et les carburants issus de déchets prennent ici tout leur sens. “Vous évitez les coûts traditionnels de gestion des déchets et produisez à la place

“**Le potentiel économique a augmenté de manière significative, si rapidement que les gens ne s'en sont pas rendus compte.**”

TOMAS KÅBERGER,
AGENCE SUÉDOISE POUR L'ÉNERGIE

un produit de valeur”, poursuit Tomas Kåberger. “Certaines opportunités très rentables aujourd'hui ne l'étaient pas il y a cinq ou dix ans, lorsque ces ressources ont été évaluées et que les prix du pétrole étaient plus bas. En outre, des opportunités de marché restent encore à découvrir”.

Aujourd'hui, les leaders mondiaux du développement et de l'utilisation des biocarburants sont le Brésil, les États-Unis, la France, la Suède et l'Allemagne, et la Chine est en passe de devenir un acteur majeur grâce aux avancées de la société China Clean Energy. Celle-ci augmente sa production de biodiesel, provenant d'huile de friture recyclée et d'autres huiles alimentaires usagées, de 100 000 tonnes par an. L'armée américaine joue un rôle prépondérant dans l'industrie des carburants issus de déchets, avec des projets en cours de fabrication de kérosène à partir de pâte de bois et de déchets agricoles.

► Le potentiel commercial des biocarburants est visible par le fait que de grandes entreprises - à l'instar des géants pétroliers comme Shell, BP et Chevron - s'impliquent également. British Airways investit actuellement dans une usine qui transformera 500 000 tonnes de déchets organiques en 73 millions de litres de kérosène par an, tandis qu'Alfa Laval, qui est l'un des principaux fournisseurs d'équipements pour les producteurs de biocarburants, est aujourd'hui propriétaire d'Ageratec, le fabricant de processeurs de biodiesel dont on a beaucoup parlé.

"Certaines jeunes entreprises de petite taille sont fortes sur le plan technologique, mais faibles en marketing et en scale-up, et elles ont donc tout intérêt à rejoindre de grandes sociétés établies", explique Tomas Kåberger.

Gert Ternström, directeur du marketing des biocarburants chez Alfa Laval, affirme que le développement technologique a contribué à créer une situation dans laquelle les biocarburants peuvent de plus en plus rivaliser avec les carburants fossiles. "Regardez la fabrication du diesel à partir de graisses animales, le processus est plus difficile qu'à partir d'huile végétale brute, mais le coût de production a été réduit de façon importante", dit-il. "Nous nous trouvons maintenant dans une phase plus mature du commerce des biocarburants où une infrastructure a été mise en place. Ainsi, la fabrication de carburants à partir de déchets est considérée aujourd'hui comme une évidence, alors qu'elle ne l'était pas il y a seulement quelques années, lorsque nous n'avions aucune subventions pour développer cette activité".

TOMAS KÅBERGER S'ATTEND, à court terme, à une croissance rapide du marché des carburants issus de déchets. "Comme elles [les entreprises fabricant des carburants à partir de déchets] se développent à une très petite échelle, elles n'auront pas dans l'immédiat une grande part de marché car celle des carburants fossiles est énorme. Par contre, il est certain qu'à plus long terme, elles deviendront une part importante du marché des carburants automobiles, car les ressources pétrolières sont limitées alors que les biocarburants ne le sont pas".

Les principales avancées techniques nécessaires à une plus large mise en œuvre des biocarburants ont déjà été réalisées. "Il existe de nombreuses possibilités marginales d'amélioration des rendements et de réduction des coûts, mais je ne pense pas que nous puissions identifier une solution clé qui serait plus compétitive", déclare Tomas Kåberger.

Les contraintes politiques pour une plus large utilisation des biocarburants sont mineures. Par exemple, la directive de l'Union européenne en matière de biocarburants engage les états membres à utiliser 10% de biocarburants dans les carburants automobiles d'ici 2020. "Je pense que l'obstacle le plus important, c'est que trop peu de gens comprennent les opportunités économiques et technologiques", explique Tomas Kåberger. "Les déchets ont toujours été considérés comme tels, et peu de gens réalisent qu'ils peuvent être convertis industriellement en carburants automobiles à des coûts raisonnablement bas. Ce faisant, vous réduisez les coûts économiques et environnementaux découlant de leur gestion et en même temps, vous créez une nouvelle source de revenus". ■



blement bas. Ce faisant, vous réduisez les coûts économiques et environnementaux découlant de leur gestion et en même temps, vous créez une nouvelle source de revenus". ■

LE CARBURANT ISSU DES GRAISSES REND LES MOTEURS PLUS PERFORMANTS

Dans la ville de Malchin au nord de l'Allemagne, la société ecoMotion, une filiale du groupe Saria, produit depuis 2001 un biodiesel de seconde génération à partir de sous-produits animaux. Les matières premières de l'usine comprennent des graisses animales provenant d'une usine d'équarrissage voisine ainsi que des huiles de cuisson usagées.

L'usine de Malchin est l'un des trois sites de production détenus et exploités par le groupe Saria, avec une capacité totale de 212 000 tonnes de biodiesel par an. Leur production permet d'économiser près de 400 000 tonnes de CO₂ par an - l'équivalent des émissions de 170 000 foyers, ou environ du même nombre de voitures.

Pendant le processus, la matière

première et le méthanol, en présence d'un catalyseur, sont pompés vers une unité où ils subissent une transformation appelée transestérification. Le biodiesel est créé par une réaction catalytique alcaline entre les graisses ou les acides gras et le méthanol.

L'usine, qui produit 12 000 tonnes de biodiesel de haute qualité par an, utilise le processus Centrifine d'Alfa Laval pour purifier les graisses des sous-produits d'abattoirs jusqu'à ce qu'elles ne contiennent pas plus de 0,15 % en poids d'impuretés. Après un nettoyage avec un décanteur centrifuge et un séparateur centrifuge à disques, le produit peut être utilisé pour produire de la vapeur ou du biodiesel.

Le carburant est pur à 97 %,

avec une faible teneur en soufre. Les co-produits du processus comprennent les engrais solides et la glycérine, qui à leur tour peuvent être divisés en acides gras libres, en glycérine brute et en solides. Les acides gras libres sont réutilisés et transformés en biodiesel supplémentaire tandis que la glycérine brute et les solides sont vendus en vue d'autres traitements.

Outre les avantages pour l'environnement, des études récentes ont montré que le biodiesel produit à partir de graisse animale à 100 % - aussi appelé ester méthylique d'huile animale, ou EMHA - contribue à de meilleures performances globales des moteurs. Par rapport au diesel classique d'origine fos-

sile, ce type de biodiesel améliore l'efficacité des moteurs, réduit les gaz d'échappement et diminue le bruit. Pour le biodiesel de deuxième génération fabriqué à partir de graisses animales, les particules et les concentrations en particules et en CO₂ sont encore plus faibles que pour l'ester méthylique de colza (EMC, ou biodiesel de première génération à base d'huile de colza). L'EMHA possède également de meilleures propriétés lubrifiantes que l'EMC.

Le carburant de l'usine de Malchin a été utilisé par plus de 1000 camions depuis le début de la production en 2001. Des tests ont prouvé les avantages en matière d'émissions, sans augmentation des problèmes techniques.



Les échangeurs de chaleur relèvent le défi du refroidissement

UN SYSTÈME CENTRALISÉ DE REFROIDISSEMENT, économique et performant, est essentiel dans de nombreux procédés industriels, en particulier dans des environnements lourds tels que les usines pétrochimiques, les raffineries, les centrales électriques et bien d'autres. De plus en plus de sociétés réalisent l'intérêt d'installer un système de refroidissement en boucle fermée raccordé aux tours de refroidissement autonomes ou en remplacement de celles-ci. Pour répondre à une demande croissante, Alfa Laval a mis sur le marché le T45-M, un tout nouvel échangeur de chaleur à plaques qui complète la gamme de solutions de refroidissement en boucle fermée de la marque.

