

nerve

EAUX USÉES

Une nouvelle technologie pour produire de l'eau pure

DES RÉFRIGÉRANTS NATURELS

Une réutilisation efficace du CO₂

QUAND CHALEUR ET ÉNERGIE SONT ASSOCIÉES

Une solution à la fois rentable et respectueuse de l'environnement

VOIR L'AVENIR TOUT EN VERT

Les nouvelles technologies offrent un mode de vie plus durable qui redonne espoir aux grandes villes.

« Nous devons recycler l'énergie résiduelle d'une façon ou d'une autre, et si nous pouvons en tirer profit, c'est encore mieux. En outre, sur le plan de l'environnement et des émissions, c'est plus sain ».

Jyrki Makkonen, Responsable de production de Boliden, vend son énergie non utilisée pour d'autres applications.

SOMMAIRE DU N° 27

Vers une indépendance énergétique des villes	4
Avancées en technologie membranaire	10
La micro-cogénération contre le froid	22
Révolution dans les cuves de mélange	29
La chaleur en grand pompe	30
Transformation des mangues	32
AstraZeneca apprécie l'ART	35



L'Expo 2010 sous
les projecteurs
18



Une récupération de
chaleur intelligente
12



Traitement des
eaux de Paris 7



Sur la route
de l'éthanol 24

here
www.alfalaval.com/here

N° 27, mai 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 : Cari Simmons
Direction artistique : Ulrika Jonasson

Photo de couverture : Andreas Pollok, 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.

Contribuer à une vie meilleure



éditorial Beaucoup de citoyens attendent l'émergence de nouvelles solutions pour résoudre nos problèmes de préservation de l'énergie et de l'environnement. En vérité, beaucoup de ces solutions existent déjà. Certaines technologies ont juste besoin d'être perfectionnées. Je suis de ceux qui croient fermement au pouvoir de l'innovation, mais je vois aussi que, sans un solide travail de mise en œuvre global, nous ne parviendrons pas à un mode de vie plus durable qui redonnerait vie aux grandes villes.

L'épuration des eaux usées est un problème de plus en plus crucial. Quand, par exemple, les eaux usées brutes pourront-elles vraiment devenir de l'eau pure? Les industriels vont-ils enfin réaliser qu'en l'utilisant dans leurs procédés, ils pourront faire des économies tout en respectant l'environnement?

En combinant le meilleur de deux technologies membranaires, une solution nouvelle est disponible dès aujourd'hui pour améliorer la qualité de l'eau. Elle garantit des traitements sûrs et réduit les coûts d'exploitation.

La récupération de chaleur est l'un des moyens les plus efficaces pour répondre au besoin universel d'économiser l'énergie et de réduire les émissions de CO₂. À Harjavalta, en Finlande, l'usine d'acide sulfurique Boliden montre comment l'industrie a tout à gagner en revendant son énergie résiduelle. En hiver, l'usine fournit les 2/3 environ de la chaleur du réseau de chauffage urbain de Harjavalta et, durant les mois d'été les plus doux, toute la chaleur nécessaire pour l'eau domestique de la ville.

Si une seule entreprise réussit cet exploit, imaginez le résultat qui pourrait être obtenu à grande échelle!

Chez Alfa Laval, nous avons une mission sociale qui est de fournir une ligne de conduite à tous nos collaborateurs pour soutenir leur travail quotidien : notre engagement est de créer de meilleures conditions pour la vie de tous les jours. Cet engagement est très proche du thème « Meilleure ville, meilleure vie » choisi par l'Expo 2010 de Shanghai, qui résume bien notre ambition de trouver des solutions durables pour le futur.

Si vous visitez l'Exposition universelle, ne manquez pas de rendre visite au pavillon de la Suède : vous y verrez une présentation des innovations suédoises les plus récentes, dont celles d'Alfa Laval, qui contribuent à une société meilleure.

J'espère avoir le plaisir de vous y rencontrer.

LARS RENSTRÖM

PRÉSIDENT ET DIRECTEUR GÉNÉRAL, GROUPE ALFA LAVAL



BOUCLER LA BOUCLE

Les innovations technologiques ont conduit à de nouvelles initiatives radicales dans le domaine du développement durable urbain. Mais quelles sont les barrières pour parvenir à une ville écologiquement viable et où en sommes-nous de ce rêve ?

TEXTE: PAUL REDSTONE ILLUSTRATION: ROBERT HILMERSSON

À L'OMBRE du gratte-ciel Turning Torso au centre de Malmö, en Suède, vous pouvez découvrir à quoi pourrait ressembler la vie en ville dans le futur. Le quartier de Västra Hamnen (Port ouest) est un front de mer moderne et attractif couvrant un peu plus de 2 kilomètres carrés, où résident près de 3000 personnes. À première vue, il ressemble à beaucoup d'autres, avec son quai grouillant de vie, ses immeubles résidentiels, ses boutiques, ses cafés et ses écoles. Mais la différence est de taille: Västra Hamnen est une zone alimentée à 100% en énergie localement renouvelable.

Le quartier est un modèle de planification urbaine innovante. Le principe est que toute l'énergie utilisée doit être durable et générée par une technologie disponible commercialement. Lorsque l'énergie est le point de départ, l'esprit « durable » touche pratiquement à tous les aspects de la vie.

Le cœur de la solution est une centrale électrique éolienne

proche, qui fournit le plus gros de l'électricité. L'énergie solaire est un complément important: quelques 120 mètres carrés de panneaux solaires sont intégrés à l'architecture, produisant près de 6000 kWh d'électricité par an. L'énergie solaire fournie également près de 10% du chauffage et de l'eau chaude du quartier; 2600 mètres carrés de récepteurs solaires sont reliés au réseau de chauffage du quartier, et toute énergie en excédentaire est rendue disponible pour le reste de Malmö et inversement lorsque la demande est à nouveau plus élevée.

EN FAIT, LE PLUS GROS DES BESOINS en chauffage (90%) de Västra Hamnen est satisfait grâce à la mer où des forages, qui atteignent 90 mètres de profondeur, ont été enfouis dans une couche aquifère. En hiver, de l'eau à 15 °C est aspirée du « côté chaud » de la couche et constitue la source de chaleur d'une pompe à chaleur. Après refroidissement, l'eau est renvoyée vers le « côté froid » de la couche aquifère. Pendant l'été, le processus est inversé, afin de produire du froid pour le réseau de froid du quartier.

Ici, rien n'est gaspillé. Les déchets sont traités comme une source d'énergie plutôt que comme un produit final, et les déchets organiques sont transformés en biogaz pour alimenter les foyers et les bus de la ville de Malmö.

Le concept du donnant-donnant, qui caractérise Västra Hamnen, est la clé du développement durable des villes. Le développement durable est souvent comparé à un tabouret à trois pieds, car ses éléments fondamentaux sont au nombre de trois: l'environnement, le développement économique et la justice sociale.

Au final, tout se traduit en énergie, selon Michael Herrmann, expert du développement durable à l'université de

Kingston au Royaume-Uni. « La durabilité est une boucle » dit-il, « et les flux d'énergie et de matière doivent être vus comme des phénomènes cycliques plutôt que linéaires.

L'idéal est ce que nous appelons un système en boucle fermée via la réutilisation et le recyclage – zéro déchet, comme dans la nature, où les produits dérivés d'un système deviennent un aliment pour un autre ».

Un excellent exemple de ce principe, poursuit Michael Herrmann, est la zone industrielle de Kalundborg, près de Copenhague au Danemark. « Kalundborg est une symbiose industrielle, où un déchet produit par une entreprise devient une ressource importante pour d'autres entreprises », dit-il. « Très peu de ressources sont consommées, et l'impact environnemental est considérablement réduit ».

LA ZONE EST LE RÉSULTAT d'une coopération entre la municipalité de Kalundborg et sept entreprises. Les sociétés boostent leurs résultats en faisant usage mutuellement de tous leurs déchets ou produits dérivés sur une base commerciale. Elles gagnent également beaucoup en bonne réputation grâce aux bénéfices écologiques de la région. Il s'agit d'une vraie situation gagnant-gagnant, dans laquelle les déchets provenant de la centrale électrique Asnaes, sous forme de vapeur et d'eau chaude, sont utilisés pour chauffer les réservoirs d'un établissement piscicole, et alimentent également le chauffage de la municipalité de Kalundborg et de l'usine pharmaceutique Novo Nordisk. Pour sa part, Novo Nordisk produit des déchets de boues organiques qui deviennent des engrais pour les fermes agricoles, et ainsi de suite.

En ce qui concerne le développement durable urbain, dit Michael Herrmann, les immeubles seront toujours un

>>>



« **Comme de plus en plus d'entreprises commencent à entrevoir des bénéfices économiques et de nouvelles sources de revenu, la force du changement nous conduira au-delà des bénéfices environnementaux** ».

ROBERT VOS, de Californie du sud

>>> objectif majeur – particulièrement si vous considérez qu'ils sont responsables de près de la moitié des émissions mondiales de gaz à effet de serre, en raison de l'énergie investie dans leurs matériaux de construction, leur fonctionnement et leur maintenance, et éventuellement leur démolition. Cela fait de l'architecture un facteur très significatif parce que nous cherchons à développer encore plus la durabilité environnementale ».