"Le T45-M Alfa Laval est optimisé pour le refroidissement en boucle fermée en termes de performances thermiques, de performances de pression et de capacité", affirme Fredrik Bertilsson, responsable de lancement produits (Groupe Alfa Laval). "Nous avons investi toutes nos connaissances en recherche et développement et nos nombreuses années d'expérience dans la fabrication d'un échangeur de chaleur à plaques qui réponde à la demande actuelle de nos clients. Avec le T45-M en portefeuille, nous pouvons garantir des solutions modernes, taillées sur mesure, qui répondent à toutes les exigences que nos clients pourraient avoir".

Un système de refroidissement en boucle fermée utilise de l'eau provenant d'une source externe comme la mer, un lac ou une rivière, pour refroidir l'eau utilisée dans le procédé de l'usine. L'eau de refroidissement externe et l'eau du procédé sont ensuite maintenues séparées l'une de l'autre, canalisées dans deux circuits différents. Dans la mesure où elles ne coïncident

jamais, le risque de contamination de l'eau de refroidissement externe par l'eau du procédé est inexistant. Par ailleurs, le risque d'encrassement et les besoins de nettoyage et de maintenance sont réduits puisque aucune eau externe n'entre dans le procédé, ce qui signifie que l'utilisation de chlore et autres produits chimiques se limite au minimum.

"L'investissement initial est plus élevé pour les systèmes de refroidissement en boucle fermée que pour les tours de refroidissement, mais grâce à la réduction des coûts d'exploitation, le système en boucle fermée est plus rentable sur le long terme", affirme Wivika Laike, responsable de lancement produits (Segment Réfrigération Alfa Laval). "Si vous ajoutez les bénéfices environnementaux, le refroidissement en boucle fermée est toujours la meilleure option, là où c'est possible".

LES ÉCHANGEURS DE CHALEUR À PLAQUES

ALFA LAVAL conçus pour le refroidissement en boucle fermée comprennent des unités avec des hublots de 300 à 500 mm et des capacités de débit de 4700 m³ à l'heure. En termes de taille, de performances de pression et de performances thermiques, ils sont tous compatibles avec les systèmes de refroidissement en boucle fermée, c'est-à-dire qu'ils sont tous suffisamment grands pour prendre en charge de gros débits, que leurs propriétés thermiques conviennent aux programmes de température utilisés dans ce type de systèmes, et qu'ils sont suffisamment robustes pour supporter les pressions requises.

Alfa Laval propose aussi ses filtres ALF, conçus pour être installés avec les échangeurs de chaleur à plaques dans un circuit de refroidissement en boucle fermée. Les filtres retiennent les objets indésirables présents dans l'eau de la source externe avant que celle-ci ne pénètre dans les échangeurs de chaleur. Les types

L'avis des clients



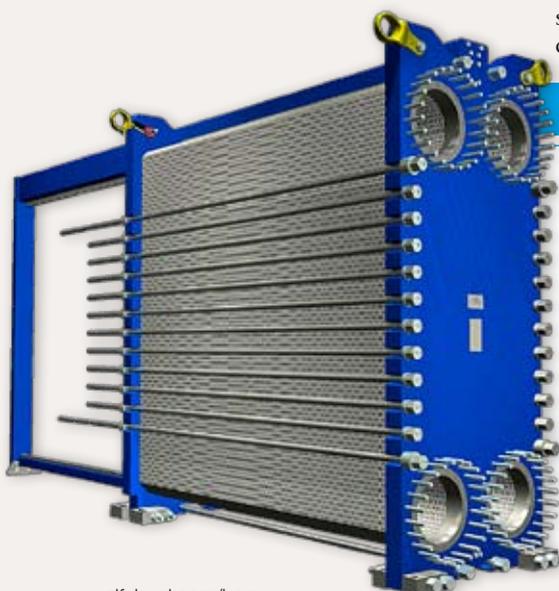
"Nous utiliserons les unités T45-M Alfa Laval dans la centrale de refroidissement d'une usine de traitement affiliée à un gros producteur de produits chimiques et de plastique, en Arabie Saoudite. Les échangeurs de chaleur à plaques nous aideront à augmenter à la fois l'efficacité de la production et la qualité des produits fabriqués.

Alfa Laval a apporté énormément d'expérience et de fiabilité à ce projet. Toutes les personnes impliquées ont montré une grande capacité dans leur travail et elles ont su prendre des mesures rapides pour résoudre le moindre problème tout au long du parcours".

Yoon Jong In, Directeur adjoint, Mechanical Engineering Team, Samsung Engineering Co., Ltd.

d'échangeurs de chaleur, les types de filtres, leur taille, leur capacité et leur conception, tout cela dépend de la tâche à exécuter.

Fredrik Bertilsson explique que les projets de refroidissement en boucle fermée sont souvent complexes, car la plupart des systèmes comprennent des échangeurs de chaleur et des filtres disposés en batterie. De plus, les conditions requises par les clients sont généralement très spécifiques. "Nous possédons l'expérience et les compétences nécessaires pour sélectionner, dimensionner, fabriquer, fournir de la documentation et la meilleure solution possible", dit-il. "Nous assistons nos clients non seulement avant mais également après l'installation dans tous ses aspects, depuis l'optimisation de la conception jusqu'aux tests de démarrage et à l'entretien". ■



AVANTAGES

- Le refroidissement en boucle fermée avec des échangeurs de chaleur à plaques requiert moins de maintenance et moins de pompage comparé aux tours de refroidissement autonomes, avec pour résultat une baisse significative des coûts d'exploitation.
- Alfa Laval possède une gamme complète d'échangeurs de chaleur à plaques, de filtres et de propositions de services, conçue spécialement pour les

utilisateurs de refroidissement en boucle fermée.

- Les échangeurs de chaleur à plaques Alfa Laval sont faciles à optimiser en fonction de la tâche à réaliser. La taille des connexions, le nombre de plaques, l'épaisseur des plaques, les matériaux et les profils de plaques peuvent varier pour satisfaire aux caractéristiques d'échange thermique, de chute de pression et autres contraintes de conception.

- En cas de changement des besoins en refroidissement dans le temps, les échangeurs de chaleur à plaques Alfa Laval peuvent être facilement adaptés aux nouvelles conditions de fonctionnement grâce à leur conception modulaire.
- Le T45-M Alfa Laval est optimisé pour le refroidissement en boucle fermée en termes de performances thermiques, de performances de pression et de capacité.

PRÉSERVER LA GRANDE BLEUE

Le JRS Brisbane ressemble à n'importe quel autre porte-conteneurs qui arrive au port Botany de Sidney, en cette pluvieuse matinée d'hiver. Pourtant se cache à bord une technologie ultramoderne pour le nettoyage des eaux de ballast, qui permet d'éviter tout risque de catastrophe naturelle. ►

TEXTE : STEPHANIE OLEY PHOTO : PAUL WRIGHT





Les tempêtes d'hiver au large de la côte Est de l'Australie se sont calmées, mais le capitaine du *JRS Brisbane* Konstantin Bukhantsev et son équipage viennent de vivre deux jours et demi d'une mer agitée depuis le départ de Brisbane, à près de 1000 kilomètres au nord de Sydney.

Bien que la navigation du porte-conteneurs soit contrôlée par un système ultramoderne relié à un réseau mondial via satellite, il est laborieux de stabiliser sa cargaison à moitié pleine. Un navire à moitié plein doit remplir ses ballasts afin d'assurer sa stabilité et d'abaisser son tirant d'eau, en veillant à ce que l'hélice soit bien immergée.

“Un navire peut être en acier, mais il peut se couper en deux et sombrer en une heure si le fret n'est pas réparti uniformément”, explique Konstantin Bukhantsev, tout en esquissant un cargo cintré en son milieu pour avoir trop de cargaison à l'avant et à l'arrière et pas assez au centre.

Lorsque les navires remplissent leurs ballasts, ils chargent involontairement une multitude d'organismes marins microscopiques. Ceux-ci

“ Pour nous-mêmes et les générations qui suivront, le traitement des eaux de ballast permettra de garder nos océans sains et propres. Mon équipage et moi-même voulons voir la Terre en vert et bleu, pas en gris”.

KONSTANTIN BUKHANTSEV, CAPITAINE DU JRS BRISBANE

peuvent avoir des effets dévastateurs sur l'environnement lorsqu'ils sont rejetés.

Actuellement, la plupart des navires respectent la recommandation de l'OMI (Organisation Maritime Internationale) d'échanger les eaux de ballast au milieu de l'océan, là où peu de micro-organismes survivent - de préférence à 200 miles nautiques au large des côtes et dans des eaux de 200 mètres de profondeur. Cela minimise le transfert accidentel de minuscules organismes vivants d'un écosystème côtier à un autre.

Cependant, le *JRS Brisbane* est différent. Construit en 2009, il est équipé du système PureBallast, une technologie innovante qui a permis de supprimer cette longue opération de la liste des corvées de l'équipage.

DÉVELOPPÉ PAR ALFA LAVAL en coopération avec Wallenius Water, PureBallast est un système entièrement automatisé et extrêmement efficace pour le nettoyage du ballast à bord. Il purifie l'eau grâce à une combinaison de filtration et de procédés d'oxydation avancée (POA). Les deux méthodes sont sans danger pour l'équipage et pour l'environnement.

Le système est tellement efficace qu'il peut éliminer des organismes d'une taille de 10 micromètres et en plus grandes quantités que celles exigées par la législation OMI.

Konstantin Bukhantsev, qui est originaire de la station balnéaire russe de Sochi sur la mer Noire, connaît bien les dommages qui se chiffrent en milliards de dollars que peut causer l'échange des eaux de ballast. Les zones de pêche de la mer Noire ont été dévastées dans les années 1990 à la suite d'une invasion aquatique provenant d'un déballastage (voir encadré en page 23).

“Nous devons nous soucier de l'environnement marin, car il s'agit de notre planète et de notre lieu de vie”, dit-il. “Pour nous-mêmes et les générations qui suivront, le traitement des eaux de ballast permettra de garder nos océans sains et propres. Mon équipage et moi-même voulons voir la Terre en vert et bleu, pas en gris”.

Les scientifiques ont reconnu la dangerosité du transfert de ballast pour la première fois en 1903, après une prolifération toxique en mer du Nord de l'odontella (*Bidulphia sinensis*), un phytoplancton asiatique.



Les ingénieurs électriciens Phone Naing et Ramon Lopez sont très satisfaits du PureBallast Alfa Laval, en particulier de son impact positif sur l'environnement.

WMS SHIPMANAGEMENT

WMS Shipmanagement : l'Allemagne connaît une sorte de boom maritime. WMS Shipmanagement GmbH & Co KG est une jeune entreprise avec une flotte flambant neuve et de grands projets de capitalisation dans un secteur de croissance.

Année de création : 2006

Siège : Hambourg, Allemagne

Nombre de navires : 13

Nombre d'employés : 15

Types de navire : 12 porte-conteneurs (700 à 900 EVP) ; un navire cargo polyvalent (9300 tonnes de port en lourd)

Âge moyen des navires : 2 ans et demi (le plus ancien a 5 ans et demi)

Route maritime : mondiale



L'ingénieur en chef Aleksandr Bezrukov affirme que PureBallast est très facile à utiliser.

Le transport au long cours a prospéré au 20^e siècle et, dans les années 70, les scientifiques ont commencé à examiner le problème de plus près.

Plusieurs recommandations concernant les eaux de ballast ont été présentées depuis, la plus ambitieuse d'entre elles étant celle de l'OMI née de la Convention internationale 2004 pour le contrôle et la gestion des eaux et sédiments de ballast (voir encadré en page 22). Les directives de la convention seront bientôt rendues obligatoires dans le monde entier, comme elles le sont déjà dans des pays comme le Canada et l'Australie. La documentation rigoureuse du remplissage et de la vidange des ballasts est une disposition importante, et la réglementation de l'échange des eaux de ballast en mer en est une autre. Cette étape en particulier n'est pas facile.

“Le reballastage signifie que le bateau doit s'arrêter en pleine mer et passer quatre, voire cinq heures, à échanger ses eaux de ballast”, explique Konstantin Bukhantsev. “C'est une opération difficile à réaliser en pleine tempête. Le traitement du ballast à bord rend la tâche beaucoup plus facile”.

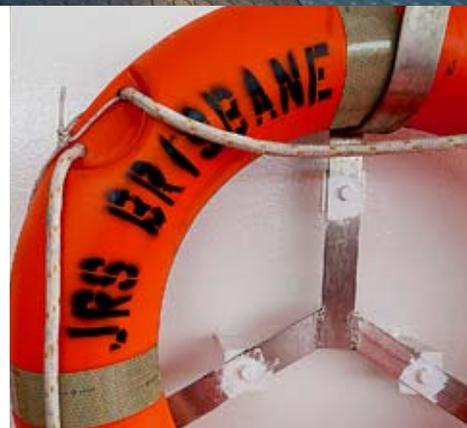
Dès son entrée en vigueur, la convention exigera de tous les navires l'utilisation de

systèmes de traitement des eaux de ballast d'ici 2016.

En réponse, quelques 24 systèmes de traitement de ballast ont déjà été développés dans le monde entier et ont reçu une approbation de principe de l'OMI. Leurs développeurs sont notamment des géants du transport maritime et de la technologie en Allemagne, au Japon, en Corée et en Suède. Douze de ces systèmes ont reçu l'approbation finale de l'OMI.

NEUF SYSTÈMES SEULEMENT ont reçu l'homologation (basée sur l'approbation OMI) et la certification intégrale de leurs autorités nationales depuis juillet 2010. Le PureBallast Alfa Laval est l'un d'entre eux. Les propriétaires du *JRS Brisbane*, la société allemande WMS Shipmanagement, ont examiné plusieurs alternatives avant de prendre leur décision finale.

“De toutes les options qui s'offraient à nous à l'époque, seul PureBallast n'utilisait pas de produits chimiques pour éliminer les organismes, et nous avons pensé qu'il était le plus respectueux de l'environnement”, témoigne Georgios Chalaris, ingénieur en chef de la société. “Il venait de recevoir l'approbation finale de DNV [grande agence



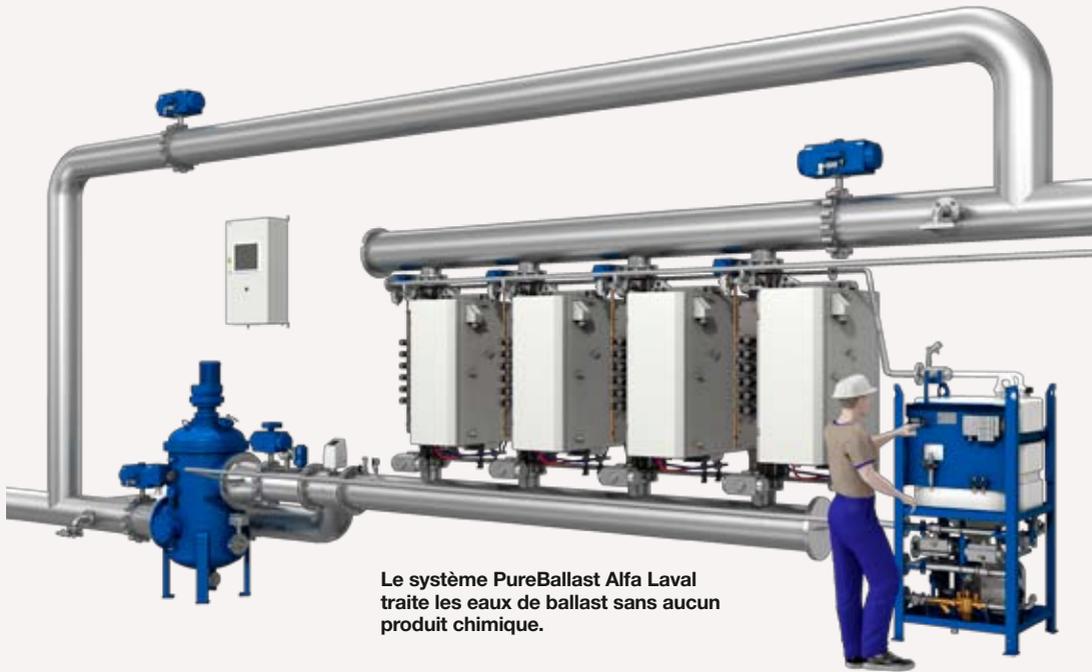
norvégienne de gestion des risques]”.