LE TRAITEMENT INNOVANT des déchets est également un facteur positif pour l'architecture. Une initiative étonnante de développement durable est l'aménagement des Jeux Olympiques 2012 à Londres, proclamés comme étant les Jeux Verts.

Par exemple, le Parc olympique, le nouveau parc urbain le plus grand d'Europe depuis 150 ans, réutilisera un minimum de 90% des matériaux provenant de la démolition du site, notamment les pavés, les briques et les poutres des vieux immeubles.

La seule utilisation des matériaux sur place, entre autres choses, représente une réduction considérable des besoins de transport. Une initiative associée, le projet « Capital Growth » (Croissance capitale), transforme les terres laissées à l'abandon ou sous-utilisées en jardins potagers pour augmenter la production agricole locale. En plus de la création d'environnements locaux plus attractifs, une centaine d'espaces déjà en cours de développement autour de la ville amélioreront également la qualité de l'air parce qu'ils piégeront les polluants et absorberont le CO₂.

Quant aux ressources à préserver, l'une des plus importantes est l'eau. Par exemple, Singapour, une nation industrielle avec des ressources en eau limitées, importe actuellement la plupart de son eau potable de la Malaisie voisine. Le problème de la sécurité de l'eau a poussé le pays à étudier sérieusement la réutilisation des eaux usées. Une usine de purification des eaux usées à grande échelle est actuellement en construction dans la région de Changji. Une fois totalement opérationnelle, cette usine aura une capacité de production de 228 000 mètres cubes par jour, destinés à une utilisation industrielle comme à la consommation. L'usine est basée sur une technologie membranaire à osmose inverse, une approche prometteuse dorénavant mondialement développée. Les usines de traitement de l'eau utilisant la technologie membranaire exigent cependant moins d'espace que les usines conventionnelles, un facteur important dans les zones urbaines, et elles sont relativement abordables.



ROBERT VOS, PROFESSEUR ASSISTANT de Recherche en géographie à l'université de Caroline du Sud et auparavant au Centre pour le développement durable des villes, souligne le fait que la fermeture de la boucle va droit au cœur de la société.

« La capacité d'ouverture d'une ville est essentielle », dit Robert Vos. « Le rapport Bruntland a clairement démontré que le développement durable implique également l'économie et la justice sociale, et comment ils sont intimement liés. Les villes doivent en tenir compte. La qualité de l'environnement doit être liée au tissu social de la communauté et contribuer à l'économie dynamique que les gens attendent. Comme de plus en plus d'entreprises commencent à entrevoir des bénéfices économiques et de nouvelles sources de revenu, la force du changement nous conduira au-delà des bénéfices environnementaux. Chaque ville a ses propres problèmes, et il est important de développer des indicateurs de durabilité en accord avec les communautés locales ».

En d'autres termes, c'est la capacité d'intégration des communautés qui rendra possibles des expériences telles que celles de Västra Hamnen de Malmö sur une échelle beaucoup plus grande.

Pour le développement durable du futur, ajoute Vos, l'un des problèmes essentiels à résoudre est l'emploi. « Les villes doivent réconcilier les objectifs environnementaux avec une offre d'emplois suffisante en qualité et en volume », dit-il. « Aux États-Unis, la création d'emplois appelés « cols verts » a été l'un des plus grands sujets politiques depuis la crise ». Cela désigne des emplois qui bénéficient à l'environnement et aident à réduire les déchets et la pollution, mais qui peuvent aussi ouvrir la voie à une carrière professionnelle à long terme. Le développement durable a des implications à très longue portée. Vous devez penser – et agir – au-delà de l'urgence immédiate ». ■

LES EAUX PARISIENNES

Une ville de 8,5 millions d'habitants se doit de posséder un système de traitement des eaux usées fiable et efficace, à la hauteur des défis posés par l'ampleur de sa population et parfois la météo. À Paris, la station de traitement d'Achères a choisi Alfa Laval.

TEXTE : ANNA McQUEEN PHOTOS : ALASTAIR MILLER & GETTY IMAGES

LORSQUE LES TOURISTES prennent des vacances de rêve à Paris, la Ville Lumière, peu d'entre eux ont une pensée pour les déchets qu'ils laissent derrière eux. Alors qu'ils se promènent sur les boulevards ou le long des quais de la Seine, ils pourraient être surpris d'apprendre qu'à l'ouest de la ville, la station d'épuration d'Achères fonctionne 24 heures sur 24 pour traiter jusqu'à 2 millions de mètres cubes d'eaux usées, produits quotidiennement par les habitants et les visiteurs de la ville, ainsi que par une météo parfois peu clémente.

L'infrastructure d'Achères constitue la plus grande station de traitement des eaux usées de ce type en Europe, deuxième après Chicago sur une échelle mondiale. Une station de traitement existe sur ce site depuis la fin du 19^e siècle, mais l'infrastructure actuelle a été construite en 1940, pour devenir en 1970 partie intégrante du réseau géré par le Syndicat Interdépartemental Pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne, le SIAAP.

>>>

L'usine de traitement des eaux usées d'Achères est la plus grande usine de ce type en Europe. Chaque jour, elle traite jusqu'à 2 millions de mètres cubes d'eaux usées.



>>> Les clés du fonctionnement sans faille de ce service public fondamental sont les partenaires industriels qui peuvent répondre au défi d'une telle opération à haut rendement. C'est pourquoi, lorsque les anciens échangeurs de chaleur Alfa Laval des digesteurs de conditionnement des boues du site Achères III commencèrent à montrer des signes d'usure, le SIAAP décida de revenir vers Alfa Laval pour les remplacer.



En tant qu'agent de maîtrise sur l'unité de production Biogaz, André Pensard supervise une étape décisive du processus de traitement des eaux usées.

« CES SIX ÉCHANGEURS DE CHALEUR SPIRALES étaient en service depuis 1972, et ils ont bien fait leur temps » explique Daniel Alibert, directeur de l'unité de production Biogaz Digestion à la station d'Achères. « En 2003, après plus de 30 années de service, nous avons vu que l'un d'eux devait être remplacé. Nous étions si satisfaits de sa longévité que nous avons décidé de contacter Alfa Laval et de le remplacer avec exactement le même modèle. Lorsqu'un autre échangeur a faibli, une année plus tard, nous avons décidé de tous les remplacer ».

Le site d'Achères a entrepris une modernisation et une réorganisation complètes, y compris un remaniement de la direction qui a un peu ralenti le projet, mais le dernier échangeur spiralé a finalement été monté en décembre 2009. « Avec un projet de cette envergure, nous avons dû lancer un appel d'offres, mais au final, nous avons choisi Alfa Laval », dit Daniel Alibert. « Il ne s'agit pas d'une question de coût ;

« C'est un environnement agressif où les problèmes de corrosion sont monnaie courante, donc le matériel que nous utilisons doit y résister ».

DANIEL ALIBERT, directeur de l'unité de production Biogaz Digestion

notre choix était basé sur nos 30 années d'expérience avec les échangeurs spiralés d'Alfa Laval dans les digesteurs, et sur les 30 années supplémentaires que nous espérons gagner ».

Après un prétraitement initial pour éliminer le plus grand nombre de déchets, les eaux usées sont décantées, puis les boues sont aérées. C'est à ce stade que se produit le traitement bactérien naturel. Puis un traitement de digestion s'ensuit où les boues sont chauffées à 35 °C. Le méthane qui provient des déchets est recyclé comme source d'énergie pour la station : chauffage des échangeurs dans les digesteurs, fonctionnement des machines pour les bassins d'aération et énergie quotidienne sur le site. Quelques 60 % des besoins en électricité du site sont couverts de cette manière.



Daniel Alibert, directeur de l'unité de production Biogaz d'Achères (à gauche) et Olivier Toniello, ingénieur chez Alfa Laval, sont satisfaits de la récente modernisation du site.



Échangeurs spiralés Alfa Laval, d'une grande robustesse.

Les boues qui en résultent subissent un traitement final de stérilisation avec l'ajout de vapeur à 180 °C, avant d'être pressées et transférées à l'industrie agricole pour être utilisées comme engrais. « Tous les équipements que nous utilisons doivent être de haut niveau », dit André Pensard, responsable des processus de digestion. « La digestion est une étape fondamentale du processus de traitement des déchets. Si nous ne pouvons pas maintenir la bonne température, le gaz généré est insuffisant, et cela entraîne toute sorte de problèmes. Mais les échangeurs d'Alfa Laval ne tombent jamais en panne ».

De tous les échangeurs utilisés pour la digestion par le site des Achères, 50% sont actuellement des échangeurs spiralés d'Alfa Laval et le reste sont des échangeurs tubulaires traditionnels. « Les échangeurs spiralés sont très fiables et simples à entretenir », dit André Pensard. « De plus, nous n'aurions jamais l'espace nécessaire pour des échangeurs tubulaires ici ! Ils sont six fois plus volumineux ».

En effet, le SIAAP est tellement satisfait des performances des échangeurs spiralés Alfa Laval qu'il en a commandé huit de plus pour remplacer les échangeurs spiralés du site Achères III et cinq pour remplacer ceux du site Achères II. « C'est un environnement agressif où les problèmes de corrosion sont monnaie courante, donc le matériel que nous

utilisons doit y résister », ajoute Daniel Alibert. « Nous avons besoin d'une qualité robuste et qui perdure, et les échangeurs spiralés Alfa Laval ont démontré qu'ils sont plus que capables de satisfaire nos besoins et ceux des 8,5 millions de parisiens chaque jour ! » ■

► Les faits

LE SIAAP EN QUELQUES CHIFFRES

- Le SIAAP (Syndicat Interdépartemental Pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne) a été créé en 1970. Il gère le traitement des eaux usées des quatre départements de la région Ile-de France – Paris, Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis et Hauts-de-Seine – ainsi que de 180 municipalités environnantes situées dans le Val d'Oise, l'Essonne, la Seine-et-Marne et les Yvelines. Il est administré par 33 conseillers qui sont choisis par les quatre départements fondateurs, et financé par les taxes sur le traitement des eaux et diverses subventions.
- Le SIAAP emploie une équipe de 1700 personnes pour la supervision des cinq usines de traitement, couvrant près de 2000 kilomètres carrés de canalisations, s'étendant jusqu'à 420 kilomètres autour de la région, avec des infrastructures de stockage de plus de 900 000 mètres cubes, et la gestion de plus de 2 500 000 mètres cubes d'eaux usées par jour.

Donner une seconde vie aux eaux usées

Les eaux usées brutes peuvent-elles vraiment redevenir de l'eau pure ? Les industriels vont-ils réaliser qu'en l'utilisant dans leurs process, ils pourront faire des économies tout en respectant l'environnement ? L'industrie de la récupération de l'eau est en plein développement et la technologie évolue avec elle. Aujourd'hui, avec la toute dernière technologie membranaire d'Alfa Laval, elle fait un pas en avant.

TEXTE : JOANIE RAFIDI ILLUSTRATION : TOMAS ÖHRLING

ALFA LAVAL ŒUVRE dans le domaine du traitement des eaux usées depuis plus de 50 ans. Ses produits, tels que les décanteurs centrifuges, les tambours d'épaississement et les échangeurs de chaleur spiralés, sont utilisés dans le traitement des boues et des eaux usées municipales et industrielles qui profite à plus de 250 millions de personnes. Une autre technologie est venue s'ajouter récemment à la gamme de produits.

Cette dernière technologie, l'Hollow Sheet d'Alfa Laval, a été mise au point sous la direction de Nicolas Heinen, qui possède une solide expérience en matière de filtration membranaire et de traitement des eaux usées. Alfa Laval est dorénavant présent dans le domaine des bioréacteurs membranaires (MBR) avec le module de filtration membranaire Hollow Sheet, en concurrence avec les produits existants sur le marché. La technologie MBR pour le traitement des eaux usées est en pleine croissance car elle s'appuie sur trois facteurs : l'amélioration des process de traitement, l'accroissement des exigences et la nécessité de réutiliser les eaux.

En quoi la solution d'Alfa Laval est-elle unique ?

« En partant du meilleur de deux technologies membranaires, la membrane à fibre creuse et la plaque plane, toutes deux actuellement utilisées dans les bioréacteurs membranaires installés dans les stations de traitement des eaux usées, nous avons créé une seule configuration membranaire », explique Ivar Madsen, qui dirige l'unité MBR chez Alfa Laval.

Les membranes planes et les membranes fibres creuses offrent toutes deux des avantages mais, avant la technologie Hollow Sheet, aucune membrane n'avait été en mesure de combiner les avantages de ces deux produits. « Grâce à la technologie Hollow Sheet d'Alfa Laval appliquée aux bioréacteurs membranaires, toute la zone membranaire est utilisée », précise Ivar Madsen. « La capacité de filtration est donc accrue et la consommation d'énergie réduite : on observe une consommation d'air par zone membranaire inférieure de 10 à 25 % par rapport aux membranes fibres creuses et planes qui sont actuellement employées. Utiliser



Ivar Madsen, Alfa Laval.

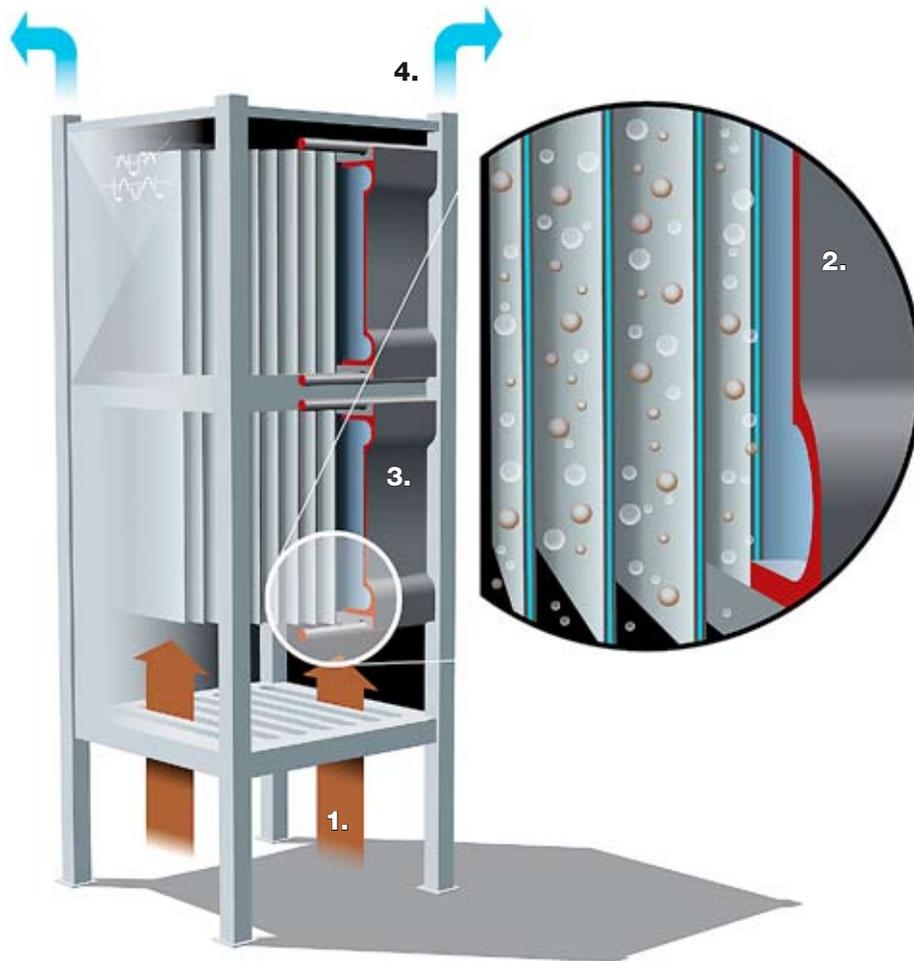
la technologie Hollow Sheet à la place d'autres technologies permet donc de réaliser des économies d'énergie substantielles ».

Un bioréacteur membranaire Hollow Sheet prévoit une vitesse d'écoulement tangentiel de l'eau et l'évacuation des déchets par le haut, entre les éléments membranaires, tandis que l'eau (perméat) circule à travers la plaque membranaire. Afin de garantir la bonne

circulation de cette liqueur mixte, des bulles d'air sont utilisées pour générer cette vitesse d'écoulement tangentiel tout en exerçant une action de nettoyage. Les membranes Hollow Sheet sont placées dans un cadre en acier inoxydable à l'intérieur du module de filtration membranaire Alfa Laval.

LA TECHNOLOGIE HOLLOW SHEET est dotée de membranes plus grandes et plus larges que toutes les autres technologies actuellement disponibles, offrant une emprise au sol optimisée. Cette conception (voir illustration) garantit que l'effluent nettoyé est absorbé sur toute la surface de la membrane et s'évacue à travers les connecteurs situés tout en haut du dispositif. Cela signifie que la chute de pression au niveau de la membrane est proche de zéro grâce au système de perméat ouvert. Etant donné que cette technologie possède la pression transmembranaire (TMP) la plus faible du marché, une station en bioréacteurs membranaires Alfa Laval sera plus simple et plus pratique à faire fonctionner car elle ne nécessitera pas les systèmes de nettoyage complexes actuellement présents dans les bioréacteurs membranaires. Cette TMP extrêmement faible (10 fois inférieure) signifie que les membranes fonctionnent par gravité et qu'elles ont nettement moins tendance à s'encrasser, réduisant de fait les besoins en nettoyage.

► Comment ça marche ?



La technologie Hollow Sheet est dotée de membranes plus grandes et plus larges que toutes les autres technologies actuellement disponibles, offrant une densité d'occupation optimisée. Cette conception garantit que l'effluent nettoyé est absorbé sur toute la surface de la membrane et s'évacue à travers les connecteurs situés tout en haut du dispositif.