“Outre ses avantages environnementaux, il présente aussi plusieurs avantages commerciaux”, poursuit Georgios Chalaris.

“Il nous fait économiser du temps, du travail et des produits de nettoyage normalement utilisés pour traiter l'intérieur des réservoirs de ballast”, explique-t-il. Sur un navire de la taille du *JRS Brisbane*, cette opération a lieu deux fois tous les cinq ans et coûte environ 20 000 euros à chaque fois. “Il existe également des réductions sur les taxes portuaires et d'autres incitations commerciales pour le traitement du ballast à bord”.

PureBallast est différent, pourquoi ?

Avec sa technologie zéro-chimie et sa conception compacte, le système PureBallast Alfa Laval est une solution ingénieuse à un problème de grande envergure.



Le système PureBallast Alfa Laval traite les eaux de ballast sans aucun produit chimique.

Le système PureBallast Alfa Laval, développé en coopération avec Wallenius Water, est un système sophistiqué de gestion des eaux de ballast associant une filtration et un traitement aux UV. Il

est tellement puissant qu'il peut éliminer des micro-organismes d'une taille de 10 micromètres.

Le système, compact et entièrement informatisé, fonctionne automatiquement. Au cours du

ballastage, la pompe principale du PureBallast aspire d'abord de l'eau à travers un filtre de 50 microns, ce qui empêche l'absorption de plus grands organismes et réduit l'accumulation de sédiments dans les réservoirs de ballast.

L'eau passe ensuite par un ou plusieurs traitements par POA (Procédés d'Oxydation Avancée), où une lampe UV intense détruit tous les organismes restants.

L'eau est à nouveau traitée par POA au cours du déballastage afin de neutraliser toute prolifération qui aurait pu survenir pendant le voyage. Selon le nombre d'unités de POA installées, PureBallast peut traiter entre 250 et 2 500 mètres cubes d'eau de ballast par heure (m³/h).

Le système peut être installé sur les vaisseaux neufs ou adapté aux vaisseaux existants. Une nouvelle version, PureBallast 2.0, a été lancée en septembre 2010. Elle est plus simple à installer grâce à un nombre moins important d'armoires électriques. Le fonctionnement de PureBallast 2.0 est encore plus facile, et il permettra de réduire la consommation d'énergie de 40 %.

Outre sa rapidité et son efficacité,

la grande performance de PureBallast tient à sa technologie 100 % dépourvue de produits chimiques. "Il n'y a pas de risque pour l'équipage, ni pour le navire, ni pour l'environnement", déclare Per Warg, Directeur Commercial de PureBallast.

"Le principe des POA est inspiré de mécanismes entièrement naturels", poursuit-il. "Les radicaux libres se forment dans la nature lorsque le soleil frappe l'eau, et ces radicaux réactifs créent un environnement dans lequel les substances organiques et inorganiques s'oxydent. Beaucoup de produits ingénieux d'aujourd'hui, tels que les fenêtres de gratte-ciel autonettoyantes, sont nés de cette technologie".

À ce jour, quatre méthodes

ont été certifiées comme répondant aux critères énoncés par la Convention internationale 2004 de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux et sédiments de ballast (voir encadré) : le traitement mécanique (tel que la filtration), le traitement physique (tel que la purification par rayons UV), le traitement chimique (tel que le biocide) ou une combinaison de ce qui précède.

"À première vue, d'autres systèmes homologués ont les mêmes performances, car ils répondent aux normes OMI", indique Per Warg. "Cependant, nous voyons des avantages évidents avec le PureBallast Alfa Laval. Par exemple, les radicaux libres restent efficaces même lorsque l'eau a une teneur élevée en sédiments. De plus, les radicaux décomposent réellement les membranes cellulaires ; ils détruisent les micro-organismes au lieu de les rendre simplement incapables de se reproduire. Aucun micro-organisme ne peut ressortir vivant du système".

LA CONVENTION DE L'OMI - EXTRAIT

La réglementation de l'OMI découlant de la Convention internationale 2004 pour le contrôle et la gestion des eaux et sédiments de ballast prendra effet 12 mois après sa ratification par les 30 états représentant 35 % du tonnage marchand mondial brut.

Vingt-six pays (représentant 24 % du tonnage mondial) l'ont déjà ratifiée, ce qui rendra sa mise en vigueur intégrale probablement dans les deux prochaines années. Une fois la réglementation mise en pratique, certaines des nouvelles exigences consisteront à :

- Purifier ou échanger avant de décharger
 - En 2016, tous les navires devront utiliser des systèmes de gestion des eaux de ballast et seront inspectés régulièrement

afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux normes.

- Satisfaire à de nouvelles normes strictes - L'objectif est d'atteindre un taux de purification de seulement 10 micro-organismes en excès et 50 micromètres de diamètre par mètre cube de ballast traité.
- Documenter le traitement des eaux de ballast
 - Les navires doivent tenir un registre des eaux de ballast et enregistrer le remplissage, la circulation, le traitement et la vidange des eaux de ballast.
- Fournir des installations de réception - Les ports et les terminaux doivent fournir des installations pour le déchargement des sédiments au cours du processus de nettoyage du ballast.

“ Seul PureBallast n'utilisait pas de produits chimiques pour éliminer les organismes, et nous avons pensé qu'il était le plus respectueux de l'environnement ”.

GEORGIOS CHALARIS, WMS SHIPMANAGEMENT

► L'ingénieur en chef Aleksandr Bezrukov nous conduit vers une salle des machines pleine du bourdonnement des moteurs, pendant le chargement du navire. C'est bruyant, mais loin d'être aussi assourdissant que lorsque le navire est à pleine vapeur, obligeant les mécaniciens à porter des casques antibruit.

Nous inspectons le système compact PureBallast, légèrement plus petit qu'une pompe voisine qui fournit de l'eau froide pour les moteurs.

“C'est très facile à utiliser”, explique l'ingénieur russe. “Un écran LCD affiche le schéma technique du système PureBallast. Il se lance automatiquement, donc nous devons juste vérifier que tout fonctionne en douceur”.

PUREBALLAST DURE toute la vie d'un navire – c'est-à-dire 25 à 30 ans. Les seules tâches de maintenance importantes, pour Aleksandr Bezrukov et ses collègues, sont d'inspecter le filtre et de remplacer les lampes UV, ce qui n'est pas pour tout de suite. “En cas de problèmes, l'ordinateur les identifie immédiatement”, précise-t-il, “mais je pense que



Grâce à PureBallast, l'équipage du *JRS Brisbane* n'a pas à échanger les eaux de ballast au milieu de l'océan.

nous n'aurons aucun problème pendant très, très longtemps”.

Phone Naing, natif du Myanmar, et Ramon Lopez, des Philippines, sont deux ingénieurs électriciens qui travaillent aux côtés d'Aleksandr Bezrukov. Chacun d'entre eux possède une moyenne de 20 ans d'expérience professionnelle à bord des navires, et tous trois ont vu leur environnement marin grandement évoluer pendant toutes ces années.

L'exemple des cténophores dans la mer Noire est célèbre et les algues de type dinoflagellés provoquant des marées rouges toxiques sont endémiques aux Philippines, le

pays natal de Ramon Lopez. “Le plus intéressant à propos de PureBallast, c'est son impact futur sur l'environnement”, affirme Phone Naing.