1. Le module de filtration membranaire est complètement immergé dans la cuve du bioréacteur membranaire. Les boues des eaux usées entrent dans le module par-dessous et sont attirées vers le haut dans un écoulement tangentiel généré par un aérateur intégré.
2. L'eau est séparée des boues par filtration à travers les pores de la membrane et drainée par la plaque Hollow Sheet.
3. L'eau nettoyée (perméat) circule à travers des centaines de canaux intégrés avant d'être collectée dans les tuyaux Hollow Sheet du module.
4. L'eau filtrée ressort ensuite par le haut du module de filtration membranaire puis circule en direction de la sortie de la cuve afin d'être réutilisée ou retraitée.

En raison de l'accroissement des populations urbaines, le traitement des eaux usées municipales et industrielles va devenir une priorité, indique Ivar Madsen, qui ajoute que dans les 20 ans à venir, la récupération de l'eau deviendra une technologie quotidienne principalement parce que les municipalités et les industries seront obligées de l'utiliser.

IVAR MADSEN ENTREVOIT DES OPPORTUNITÉS, au niveau des eaux usées domestiques, pour la protection des eaux de rivières, ainsi que pour la réinjection des eaux dans les nappes souterraines ou même leur utilisation comme eaux d'irrigation. Le système Alfa Laval a été récemment approuvé par les autorités californiennes pour le recyclage des eaux usées (Approbation aux termes du Titre 22 de l'État de Californie). La récupération des eaux usées représente également une opportunité pour le secteur industriel, en fonction des traitements et des critères appliqués à l'eau.

La possibilité pour les entreprises et les organismes d'améliorer leurs process d'épuration des eaux et de rendre possible leur réutilisation a un effet positif sur l'environne-

« Nous avons combiné le meilleur de deux technologies membranaires – la fibre creuse et la plaque plane ».

IVAR MADSEN, directeur de l'unité MBR, Alfa Laval

ment et la préservation des ressources en eau. « Plus le prix de l'eau brute et de l'épuration des eaux usées est élevé, plus le retour sur investissement pour toute utilisation d'un bioréacteur à membrane est positif », affirme Ivar Madsen.

Alfa Laval continue d'étudier les moyens d'améliorer cette technologie et participe actuellement au programme de recherche danois Membio, où des instituts et des universités de premier plan étudient les différentes composantes technologiques de la récupération des eaux usées : coûts, performances, densité d'occupation et consommation d'énergie du système. ■

CHAUFFER HARJAVALTA

Boliden Harjavalta Oy, en Finlande, est une véritable source de chaleur et de bien être pour la communauté de Harjavalta : l'entreprise récupère la chaleur de sa production d'acide sulfurique pour l'acheminer vers le réseau de chauffage urbain. Cette récupération de chaleur permet également à Boliden de réduire les coûts énergétiques de ses propres usines de traitement de nickel et de cuivre, situées dans les environs.

TEXTE : JACK JACKSON PHOTOS : LIISA VALONEN



À Harjavalta, une ville de l'ouest finlandais, si les habitants peuvent se chauffer, c'est grâce à l'usine d'acide sulfurique locale.

L'usine, détenue par l'entreprise de métallurgie suédoise Boliden, récupère tellement de chaleur de sa production d'acide sulfurique qu'elle en achemine une partie vers le réseau de chauffage urbain de Harjavalta et utilise le reste dans ses autres usines de la région, notamment les usines de traitement de nickel et de cuivre.

Si ces 20 MW de chaleur totale récupérée avaient été générés à partir de pétrole (à 70 dollars US le baril), cela aurait coûté, en se basant sur les valeurs habituelles en matière d'efficacité des chaudières et de chaleur de combustion et à raison de 350 jours par an, quelque 9,5 millions de dollars US par an et généré près de 40 000 tonnes d'émissions de CO₂. Plus simplement, chaque MW de chaleur récupérée permet d'économiser 2000 tonnes d'émissions de CO₂ et un demi-million de dollars de pétrole par an, aux taux actuels.

« C'est une façon pour nous de faire des bénéfices, en vendant de l'énergie », déclare Jyrki Makkonen, Responsable de production chez Boliden Harjavalta Oy. « Et bien sûr, la communauté en tire également profit. Les habitants n'ont pas à utiliser de fioul ni à investir dans de nouveaux équipements pour leur usine de chauffage urbain. En revanche, ils peuvent nous acheter de l'énergie. »

Harjavalta est un haut-lieu historique de l'industrie de traitement des minéraux. Cette ville de près de 8000 habitants est située sur la côte ouest de la Finlande, à une cinquantaine de kilomètres de la mer. C'est ici que le procédé de fusion rapide (flash smelting) a été développé pour la récupération des métaux en 1949, d'abord pour le minerai de cuivre puis pour le nickel et le plomb.

« La beauté de la fusion rapide réside dans le fait que vous utilisez l'énergie contenue dans le concentré métallique lui-même, en séparant le minéral du minerai », explique Jyrki Makkonen. Mélangé à de l'oxygène, le minerai séché et réduit en poudre s'enflamme, permettant au métal de fondre et de couler dans une cuve de décantation. « Vous brûlez le sulfure et le fer du concentré au lieu d'utiliser une énergie externe », ajoute-t-il.

La renommée de cette technique est telle qu'aujourd'hui, elle est l'une des

La fusion de nickel et de cuivre et la production d'acide sulfurique font partie des opérations quotidiennes de Boliden Harjavalta.



► Les faits



BOLIDEN EN QUELQUES CHIFFRES

- Boliden Harjavalta Oy fond des concentrés de cuivre et de nickel, raffine le cuivre et produit de l'acide sulfurique, le produit chimique le plus utilisé dans le monde.
- La société emploie près de 400 salariés et fait partie de la division Fonderie (Business Area Smelters) du Groupe Boliden, l'un des leaders européens du secteur de la métallurgie, avec des antennes en Suède, en Finlande, en Norvège et en Irlande.
- Boliden possède des compétences clés dans les domaines de l'exploration, l'extraction minière, la fusion et le recyclage. La société mère Boliden emploie quelque 4600 salariés et enregistre un chiffre d'affaires annuel de près de 3 milliards d'euros.
- Les actions Boliden sont cotées à la bourse de Stockholm sur la liste Large Cap et à la bourse de Toronto au Canada.

méthodes de fusion de concentrés de cuivre les plus utilisées dans le monde, précise Jyrki Makkonen.

ÉTANT DONNE QUE LA FUSION RAPIDE génère des émissions de dioxyde de soufre polluantes (SO₂), les usines de traitement de minéraux participent à la construction d'une usine d'acide sulfurique dans les environs afin de faire de ce gaz dangereux quelque chose d'utile. L'acide sulfurique est en réalité « l'un des produits chimiques les plus importants » selon l'Encyclopædia Britannica.

C'est ici que, ces dernières décennies, les progrès en matière de récupération de chaleur ont transformé les usines d'acide sulfurique, alors de véritables nuisances locales et environnementales qui rejetaient de l'eau chaude directement dans les océans et les rivières, en argent et fleuron de la sauvegarde du climat. « Lorsque vous produisez de l'acide sulfurique, vous générez une grande quantité de chaleur », explique Jyrki Makkonen, « et vous devez vous débarrasser de cette chaleur d'une façon ou d'une autre ». Une partie est utilisée pour produire de la vapeur à haute pression, qui peut servir à générer de l'énergie électrique ou répondre à d'autres besoins sur le site. Le reste est rejeté sous forme d'eau chaude.

Jusqu'en 1995, Boliden Harjavalta rejetait cette eau chaude



► Les faits

L'acide sulfurique

- Avec 195 millions de tonnes d'acide sulfurique produits pour la seule année 2008, le potentiel de récupération de chaleur et par conséquent, de réduction des émissions de CO₂, est énorme. Si l'on se base sur le calcul des économies réalisées à Harjavalta, l'utilisation de ces échangeurs de chaleur à plaques au niveau mondial, dans les usines d'acide sulfurique, permettrait d'économiser plus de 5 millions de tonnes de CO₂ par an et plus de 700 millions de dollars US grâce à une plus grande efficacité énergétique, selon Magnus Edmén, Responsable du développement commercial, Unité Produits inorganiques, Métaux et Papier - Alfa Laval.
- L'acide sulfurique est largement utilisé dans l'industrie chimique pour la fabrication d'engrais, de batteries, de médicaments, de papier, de matières plastiques et de détergents, entre autres.
- Les États-Unis sont les plus grands producteurs d'acide sulfurique, devant le Canada. Ces pays représentent à eux deux près de 30 % de la production mondiale totale. Les plus grands consommateurs d'acide sulfurique sont les producteurs d'engrais aux États-Unis, au Maroc, en Tunisie, en Inde, en Chine et au Brésil.

Sources : Merchant Research & Consulting, Ltd et l'Association européenne de l'acide sulfurique

directement dans la rivière Kokemäenjoki adjacente, la réchauffant et altérant le milieu aquatique. Mais elle a ensuite reconstruit son système de refroidissement afin d'y intégrer des échangeurs de chaleur à plaques dans un circuit de refroidissement fermé, indique Jyrki Makkonen.

Le circuit d'eau déminéralisée chauffe l'eau du chauffage urbain de 60 à 90 °C dans les échangeurs de chaleur à urbain Alfa Laval. Grâce à d'autres équipements de l'usine d'acide sulfurique, la température du circuit de chauffage urbain peut atteindre 115 °C.

AVEC UNE PRODUCTION de près de 600 000 tonnes d'acide sulfurique par an, Boliden Harjavalta constitue la plus grande usine d'acide sulfurique de Scandinavie. Le circuit fermé récupère 10 MW pour chauffer les usines de production de cuivre et de nickel de Boliden dans la région et 10 autres MW pour le réseau municipal de chauffage urbain.

« C'est un produit intéressant » affirme Jyrki Makkonen. « Nous devons recycler l'énergie résiduelle d'une façon ou d'une autre et si nous pouvons en tirer profit, c'est encore mieux. En outre, sur le plan de l'environnement et des émissions, c'est plus sain ».

En hiver, Boliden Harjavalta fournit les 2/3 environ de la

« La communauté en tire également profit. Les habitants n'ont pas à utiliser de fioul ni à investir dans de nouveaux équipements pour leur usine de chauffage urbain. En revanche, ils peuvent nous acheter de l'énergie ».

JYRKI MAKKONEN, Responsable de production, Boliden Harjavalta Oy

chaleur du réseau de chauffage urbain de Harjavalta et, durant les mois d'été les plus doux, toute la chaleur nécessaire pour l'eau domestique de la ville.

« C'est simple », affirme Jyrki Makkonen. « Vous transformez l'énergie dont vous disposez en eau chaude. L'utilisation de cette eau chaude relève purement de l'ingénierie. Le plus difficile consiste à comprendre le client et à cerner ce qui doit être chauffé. Les appartements, les maisons, les serres, les piscines, tout. Il faut sortir des sentiers battus et élargir votre champ de vision. Tout ce qui a besoin d'être chauffé, vous le chauffez ». ■

Découvrez comment Boliden utilise des échangeurs de chaleur à plaques pour récupérer la chaleur – page suivante >>>



De l'acide aux anguilles

Une usine de produits chimiques implantée dans le sud de la Suède réduit ses déchets en utilisant l'eau et la chaleur récupérées pour produire un mets délicat et quelque peu glissant.

TEXTE : JACK JACKSON PHOTO : GETTY IMAGES

L'USINE DE PRODUITS CHIMIQUES KEMIRA de Helsingborg, en Suède, utilise une partie des 22 MW de chaleur qu'elle récupère de sa production d'acide sulfurique pour développer en parallèle une activité qui n'a généralement pas de lien avec la production de produits chimiques : un élevage d'anguilles.

Au milieu des années 1980, la société de produits chimiques Kemira a fondé la Scandinavian Silver Eel (SSE) dans le but d'exploiter l'eau de refroidissement saumâtre des usines d'acide sulfurique. Tout a commencé avec une « lubie », déclare Sara Jönsson, directrice de l'usine Pulp Chemicals Production, Kemira Kemi AB.

« Au départ, le projet était de déterminer ce que Kemira pouvait faire de l'eau chaude salée rejetée dans la mer », affirme Sara Jönsson. « À l'époque, la récupération de la chaleur n'était pas encore à la mode, et une partie de la chaleur était tout simplement refroidie à l'eau de mer, puis rejetée dans l'océan. Une personne qui s'y connaissait un peu en anguilles eût tout simplement l'idée de créer un élevage d'anguilles dans cette eau de mer chaude ».

KEMIRA A DONC REPENSÉ son usine au milieu des années 1980, et intégré des échangeurs de chaleur à plaques Alfa Laval dans un circuit de refroidissement fermé. Grâce à ce système de récupération de la chaleur, la chaleur émanant de la production d'acide est acheminée vers ce circuit de refroidissement fermé. La majeure partie de la chaleur emprisonnée dans le circuit est utilisée pour l'eau de chauffage de la ville de Helsingborg au moyen d'échangeurs de chaleur à plaques. Le

reste est utilisé sur place dans un circuit de chauffage interne, et vient également chauffer le système de recirculation fermé de l'élevage d'anguilles, poursuit Sara Jönsson.

Une importante partie de l'activité de la SSE consiste à préserver la population d'anguilles autour de la mer Baltique. « La Scandinavian Silver Eel s'est investie dans le repeuplement des jeunes anguilles depuis 1984 et, avec d'autres, a permis à un nombre considérable d'anguilles [argentées] adultes de quitter la mer Baltique », précise Richard Fordham.

LES CIVELLES sont importées de la rivière Severn, en Angleterre, où une population d'anguilles stable et des facteurs environnementaux rendent difficile la survie d'un grand nombre de ces bébés anguilles. Puisqu'elles sont trop faibles pour rechercher un nouvel habitat et sont vouées à mourir, une partie de l'excédent de civelles est envoyée à des programmes de repeuplement, tels que celui de la SSE, explique Fordham.

À leur arrivée, les anguilles passent neuf semaines en quarantaine pour s'assurer qu'elles ne sont pas porteuses de maladies. Les deux-tiers d'entre elles sont ensuite expédiés à des programmes de repeuplement dans des rivières et des lacs de Suède, ainsi qu'en Finlande, en Allemagne, en Pologne et en Hongrie. Le tiers restant se développe en élevage pendant 18 mois environ jusqu'à pouvoir être vendu pour la consommation : les anguilles sont en effet un mets scandinave apprécié.

Depuis 1984, la SSE a relâché plus de 23 millions de jeunes anguilles dans la nature suédoise. ■

► La solution Alfa Laval

Assez résistant pour le soufre

Les usines d'acide sulfurique **Boliden Harjavalta et Kemira** (cf. les articles principaux) récupèrent toutes deux la chaleur résiduelle à l'aide d'échangeurs de chaleur à plaques semi-soudées Alfa Laval.

« C'est l'introduction du matériau D205 dans les échangeurs de chaleur à plaques qui a rendu tout cela possible », affirme Magnus Renlund, Responsable de l'unité Industries de transformation et Energie, Alfa Laval Nordic. Deux des principaux composants du D205 sont un alliage de nickel et sa teneur en silice.

« Lorsque vous manipulez de l'acide sulfurique, il est nécessaire que les plaques soient fabriquées dans des matériaux capables de supporter de

l'acide sulfurique fortement concentré ».

Dans ce type d'usine, les échangeurs de chaleur à plaques permettent de récupérer la chaleur de manière économique à partir de l'acide en circulation dans les tours de séchage et d'absorption. En installant un circuit fermé d'eau de refroidissement, la chaleur peut être utilisée à diverses fins : chauffage urbain, préchauffer l'eau des chauffe-eau, chauffer les productions des usines voisines, chauffer des bureaux, produire de l'eau douce par dessalement, et générer de l'électricité à partir de la vapeur d'échappement, dit Magnus Renlund.

L'économie que réalise l'usine sur ses propres coûts énergétiques grâce à ce

procédé dépend de nombre de facteurs, parmi lesquels le fournisseur de la technologie, les autres investissements réalisés pour économiser de l'énergie et le climat autour de l'usine, poursuit-il.

La durée d'amortissement d'un échangeur de chaleur à plaques dépend de son application précise, déclare Magnus Renlund. « De manière générale, ce dispositif est amorti entre 6 mois et 3 ans », affirme-t-il. « Mais en moyenne, si l'on tient compte des retours des clients, la durée d'amortissement pourrait être inférieure à un an. Et quoi qu'il en soit, la récupération d'énergie va de pair avec la réduction des émissions de CO₂. C'est de l'énergie qui peut et qui doit être utilisée ».

Il a fallu plus de 50 échangeurs de chaleur à plaques et joints pour climatiser les 160 étages de la tour Burj Khalifa.



La tour de tous les records

En janvier 2010 a été inaugurée aux Émirats Arabes Unis la structure la plus haute du monde fabriquée. Construite par le géant immobilier Emaar, la tour Burj Khalifa culmine à plus de 800 mètres au-dessus du sol.

La tour, pièce maîtresse du centre de Dubaï, est un projet plurifonctionnel de 20 milliards de dollars US qui inclut des appartements résidentiels, des espaces de bureaux, de nombreux magasins et la galerie marchande la plus grande du monde, le Dubaï Mall. Haute de 160 étages, elle abrite également le premier Hôtel Armani jamais créé.

La technologie Alfa Laval forme la majeure partie de l'infrastructure du froid. Dans la tour elle-même, 52 échangeurs de chaleur à plaques jointées assurent les besoins en chauffage et climatisation, en eau glacée et en eau pour la piscine. Le quartier Burj a largement fait appel à la technologie Alfa Laval. Les échangeurs de chaleur Alfa Laval équipent la majorité des immeubles du quartier où ils constituent l'interface commune entre les immeubles, la sous-station du quartier et l'infrastructure de stockage de l'énergie thermique.

Dans sa course vers le ciel, la tour Burj Khalifa a surpassé les plus hautes constructions du globe, notamment, aux États-Unis le mât de télédiffusion KVLV-TV dans le Nord Dakota (628,8 mètres) et la tour Sears (442 mètres), ainsi que les tours Petronas en Malaisie (452 mètres) et l'immeuble Jin Mao à Shanghai, en Chine (421 mètres). ■

PHOTO : EMAAR PROPERTIES

Fidélité à l'équipe gagnante

Termocom, une entreprise de distribution d'énergie thermique de Moldavie, est restée fidèle à Alfa Laval pour la seconde étape d'un important projet immobilier réalisé dans la capitale, Chisinau.