En plus d'offrir des avantages environnementaux indéniables, le PureBallast Alfa Laval fournit également une perspective sur l'avenir technologique de la navigation. “Dans les années 80 et 90, nous contrôlions manuellement la plupart des machines du navire”, raconte Ramon Lopez. “Dès 1995, mais surtout à partir de 2000, l'électronique est devenue plus complexe. Peut-être que dans 20 ans, il y aura des robots à bord”. ■

BESTIOLES EN CAVALE

Jusqu'à ce que des navires sans ballast soient créés, le remplissage des ballasts avec de l'eau pour stabiliser les navires déchargés ou partiellement chargés restera indispensable pour naviguer en toute sécurité. Cependant, les transferts d'eaux de ballast ont un effet si nuisible qu'ils sont maintenant considérés comme l'une des quatre plus grandes menaces pour les océans de la planète, avec les sources terrestres de pollution marine, la surexploitation des ressources marines vivrières et l'altération ou la destruction physique des habitats marins.

Voici quelques-unes des catastrophes maritimes majeures causées à ce jour par des organismes étrangers apportés par les eaux de ballast

dans de nouveaux écosystèmes.

Cténophores d'Amérique du nord (*Mnemiopsis leidyi*)

Origine : côte est de l'Amérique du nord et du sud.

Délocalisation : mer Noire, mer d'Azov et mer Caspienne.

Impact : depuis son introduction dans la mer Noire vers la fin des années 80, le cténophore à reproduction rapide a modifié l'écologie au point de décimer les zones de pêche - en particulier celles de l'anchois, du thon rouge et de l'esturgeon. Récemment, un prédateur naturel, le cténophore *Beroe ovata*, a été introduit accidentellement dans la région, contribuant ainsi à réguler les cténophores mais avec un impact futur inconnu.

Algues toxiques

(*marées rouges, brunes et vertes*)

Origine et délocalisation : variées.

Impact : forment des efflorescences marines nocives qui peuvent priver une zone marine d'oxygène, souiller les plages et compromettre le tourisme. Certaines espèces peuvent contaminer les coquillages filtreurs, provoquant la maladie voire le décès si les crustacés sont consommés.

Moules zébrées

(*Dreissena polymorpha*)

Origine : Europe de l'est (mer Noire).

Délocalisation : Europe du nord et de l'ouest et Amérique du nord.

Impact : repérés tout d'abord

en Amérique du nord en 1988, ces mollusques à rayures se sont multipliés à travers la moitié orientale de l'Amérique du nord, obstruant les voies navigables, les canalisations et autres infrastructures. Aucune technologie connue ne permet d'éliminer les moules. Il n'est pas recommandé de les consommer, en raison de l'habitat pollué qu'elles occupent et la qualité médiocre de leur chair.



Moules zébrées.

Une guérison sous haute technologie

Les médicaments produits par la biotechnologie se généralisent rapidement à travers le monde, apportant l'espoir de traitements contre le cancer plus sûrs et plus efficaces. La technologie de séparation se révèle cruciale pour la production à grande échelle de ces médicaments complexes. TEXTE : MARTIN NEANDER PHOTO : ROCHE

QUAND ALEXANDER FLEMING a découvert la pénicilline en 1928, ce fut une percée médicale majeure. Son observation que des colonies de la bactérie *Staphylococcus aureus* pouvaient être détruites par la moisissure *Penicillium notatum* a conduit à l'élaboration de médicaments qui pouvaient tuer certains types de bactéries pathogènes dans le corps et traiter efficacement de nombreuses maladies graves existantes telles que la syphilis et les infections à staphylocoques.

Bien que de nombreux types de bactéries soient devenus résistants depuis, la pénicilline est encore largement utilisée aujourd'hui, et les médicaments pharmaceutiques continuent de jouer dans le monde un rôle majeur dans le secteur de la santé.

Cependant, l'espérance de vie est en hausse partout dans le monde, et les individus sont davantage menacés aujourd'hui qu'ils ne l'étaient il y a seulement 20 ans par diverses nouvelles maladies graves. La nécessité de traiter par exemple différents types de cancer, a requis des médicaments très élaborés et de nouvelles méthodes de production.

La dernière technique de production de médicaments complexes à base de protéines est la production de médicaments à partir de cultures cellulaires. Depuis la recherche lancée aux États-Unis dans les années 80, elle s'est répandue à travers le monde jusqu'en Europe et dernièrement en Asie. En fait, la culture et la récolte de cellules mammifères pour produire de nouveaux médicaments sont devenues l'un des domaines les plus exaltants de l'industrie des sciences de la vie.

La preuve que la production de médicaments microbiens et pharmaceutiques décline et que la production de médicaments à base de culture cellulaire augmente est fournie par les statistiques de la FDA (Food and Drug Administration) nord-américaine.

Sur les 100 nouveaux médicaments lancés chaque année pour lesquels est demandée une autorisation de mise sur le marché (AMM), 60 environ dépendent d'une production de cultures cellulaires, tandis que seulement 15 sont produits par fermentation microbienne, les 25 autres étant produits par des procédés chimiques traditionnels. Sur les 100 demandes d'AMM, la moitié environ concerne des maladies cancéreuses.

DU POINT DE VUE DE LA PRODUCTION des médicaments, les processus de culture cellulaire génèrent d'énormes bénéfices. Par rapport à la production utilisant des micro-organismes, les cellules mammifères peuvent produire des protéines complexes qui ciblent mieux les maladies, d'une manière plus directe et plus structurée, ce qui est d'une grande importance pour les médicaments anticancéreux basés sur les anticorps monoclonaux. Elles se lient seulement aux antigènes de cellules cancéreuses spécifiques et induisent une réponse immunitaire contre les cellules cancéreuses cibles.

Le processus de production basé sur les cultures cellulaires comprend essentiellement

trois étapes : la fermentation, la récolte et la purification. La fermentation implique la croissance d'un bouillon de cellules mammifères. Dans la phase de récolte, les cellules sont séparées du bouillon de fermentation. Le liquide ou "surnageant" issu de la phase de récolte est ensuite purifié, et la protéine désirée est séparée et collectée.

La recherche dans le domaine des cellules mammifères pour créer des médicaments de pointe a commencé dans les années 80. Dès le début, Alfa Laval a travaillé avec des industriels leaders dans le développement de la fermentation de cultures cellulaires à grande échelle. Au cours de cette recherche, il est devenu évident que les caractéristiques des cultures cellulaires réclamaient un concept de séparation extrêmement délicat.

Les centrifugeuses ont une forte capacité de séparation en mode continu et peuvent atteindre des forces de gravité très élevées en rotation, qui contribuent au processus de récolte des cellules. Cependant, parce que les cellules mammifères sont fragiles et se brisent facilement, la conception de la centrifugeuse est essentielle. Si les forces de cisaillement sont générées dans la zone d'alimentation,

AVASTIN CONTRE LE CANCER

Avastin, développé par la société de biotechnologie nord-américaine Genentech, est l'un des médicaments les plus récents pour le traitement contre le cancer issu de la technologie de culture cellulaire. Il s'agit d'une protéine qui ralentit le développement du cancer en empêchant la formation de vaisseaux sanguins dans les tumeurs.

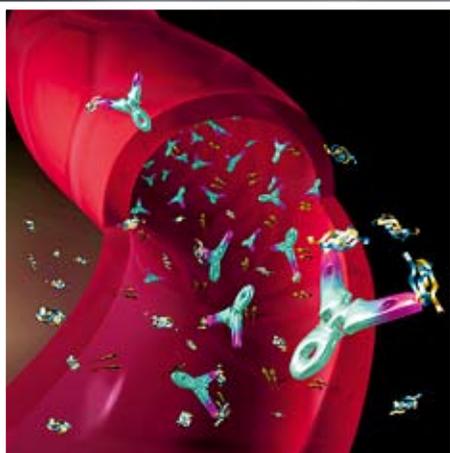


Avastin est constitué de cellules mammifères. Pour fournir des capacités supplémentaires de production de l'Avastin, la société Roche Pharma Biotech Production Basel a construit l'immeuble MAB 95 à Bâle, en Suisse. Cette unité possède une capacité de fermentation de 6 x 12,5 m³ et deux lignes de production en continu pour les étapes de traitement et de récupération qui aboutissent au produit final. Alfa Laval a livré les équipements à cette société pour la production de cet innovant médicament anticancéreux.