Alfa Laval a livré une première

commande de 33 unités d'échangeurs de chaleur (HES) à Termocom en juillet 2009. Quatre mois plus tard seulement, Termocom passait commande de 63 unités HES supplémentaires.

Les deux sociétés travaillent ensemble depuis 1998 et, en dépit d'une rude concurrence de la part des autres acteurs du marché pour cette seconde commande,

Termocom a choisi de continuer avec Alfa Laval. « Nous sommes fiables et nous avons eu l'occasion de le prouver à cet acheteur lors de nos précédents contacts », affirme Magnus Edin, directeur commercial de Comfort/HVAC.

Les 100 unités HES, essayées et adoptées, chauffent les habitants de Chisinau grâce à une solution de chauffage économi-

que qui consomme beaucoup moins d'énergie que par le passé.

« Nous remplaçons un équipement obsolète par du matériel neuf dont la technologie moderne garantit l'efficacité. Avec les anciens systèmes [de chauffage de la ville], les gens devaient ouvrir une fenêtre pour se débarrasser du trop plein de chaleur ». Plus maintenant. ■

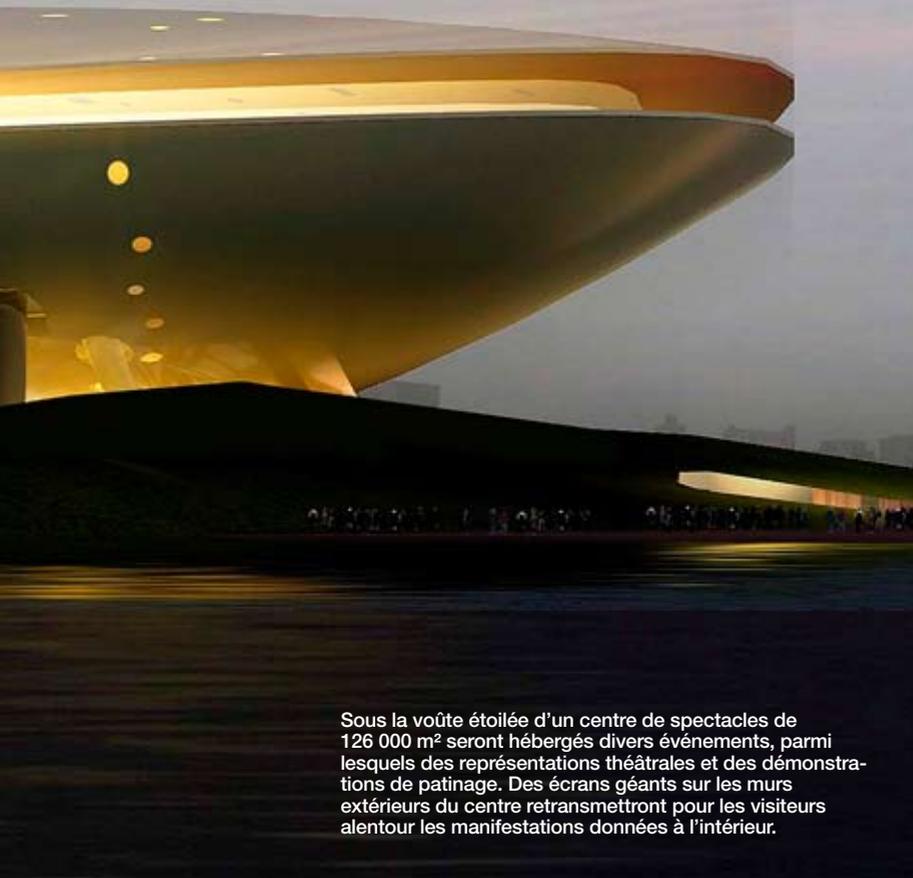
CHISINAU

L'EXPO 2010 EST ARRIVÉE



Le superbe centre des spectacles de l'Exposition universelle de Shanghai, nouvellement construit, associe la population, la ville et la culture pour faire découvrir aux visiteurs une vie urbaine meilleure pour l'avenir. Ce bâtiment de 126 000 m² offre de nombreuses solutions respectueuses de l'environnement, dont l'une a été exploitée pour les patinoires du centre.

TEXTE : RITA YAO PHOTOS : GETTY IMAGES ILLUSTRATIONS : EXPOSITION UNIVERSELLE 2010



Sous la voûte étoilée d'un centre de spectacles de 126 000 m² seront hébergés divers événements, parmi lesquels des représentations théâtrales et des démonstrations de patinage. Des écrans géants sur les murs extérieurs du centre retransmettront pour les visiteurs alentour les manifestations données à l'intérieur.

LE NOUVEAU CENTRE DES SPECTACLES qui accueillera l'Exposition universelle 2010 de Shanghai, en Chine, fait figure de joyau parmi les constructions modernes. Le bâtiment, qui a l'aspect d'une soucoupe volante, n'a cessé d'être sous les projecteurs de l'actualité depuis le début de sa construction en décembre 2007. Pour faire écho au thème de l'Expo 2010, « Meilleure ville, meilleure vie », le centre devrait se transformer ensuite en un espace polyvalent accueillant des activités culturelles et de loisirs, ajoutant un nouveau centre d'intérêt pour la ville.

Le centre des spectacles est l'un des cinq bâtiments permanents construits à l'occasion de l'Exposition universelle qui



Alors que la ville de Shanghai, en Chine, s'apprête à accueillir l'Exposition universelle de mai à octobre, les projecteurs sont braqués sur les environnements urbains.

débutera le 1^{er} mai 2010 et durera 6 mois. Les quatre autres sont le Pavillon chinois, le Pavillon thématique, le Centre des expositions et le Boulevard des expositions. Le centre des spectacles abritera la plupart des 20 000 spectacles prévus pendant l'exposition.

Situé sur la berge orientale de la rivière Huangpu, le nouveau centre offre 126 000 m² de surface au sol, sur deux niveaux en sous-sol et quatre en hauteur. L'espace souterrain abrite un centre commercial, un parc de stationnement, une patinoire publique et des installations consacrées à la logistique. L'auditorium principal se trouve en surface. Grâce à sa scène centrale, l'auditorium deviendra la salle de spectacles la plus grande de Chine. Il pourra accueillir 4000, 8000, 12 000 ou 18 000 personnes, en fonction des exigences du spectacle et de la taille du public estimée. D'autres lieux accueillant d'autres formes de divertissement seront également accessibles: des théâtres, des bars, des clubs et des restaurants.

Le toit du centre est incrusté de lumières qui donnent l'effet d'une nuit étoilée, et les murs extérieurs sont équipés d'écrans géants qui retransmettront à l'extérieur les spectacles donnés à l'intérieur.

EN ACCORD AVEC LE THÈME DE L'EXPO 2010, le centre des spectacles devrait également incarner l'harmonie entre les Hommes et la Nature puisqu'il met en avant sa conception de défense de l'environnement. Il disposera en effet d'un système de collecte de l'eau de pluie, laquelle sera utilisée pour des activités telles que le nettoyage et l'arrosage des plantes. L'eau provenant de la rivière Huangpu sera utilisée dans le système d'air conditionné du centre.

Wang Xiao'an, concepteur du centre des spectacles de l'exposition et architecte en chef du Groupe de conception architecturale Xian Dai de Shanghai, a décrit son concept au journal *Oriental Morning Post*: « Le centre a été conçu pour associer la culture à la haute technologie, le présent au futur, et la Chine au reste du monde ».

Une fois l'occupation du centre terminée au terme de l'Exposition universelle de 2010, la scène centrale pourra être transformée en une patinoire pour les matches de hockey sur glace et les spectacles de patinage artistique, ou encore en une salle de basket-ball NBA traditionnelle. Quelque 250 spectacles et/ou événements sportifs devraient se tenir dans l'enceinte du centre chaque année après l'Exposition universelle.

>>>



>>> Les deux patinoires (la patinoire publique et la patinoire réservée aux spectacles) sont particulièrement attendues puisque la ville de Shanghai, située au sud, ne compte aucune patinoire pour le hockey sur glace.

C'EST CTC INDUSTRIES (BEIJING) LTD QUI A REMPORTE le contrat pour la construction des deux patinoires. Cette société est partenaire et distributrice exclusive de CIMCO Refrigeration, une société basée en Amérique du Nord et spécialisée dans l'ingénierie, la conception, la fabrication, l'installation et la maintenance de systèmes de réfrigération à but récréatif, de

systèmes de refroidissement de procédés et de systèmes industriels.

Jouissant de près d'un siècle d'expérience, CIMCO Refrigeration a construit plus de 5000 patinoires dans le monde. Elle s'est associée à CTC à l'occasion d'un appel d'offres dans le but d'introduire sa principale technologie d'économie d'énergie en Chine.

« Nous sommes très soucieux de l'environnement et cherchons à réduire davantage la consommation d'énergie dans l'ensemble de nos projets », déclare Clifford Dang, directeur de l'ingénierie chez CTC Industries (Beijing) Ltd.

► La solution Alfa Laval

Le froid maîtrisé

Le centre des spectacles de l'Expo 2010 de Shanghai a été conçu sur le principe d'un bâtiment respectueux de l'environnement et utilisera l'eau de la rivière Huangpu pour réaliser un système d'air conditionné spécial dans l'enceinte du centre.

Le système Eco Chill de CTC est également relié au système d'air conditionné. Un échangeur de chaleur à joints Alfa Laval est utilisé pour capturer la chaleur récupérée ainsi que la chaleur excédentaire émanant du processus de réfrigération et la transférer jusqu'au système d'air conditionné.

« Trois échangeurs de chaleur à plaques AlfaNova du système de

réfrigération sont utilisés comme condensateurs pour refroidir le réfrigérant des compresseurs, et les dispositifs semi-soudés font office d'évaporateurs pour refroidir l'eau protégée du gel (eau salée) qui sera renvoyée dans les compresseurs pour entamer un nouveau cycle de réfrigération », explique Yuan Ling, Ingénieur des ventes - Division Réfrigération et Génie climatique - Alfa Laval.

« Dans le cas des deux patinoires, le réfrigérant et le matériau facilitant le refroidissement se trouvent dans un circuit intégralement fermé », poursuit-il.

L'AlfaNova, un produit exclusif d'Alfa Laval, est un échangeur de chaleur à



plaques à 100 % en acier inoxydable. Par rapport aux échangeurs de chaleur à plaques brasées traditionnelles, il offre une excellente étanchéité et aide à mieux prévenir les fuites de réfrigérant. En outre, il peut supporter des températures extrêmement basses et est bien plus compact et résistant à la corrosion.

« **Nous sommes très soucieux de l'environnement et cherchons à réduire davantage la consommation d'énergie dans l'ensemble de nos projets** ».

CLIFFORD DANG, Directeur de l'ingénierie chez CTC Industries (Beijing) Ltd

« Nous avons introduit le système Eco Chill de CIMCO dans le but de récupérer la chaleur générée par le processus de réfrigération utilisé par les deux patinoires du centre », poursuit-il. « C'est la première fois que nous utilisons ce type de système en Chine ». La chaleur récupérée est ainsi utilisée pour chauffer le bâtiment.

L'échangeur à plaques Alfa Laval utilisé dans le système Eco Chill joue un rôle essentiel dans la capture et le transfert de la chaleur depuis le système de réfrigération jusqu'au système de climatisation et de chauffage du centre. Selon Clifford Dang, ce système a reçu un excellent accueil en Amérique du Nord où il a permis de récupérer et de réutiliser la chaleur, contribuant ainsi considérablement à la préservation de l'énergie. Par le passé, la chaleur générée par le système de réfrigération était libérée dans les alentours et perdue.

LA CONSTRUCTION DES DEUX PATINOIRES a débuté en juillet 2009 et s'est achevée en décembre 2009. « Ce projet n'a pas été difficile du tout pour nous car nous avons beaucoup d'expérience dans la construction de patinoires similaires dans le monde entier », affirme Clifford Dang.

En raison de la longue collaboration (environ 15 ans) entre CIMCO et Alfa Laval en Amérique du Nord, CTC a également, depuis sa création en 2003, choisi de s'associer à Alfa Laval. « Le plus important, c'est que les échangeurs à plaques Alfa Laval sont fiables et ne nécessitent quasiment pas de maintenance », constate Clifford Dang.

Au total, ce sont sept échangeurs de chaleur à plaques Alfa Laval qui sont utilisés dans le centre des spectacles de l'Exposition universelle.

« Les échangeurs de chaleur à plaques répondent tout à fait à nos exigences en termes de faible consommation d'énergie », continue Clifford Dang. « En effet, grâce à la récupération d'énergie, notre système tout entier consomme jusqu'à 50 % moins d'énergie que les systèmes d'autres concurrents en Chine. Pour une patinoire traditionnelle, cela peut signifier une économie annuelle de 73 000 dollars US. Les organisateurs de l'Exposition universelle accordent une grande importance à cet aspect financier ». ■



► Intérieur des pavillons de l'exposition



Alfa Laval et l'Exposition universelle 2010

Quelque 200 pays et organisations internationales participent à l'Exposition universelle 2010 à Shanghai, Chine. Le grand gala, qui se déroulera du 1er mai au 30 octobre, devrait attirer près de 100 millions de visiteurs venant des quatre coins du monde.

Le thème choisi pour l'Expo 2010 est « Meilleure ville, meilleure vie », un thème qui fait allusion au souhait commun à toute l'humanité de vivre une vie de meilleure qualité dans les environnements urbains du futur. Ce thème constitue l'une des préoccupations majeures de la communauté internationale s'agissant de l'élaboration des futures politiques, des stratégies urbaines et du développement durable.

Le site de l'exposition couvre une superficie totale de 5,28 km², et dispose notamment d'une zone clôturée et de zones extérieures consacrées à la logistique. Il s'étend des deux côtés de la rivière Huangpu et se situe à la fois dans les quartiers de Pudong et de Puxi à Shanghai. Des douze groupes de pavillons, huit sont situés dans le district de Pudong et quatre dans celui de Puxi, couvrant une superficie totale de 10 à 15 hectares.

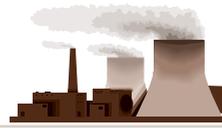
Alfa Laval est impliqué dans cet événement. Hormis la fourniture de sept échangeurs de chaleur à plaques au centre des spectacles, la société a fourni des échangeurs de chaleur à plaques dans d'autres pavillons : deux

dans le pavillon SAIC-GM, un dans le pavillon de Chine Mobile-China Telecom et deux dans le pavillon du Danemark. A l'Expo 2010, Alfa Laval est aussi partenaire officiel de la Suède.

Dans le pavillon suédois, l'exposition construite autour du thème « Esprit novateur » montrera au public comment les entreprises suédoises et leurs innovations contribuent à une société meilleure. Alfa Laval y présentera deux produits : la « MiniCity » pour la climatisation et le chauffage urbain et PureBallast, le système de traitement des eaux de ballast sans produits chimiques, développé en collaboration avec Wallenius Water.

Du 25 au 29 mai, Alfa Laval consacra plusieurs journées spéciales à ses clients, avec au programme une vingtaine de séminaires présentant des solutions de technologie de pointe dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, de l'agroalimentaire et de l'industrie pharmaceutique.

► <http://www.alfalaval.com/worldexpo2010>



La micro-électricité pour les particuliers

La technologie de production combinée de chaleur et d'électricité était jusqu'ici réservée aux grandes et moyennes installations desservant les communes et l'industrie. Aujourd'hui, un bouleversement d'opinion a conduit à adapter cette technologie aux besoins des particuliers.

TEXTE : **ELAINE McCLARENCE** ILLUSTRATION : **KJELL ERIKSSON**

LA POSSIBILITÉ POUR les propriétaires de maisons individuelles de réduire leurs factures d'énergie et leurs émissions de carbone en consommant moins d'énergie est à l'origine de développements dans la production combinée de chaleur et d'électricité dans le secteur résidentiel.

Les principales sociétés européennes de chaudières au gaz réalisent d'importants investissements dans la micro-cogénération (production combinée de chaleur et d'électricité), une technologie qui utilise le gaz naturel pour générer de la chaleur et une partie des besoins en électricité des foyers. Au cours de ces trois dernières années, un nombre croissant de produits a été lancé pour corroborer le concept de la micro-cogénération.

Dans ce type de système, une unité de micro-cogénération vient remplacer la chaudière centrale au gaz. Cette unité génère de la chaleur et de l'eau chaude, comme d'habitude, mais répond en plus à la majeure partie des besoins en

électricité de la maison (cf. encadré en page suivante).

Si l'on tient compte du marché européen des chaudières à gaz estimé à 5 millions d'unités par an et des quelques 100 millions de chaudières à gaz déjà installées, cette nouvelle technologie présente un potentiel considérable.

LES CHIFFRES DE L'INDUSTRIE en général fixent le coût supplémentaire lié à l'achat et à l'installation d'unités de micro-cogénération entre 1000 et 2000 euros, avec une durée d'amortissement comprise entre 5 et 15 ans.

Energetix, qui met au point la technologie micro-cogénération qui sera utilisée sur les marchés européens et collabore avec Alfa Laval, estime que sa technologie de micro-cogénération, qui s'appuie sur un solide système de production de chaleur et d'électricité, pourrait permettre de réaliser des économies annuelles de l'ordre de 165 euros au minimum, avec une durée d'amortissement comprise entre 3 et 5 ans. Le consommateur bénéficie en outre d'un rendement accru en termes d'utilisation et de transformation de l'énergie.

Selon Geoff Barker, responsable du marketing et des ventes chez Energetix, plusieurs pays comme les Pays-Bas, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la Belgique et le Luxembourg, où le nombre des chaudières à gaz installées est élevé, proposent des subventions aux foyers afin de susciter leur intérêt pour la technologie de la micro-cogénération.