Les processus de culture cellulaire ont ouvert la voie à la production à grande échelle de nouveaux médicaments anticancéreux.

Ci-dessous : Les anticorps présents dans un médicament anticancéreux pénètrent dans le système sanguin, où ils se lient au facteur de croissance endothéliale vasculaire sécrété par la tumeur.



les cellules sont déchirées. La séparation devient alors très difficile, et le débit doit être diminué.

“Grâce à la conception de nos séparateurs Culturefuge, les cellules fragiles ne sont pas déchirées, et la séparation complète est obtenue, même à des débits importants”, explique Tom Manelius, qui dirige le département Analyse et conception des procédés chez Alfa Laval.

La partie la plus importante à l’intérieur de la centrifugeuse est la zone d’accélération, où le bouillon de fermentation est accéléré en quelques fractions de seconde. “Notre manière de concevoir la zone d’accélération a été cruciale pour obtenir des performances supérieures dans la récolte des cellules mammifères”, explique Tom Manelius.

LE TAUX DE LACTODÉSHYDROGÉNASE (LDH) est une façon de mesurer le cisaillement dans les processus de culture cellulaire. La LDH est une

“ La culture et la récolte des cellules mammifères pour produire de nouveaux médicaments sont devenues l’un des domaines les plus exaltants de l’industrie des sciences de la vie”.

enzyme libérée par les cellules endommagées; plus la concentration est grande, plus le pourcentage de cellules rompues est important. Tom Manelius indique que la conception de la zone d’alimentation utilisée pour la fermentation microbienne traditionnelle peut générer une augmentation de la LDH de 10 à 20%. “Lorsque vous utilisez la zone d’alimentation d’accélération douce remplie de liquide de nos Culturefuges, l’élévation de la LDH reste généralement inférieure à 5%”, poursuit-il.

La conception de l’arbre creux de la gamme de produits Culturefuge Alfa Laval permet l’accélération la plus délicate possible dans un séparateur centrifuge à assiettes, Tom Manelius. Elle réduit les forces de cisaillement destructrices auxquelles sont exposées les cellules.

“L’utilisation d’un arbre creux élimine également une interface air-liquide, car la zone d’alimentation est complètement remplie de liquide en rotation”, précise-t-il. “C’est une propriété unique comparée aux

autres solutions proposées sur le marché. La sortie hermétique garantit qu’il n’y a pas de contact avec l’air ou tout autre environnement externe. De cette façon, la création de mousse est évitée”.

La pompe d’alimentation représente une autre source de forces de cisaillement indésirables. Ici, ce n’est pas un problème car la conception Culturefuge Alfa Laval n’utilise pas de pompe d’alimentation. Au lieu de cela, la centrifugeuse est alimentée en bouillon de fermentation grâce à une surpression appliquée au fermenteur.

Tom Manelius révèle qu’un résultat intéressant a été trouvé dans le cadre d’une étude comparant deux centrifugeuses à assiettes - l’une dotée d’une zone d’accélération classique non remplie et l’autre d’une zone d’alimentation hermétique et d’un arbre creux assurant une accélération en douceur. Le groupe de recherche a constaté qu’un résultat multiplié par 2,5 pour la même performance de clarification a été obtenu avec la centrifugeuse à arbre creux. ■

Travail d'équipe au plus haut niveau

L'Organisation Maritime Internationale s'est engagée à réduire drastiquement les émissions des navires au long cours. Alfa Laval s'est associé à deux leaders du marché pour offrir des solutions novatrices afin de résoudre ce problème mondial.

TEXTE : JAMES PEARSE, DAVID WILES ILLUSTRATION : ALEXANDER RAUSCHER

LA MONDIALISATION a intensifié les échanges entre l'orient et l'occident et aujourd'hui, 90 % environ du fret qui en résulte sont transportés par voie maritime. Bien que le fret maritime s'avère économique et que la comparaison aux autres moyens de transport lui soit favorable en termes d'émissions globales de gaz, certains polluants atmosphériques spécifiques sont une source de préoccupation. Le secteur investit ainsi massivement pour améliorer sa performance environnementale.

Les deux principaux groupes de polluants visés par l'industrie du transport maritime sont les oxydes de soufre (SO_x) et les oxydes d'azote (NO_x), qui nuisent à la santé humaine et à l'environnement. L'OMI (Organisation Maritime Internationale) a promis de réduire les émissions de ces composés - de 80 % en ce qui concerne les NO_x - dans certaines zones géographiques, appelées zones de contrôle des émissions ou ECA (Emission Control Areas).

Avec sa technologie de séparation rapide, Alfa Laval collabore avec d'autres sociétés d'ingénierie de premier plan pour trouver les solutions nécessaires à ces réductions. Staffan Konigsson, expert en conception et analyse des processus chez Alfa Laval, est convaincu que ces mesures permettront de changer la façon de travailler de l'industrie du transport. "Avec les séparateurs rapides, nous ouvrons de nouvelles perspectives, car les autres solutions ne fonctionnent tout simplement pas avec de si petites particules", déclare-t-il. "C'est un projet très ambitieux que de réduire au minimum le volume des déchets à cette échelle".

LES NO_x SONT FORMÉS PENDANT la combustion et sont le résultat de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air à des tempé-
ratures élevées. Ils provoquent des pluies acides, qui entraînent à leur tour une acidification et une surfertilisation de la mer et des terres.

res élevées. Ils provoquent des pluies acides, qui entraînent à leur tour une acidification et une surfertilisation de la mer et des terres.

Dans le cadre d'un projet visant à réduire les émissions des moteurs des navires, Alfa Laval a été choisi pour collaborer avec la branche danoise du géant allemand MAN. Le constructeur de moteurs développe et teste actuellement la technologie de recirculation des gaz d'échappement ou EGR (Exhaust Gas Recirculation) pour les gros moteurs Diesel deux temps, qui peut réduire les émissions de NO_x de 80 %.

« Nous espérons satisfaire pleinement aux critères de l'OMI pour l'évacuation des eaux issues du lavage des gaz ».

JOHAN KALTOFT, MAN DIESEL

Dans ce système, un système de lavage gaz élimine le soufre et les particules provenant de l'échappement en utilisant des pulvérisateurs d'eau. Le séparateur Alfa Laval a pour objectif de purifier ensuite cette eau, afin qu'elle n'interfère pas avec le fonctionnement de l'EGR, et dans le même temps, il répond à la directive de l'OMI concernant le niveau de pureté des eaux rejetées dans la mer.

"MAN a trouvé les séparateurs Alfa Laval très prometteurs", dit Johan Kaltoft, chef de projet chez MAN Diesel et turbo. "Une fois la technologie de réduction des NO_x maîtrisée nous espérons satisfaire pleinement aux critères de l'OMI pour l'évacuation des eaux de lavage des gaz tout en gardant un fonctionnement stable et un état de propreté suffisant".

Lena Sundquist, responsable Marine & Diesel chez Alfa Laval, explique: "«Au vu des résultats obtenus à terre, nous avons été invités à prendre part aux tests en cours à bord du porte-conteneurs d'AP Moller-Maersk, qui se dérouleront sur un à deux ans»".

LES SO_x SE FORMENT PENDANT la combustion, lorsque le soufre du carburant se combine avec l'oxygène. En plus de contribuer aux pluies acides, les SO_x peuvent, à des concentrations élevées, altérer le fonctionnement des poumons chez les humains. Alfa Laval s'est associé au fabricant d'épurateurs Aalborg Industries, spécialiste de la technologie de capture des SO_x, pour réduire ces émissions. L'épurateur d'Aalborg, la plus grande unité installée aujourd'hui sur un navire, a été placé sur un ferry en mer du Nord en 2009, et en mai 2010, il a été testé pour la première fois en utilisant de l'eau de mer au lieu d'eau douce. Les séparateurs rapides Alfa Laval nettoient les eaux usées provenant de l'épurateur.

Lars Munch Antonsen, Directeur Général en charge du marketing et de la relation client pour le groupe Aalborg Industries A/S, se dit satisfait des progrès réalisés par Alfa Laval. "Alfa Laval est un acteur bien connu dans l'industrie maritime", dit-il. "Nous l'avons choisi en raison de son savoir-faire éprouvé dans la conception d'équipements pour la marine marchande et son expertise dans la séparation des fluides et des particules".

Chez Alfa Laval, Lena Sundquist affirme que la solution de séparation s'est avérée si prometteuse qu'elle est convaincue d'avance que les résultats du projet seront entièrement conformes aux objectifs de l'OMI sur la propreté des eaux rejetées provenant du traitement des émissions de NO_x et de SO_x. ■



- Zones de contrôle des émissions existantes
- Zones de contrôle des émissions prévues
- Zones de contrôle des émissions en discussion
- Zones de contrôle des émissions à compter de 2012

RÉGLEMENTATION CONCERNANT LES OXYDES DE SOUFRE ET LES OXYDES D'AZOTE

1. La réglementation inclut la limitation de la teneur en soufre du combustible comme mesure pour contrôler les émissions d'oxydes de soufre (SO_x). Des clauses spéciales sur la qualité des carburants existent pour les SO_x dans les zones de contrôle des émissions.

La limite de la teneur en soufre des carburants dans les zones

de contrôle des émissions est actuellement fixée à 1 %. Au niveau mondial, elle est actuellement ramenée de 4,5 à 3,5 %. En 2015, la teneur en soufre des carburants dans les zones de contrôle des émissions s'élèvera au maximum à 0,1 % (avec une limite mondiale ramenée de 3,5 à 0,5 % en 2020).

2. L'annexe VI de la convention MARPOL, qui est entrée en vigueur en mai 2005 conformément aux spécifications de plusieurs directives de l'Union européenne, a permis de limiter l'impact des moteurs diesel marins sur l'environnement.

D'ici 2015, les pays faisant partie d'une zone de contrôle des émissions commenceront à im-

poser une limite de la teneur en soufre des carburants de 0,1 % (1000 ppm), et en 2016, les moteurs diesel marins nouvellement installés devront se conformer à un plafond de NO_x de 3,4 g/kWh lorsqu'ils fonctionneront dans une zone de contrôle des émissions, et de 14,4 g/kWh lorsqu'ils fonctionneront en dehors d'une zone de contrôle des émissions.

SUCCÈS EN DEUX TEMPS

Pourquoi gaspiller de la chaleur alors que des méthodes efficaces existent pour en faire bon usage ? Et pourquoi ne pas fabriquer de la chaleur et de l'électricité à partir de vieux déchets ? La société tchèque TEDOM répond aux deux questions avec ses unités de cogénération.

TEXTE : JANA HOLÁ PHOTO : VLADIMIR WEISS

LORSQUE LES HABITANTS d'un lotissement du quartier de Letňany à Prague, la capitale tchèque, jettent leurs ordures, elles leur reviennent sous forme de chaleur et d'électricité, cela grâce aux unités de cogénération TEDOM qui utilisent le gaz d'enfouissement provenant des deux décharges principales de Prague pour générer de la chaleur et de l'énergie.

TEDOM produit des unités de cogénération alimentées par du gaz naturel ou des sources d'énergie renouvelables, telles que le biogaz ou le gaz provenant des stations de traitement des eaux, des sites d'enfouissement et des mines de charbon. L'idée sous-jacente de la cogénération est de faire usage de la chaleur générée par la production d'énergie, un processus respectueux de l'environnement qui conduit à d'immenses économies de carburant et à la réduction des émissions de CO₂. Par rapport à la production d'énergie traditionnelle, TEDOM réduit les émissions de CO₂, chaque année et dans la seule République tchèque, de près de 250 000 tonnes.

"La stratégie de base et la philosophie de TEDOM, ce sont les économies d'énergie et une approche responsable et attentive de l'environnement", déclare Josef Jeleček, l'un des actionnaires et directeur général de TEDOM.

JOSEF JELEČEK est un ferme partisan de la production combinée de chaleur et d'électricité. Il a fondé TEDOM il y a 20 ans et a vu son entreprise devenir l'un des plus grands producteurs européens d'équipement pour la génération combinée de chaleur et d'électricité.

Il affirme que la cogénération peut être appliquée avec succès sous tous les climats, quoique les avantages soient plus importants lorsque la chaleur, plutôt que le froid, est



Josef Jeleček, qui a fondé TEDOM il y a près de 20 ans, a vu l'entreprise se développer et prospérer.

l'application principale. TEDOM exporte sa technologie vers plus de 35 pays, notamment la Russie, la Chine, l'Australie et de nombreux pays d'Europe et des Amériques.

L'un des plus grands marchés de l'entreprise est la Russie, où le développement du réseau de distribution d'électricité est en retard sur le rythme rapide de la construction de logements. Les unités de cogénération sont utilisées comme sources d'énergie dans les quartiers résidentiels nouvellement bâtis, ainsi que dans les locaux industriels, les centres de soins et les installations sportives qui ne peuvent pas être raccordés au réseau d'électricité central.

En Europe de l'ouest, les unités de cogénération complètent les systèmes existants. De plus, le nombre d'unités de micro-cogénération installées dans les résidences privées a

augmenté à mesure que la sensibilisation des propriétaires aux solutions respectueuses de l'environnement s'est accrue.

En République tchèque, la cogénération a encore besoin d'un soutien particulier pour être sur un pied d'égalité avec la production d'énergie classique, qui utilise des sources moins coûteuses mais plus nocives pour l'environnement. "Nous vendons notre énergie sur le site de consommation ou à proximité, tandis que les sources centrales doivent transporter leur énergie via un réseau de distribution", explique Josef Jeleček, "pourtant, nous pratiquons les mêmes prix".

TEDOM REÇOIT UN BONUS écologique variable en fonction de la taille de la source d'énergie, qui doit satisfaire à la norme d'efficacité de l'UE. Bien que le gaz naturel représente encore 60 % environ du carburant utilisé dans les unités de cogénération produites par TEDOM, la part des sources d'énergie renouvelables a augmenté.

Il y a dix ans, TEDOM a commencé à utiliser le gaz d'enfouissement dans la cogénération. Le gaz provenant de la décomposition des déchets biologiques contient une grande quantité de méthane et de CO₂ qui charge considérablement l'environnement en gaz à effet de serre lorsqu'il s'échappe spontanément des décharges. La récupération efficace de ces gaz pour les unités de cogénération est donc d'un grand intérêt pour l'environnement.

Le projet de TEDOM le plus vaste pour la transformation des gaz d'enfouissement se situe à Letňany, où TEDOM gère cinq unités de cogénération en fonctionnement continu qui utilisent les gaz d'enfouissement des deux décharges principales de Prague, Dáblice et Chabry. La production totale d'électricité



UNE COOPÉRATION À LONG TERME

Alfa Laval est depuis six ans le principal fournisseur de composants, en particulier d'aéroréfrigérants et d'échangeurs de chaleur, destinés aux unités de cogénération de TEDOM. Elle est maintenant le fournisseur exclusif en aéroréfrigérants de l'entreprise.

"Il n'y avait pas d'autres aéroréfrigérants disponibles sur le marché qui pouvaient égaler l'excellente qualité d'Alfa Laval en termes de bruit et d'efficacité" affirme le directeur général de TEDOM, Josef Jeleček, "Alfa Laval est l'un de nos fournisseurs les plus fiables, et nous sommes très satisfaits de nos relations".

Les gazoducs qui traversent les décharges Dáblice et Chabry fournissent des gaz d'enfouissement aux unités de cogénération de TEDOM. La chaleur produite est distribuée dans un lotissement, une usine de construction de camions et un complexe scolaire situés à proximité.

LA COGÉNÉRATION EN QUELQUES CHIFFRES



Unité de cogénération
CENTO T 160 de TEDOM.

La cogénération est l'une des méthodes les plus efficaces de génération d'énergie basée sur la récupération de la chaleur provenant de la production d'énergie. En production combinée de chaleur et d'électricité, l'utilisation du carburant peut atteindre 90 % avec des pertes minimales.

Un dispositif de cogénération, appelé unité de PCCE (production combinée de chaleur et d'électricité), est en fait un générateur équipé d'un moteur à combustion de gaz qui utilise principalement du gaz naturel, mais qui peut également utiliser des carburants alternatifs et renouvelables comme le biogaz ou le gaz provenant des décharges, des mines et des stations de traitement des eaux. Plus récemment, des unités de «trigénération» ont été utilisées pour la production combinée d'électricité, de chaleur et de froid, où le refroidissement est produit à partir de chaleur au moyen de refroidisseurs à absorption.

Contrairement aux centrales électriques, où la chaleur produite dans le processus de production

d'électricité est libérée dans l'environnement, les unités de PCCE font usage d'une grande partie de la chaleur. Grâce à la cogénération, l'utilisateur final économise près de 40 % des coûts de carburant. Les unités de cogénération ont un rendement total de 80 à 90 %, alors que le rendement d'une centrale électrique standard (nucléaire ou au charbon) est seulement de 32 à 50 %, en fonction du générateur.

Un autre avantage des unités de PCCE réside dans leur décentralisation. Elles sont placées au sein ou près du point de consommation, ce qui permet d'économiser sur les effets et les coûts du transport. Les unités de cogénération contribuent ainsi à réduire les dommages causés à l'environnement, en particulier les émissions de CO₂.

Les unités de PCCE peuvent être utilisées avec succès dans tous les bâtiments consommateurs à l'année de chaleur et d'énergie, et souvent de froid.



À Letňany, TEDOM gère cinq unités de cogénération utilisant le gaz d'enfouissement des décharges situées à proximité. Karel Koznar, chef de projet à TEDOM, discute du processus avec Eduard Janča d'Alfa Laval.

“ Nous vendons notre énergie sur le site de consommation ou à proximité, tandis que les sources centrales doivent transporter leur énergie via un réseau de distribution”.

JOSEF JELEČEK, DIRECTEUR GÉNÉRAL DE TEDOM

► atteint près de 5 MW et la production de chaleur dépasse les 7 MW. La chaleur issue de la cogénération est distribuée non seulement aux habitations de Letňany, mais aussi à une usine de construction de camions et à un complexe scolaire situés à proximité.

Outre les gaz d'enfouissement, TEDOM a fourni des unités de cogénération à des complexes miniers tchèques et prévoit des

installations similaires dans d'autres pays, notamment l'Ukraine et la Pologne. Quant à la perspective future de diverses sources "vertes", Josef Jeleček estime que la cogénération dans des stations de biogaz construites sur des exploitations agricoles et l'utilisation des gaz de mine sont susceptibles de se développer davantage, et il voit un grand potentiel dans ces domaines.

Le principal moteur de la cogénération est la législation limitant les émissions de CO₂. En Europe, par exemple, tous les pays développés dont le PIB par habitant est supérieur à 50 % de la moyenne de l'UE, y compris la République tchèque, devront acheter des crédits de carbone pour les émissions de CO₂ après 2013. Parallèlement, les États-Unis devront s'engager à réduire leurs émissions de CO₂, et les grandes puissances asiatiques comme la Chine commencent à comprendre la nécessité du développement durable dans l'industrie.

TEDOM EN BREF

Année de création : 1991

Lieu : Třebíč, Moravie du sud, République tchèque

Nombre d'employés : 600

Principaux domaines de production : cogénération (production combinée de chaleur et d'électricité), construction d'autobus (urbains/suburbains, équipés de moteur diesel ou au gaz naturel), production de moteurs à combustion, énergie (systèmes de chauffage, utilisation de biogaz dans l'énergétique)

Marchés principaux : Europe, Russie
Chiffre d'affaire annuel (2009) : 74,2 millions d'euros.

Récompenses : TEDOM a été classé parmi les 100 meilleures entreprises en République tchèque par Comenius, une société paneuropéenne pour la culture, l'éducation et la coopération scientifique et technique. Josef Jeleček, actionnaire et Directeur Général, a reçu le prix "Businessman of the Region" en 2007.

“C'est pourquoi je vois une évolution future très prometteuse dans ce domaine”, déclare Josef Jeleček. ■



Une épuration de premier ordre

Loïra opte pour la membrane Hollow Sheet MFM Alfa Laval appliquée aux solutions MBR

QUATRE QUESTIONS À JACQUES DEBUIRE, Directeur Général de la société Loïra qui a conçu et construit la station française de traitement des eaux usées de Bassussarry.

Pourquoi avez-vous choisi un MBR (bioréacteur membranaire) pour la station d'épuration de Bassussarry ?

“À Bassussarry, les eaux usées retraitées se déversent dans une rivière où l'activité sportive est importante. La rivière sert également de ressource pour la production d'eau potable, il était donc absolument fondamental d'obtenir une eau retraitée parfaitement propre. Le traitement par MBR était donc la seule solution pour y parvenir.

La qualité des déversements est extrêmement élevée, le système est fiable, pratique à faire fonctionner et simple à installer. En outre, lorsque la législation concernant la suppression des traces de xénobiotiques, tels que les médicaments d'ordonnance ou les pesticides, dans l'eau retraitée sera appliquée, les bioréacteurs membranaires seront indispensables avant toute installation de systèmes d'élimination”.

Pourquoi opter pour une membrane Hollow Sheet MFM Alfa Laval dans votre projet ?

“Les membranes Alfa Laval fonctionnent par gravité; elles ont donc nettement moins tendance à s'encrasser car la pression est plus faible en surface. Elles sont très simples à installer, peuvent être nettoyées sur place et ne sont pas affectées par le chlore utilisé lors des phases de nettoyage périodiques.

Le niveau du service technique d'Alfa Laval est un facteur qui a également guidé notre choix. La rénovation du site de Bassussarry a été un vrai projet dynamique tripartite entre notre client, nous-mêmes et le fournisseur, et nous avons tous travaillé en étroite collaboration, ce qui en a fait une vraie réussite. Une relation solide et fiable avec vos principaux fournisseurs, ça n'a pas de prix”.

À posteriori, êtes-vous satisfait de l'installation ?

“Dix mois plus tard, tout le monde est très content, de la collectivité locale aux ingénieurs, et du constructeur à l'opérateur. La solution est si efficace que dans les dernières analyses des déversements d'eau retraitée, toutes les mesures clés étaient bien inférieures aux normales européennes, et les analyses biologiques montraient une totale absence de bactéries. Cela signifie que la station peut vendre cette eau pour l'arrosage du terrain de golf se trouvant à proximité, et qu'il n'y a absolument aucun danger pour l'environnement local”.

Utiliserez-vous à nouveau les membranes Alfa Laval ?

“Nous avons actuellement huit projets en cours qui utilisent les membranes Alfa Laval. La solution MBR est toujours notre premier choix à la fois pour son efficacité et parce qu'elle est compatible avec toute future législation. Alfa Laval offre le meilleur produit, le mieux adapté aux besoins actuels du marché”.

ANNA MCQUEEN

Vent nouveau sur la récupération de chaleur



D'ici le milieu de ce siècle, la population de notre planète devrait augmenter de 50% avec, parallèlement, une élévation des niveaux de vie. Cela résultera en une consommation accrue d'énergie.

Alfa Laval contribue activement à une utilisation plus efficace de l'énergie. La récupération de chaleur dans les raffineries de pétrole en est un bon exemple. En effet, les technologies conventionnelles ne permettent de récupérer que 70% de l'énergie. Nos échangeurs thermiques compacts et entièrement soudés permettent au minimum une récupération de 95%. Nous avons aujourd'hui plusieurs milliers d'échangeurs thermiques de ce type installés à travers le monde. Ils n'économisent pas seulement de l'énergie et de l'argent, mais aident également à réduire les émissions de CO₂ à l'échelle mondiale, soit 12 millions de tonnes par an. Ceci correspond aux émissions de l'ensemble des voitures de Suède. En d'autres termes, nous mettons notre énergie au service de solutions innovantes.



www.alfalaval.com