Aux Pays-Bas, les propriétaires de maison se voient proposer une aide de 4000 euros pour l'achat d'un nouveau système de micro-cogénération. L'Allemagne propose des paiements en fonction de la quantité d'électricité générée par le propriétaire de la maison. Les premiers utilisateurs se verront proposer des taux ou des tarifs généreux. Un modèle de tarification similaire est prévu au Royaume-Uni. Toutefois, le gouvernement anglais va un peu plus loin en lançant un plan intitulé « Great British Refurb » (Remise à neuf de la Grande-Bretagne), selon lequel 7 millions de foyers se verront offrir une remise en état intégrale de leur maison grâce à des technologies de micro-génération et d'efficacité énergétique d'ici à 2020. Toutes les autres maisons devront également être équipées d'ici à 2030. L'objectif de ce plan est en fait d'éliminer les émissions de carbone des foyers anglais. Au final, la micro-cogénération devrait permettre d'assurer 20% environ de la production d'électricité du Royaume-Uni, soit plus que

► La solution d'Alfa Laval

Un transfert de chaleur efficace

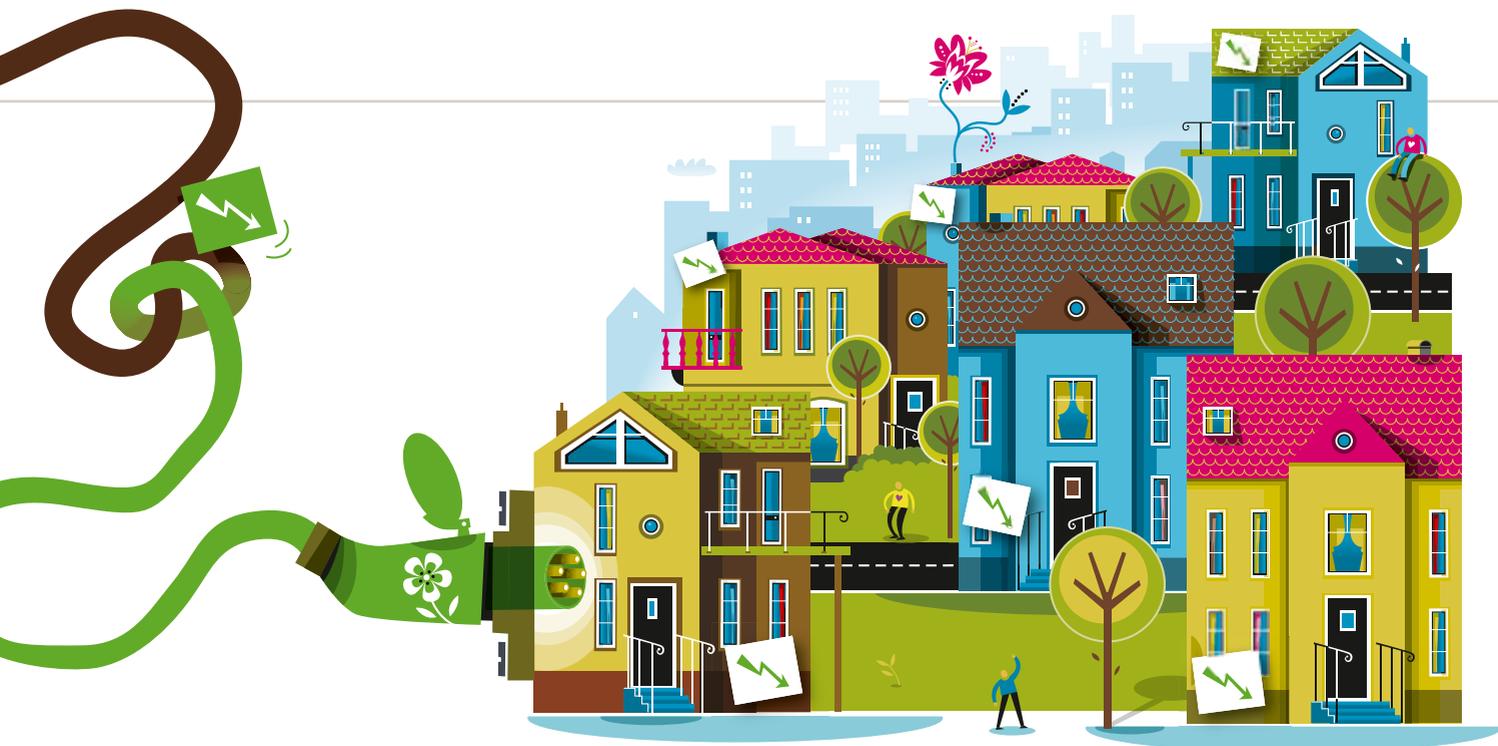
Alfa Laval collabore avec Energetix au développement de la micro-cogénération au moyen de sa technologie du cycle organique de Rankine (ORC) Genlec®. Cette dernière associe les chaudières à gaz traditionnelles à un système original de production de chaleur et d'électricité qui s'appuie sur la technologie de la réfrigération conventionnelle.

Cette technologie se fonde sur un transfert efficace de la chaleur : c'est à ce stade qu'intervient Alfa Laval et sa technologie innovante d'échangeur de chaleur. Geoff Barker, responsable du marketing et des ventes chez Energetix, précise : « Alfa Laval reconnaît le potentiel de la micro-cogénération, et son assistance technique s'est révélée inestimable ».

Geoff Barker explique que l'avantage de la micro-cogénération de sa société

réside dans le fait que, bien que le système global soit protégé par des brevets internationaux, « notre technologie utilise des composants industriels très répandus ». Avant tout, ces composants se basent sur des technologies de réfrigération à petite échelle et destinées aux particuliers. Par rapport aux autres technologies de micro-cogénération qui s'appuient sur des composants plus complexes, cela permet de réduire les étapes préalables à la fabrication ainsi que le délai de mise sur le marché.

« Cinq fabricants de chaudières en Allemagne, aux Pays-Bas, en Italie et au Royaume-Uni ont recours à notre technologie », poursuit Geoff Barker. Les produits basés sur la technologie de micro-cogénération Genlec pourraient arriver sur le marché européen courant 2010.



l'électricité actuellement générée par les centrales nucléaires. Le Royaume-Uni représentant le plus grand marché des chaudières à gaz, avec 15 millions de foyers utilisant le gaz, la technologie de la micro-cogénération se révèle véritablement prometteuse pour réduire les émissions de carbone.

GRÂCE À LA MICRO-PCCE, les émissions de carbone par foyer peuvent être réduites de 5 à 10%, ou entre 200 et 800 kilogrammes par an, en comparaison avec un foyer possédant une chaudière à condensation qui a d'importants besoins en chaleur. Geoff Barker souligne que les centrales électriques se montrent également enclines à encourager la technologie de réduction des émissions de carbone dans le cadre de leurs obligations légales de respecter les objectifs fixés en matière de

réduction des émissions. Il affirme que les réseaux électriques cherchent à réduire leur « intensité en carbone ». L'une des mesures phares consiste à réduire le nombre de kilogrammes de dioxyde de carbone générés par kilowatt-heure d'électricité produite. Au Royaume-Uni, par exemple, le chiffre moyen est de 0,58 kilogrammes par kilowatt-heure, mais l'intensité en carbone de la micro-cogénération est inférieure à la moitié, avec 0,24 kg/KWh. Le Royaume-Uni présente une forte dépendance vis-à-vis du charbon et du pétrole pour produire de l'électricité, ce qui accroît l'intensité en carbone. Dans ce contexte, il n'est guère étonnant que les principaux fabricants de chaudières et centrales électriques d'Europe soient impatients de voir cette technologie dépasser la phase du simple développement et entrer dans nos maisons aussitôt que possible. ■

► Les technologies de la micro-cogénération

Les différentes technologies et leur fonctionnement

En 2004, les premières unités de micro-cogénération sont disponibles au Royaume-Uni. Ces produits sont désormais commercialisés en Allemagne, aux Pays-Bas, au Japon et aux États-Unis.

S'agissant du principe, l'unité de micro-cogénération remplace une chaudière à gaz centrale. Elle génère de la chaleur et de l'eau chaude, comme d'habitude, mais répond en outre à la majeure partie des besoins en électricité du foyer.

Les chaudières à gaz traditionnelles coûtent entre 500 et 2500 euros et leur durée de vie moyenne est de 15 ans ; les unités de micro-cogénération ont une durée de vie similaire, et coûtent entre 1000 et 2000 euros plus cher, mais la valeur ajoutée de l'électricité générée permet d'économiser de l'énergie et de réduire les émissions de carbone.

Il existe à ce jour quatre

technologies concurrentes qui s'appuient sur le moteur Stirling, le cycle organique de Rankine (ORC), le moteur à combustion interne et la pile à combustible. Nombreuses sont les sociétés qui travaillent avec des moteurs Stirling, et la technologie ORC devrait prochainement faire son apparition sur le marché. Les piles à combustible en sont encore au stade du développement, tandis que les systèmes fondés sur le moteur à combustion interne, tels que l'Ecowill de Honda, ont déjà été vendus à des milliers d'exemplaires.

Un moteur Stirling est un moteur thermique qui fonctionne grâce à une compression cyclique et une dilatation de l'air ou d'autres gaz (généralement de l'hélium) à différentes températures de sorte que l'énergie thermique se transforme clairement en force mécanique. Le terme « moteur Stirling » fait référence à un moteur

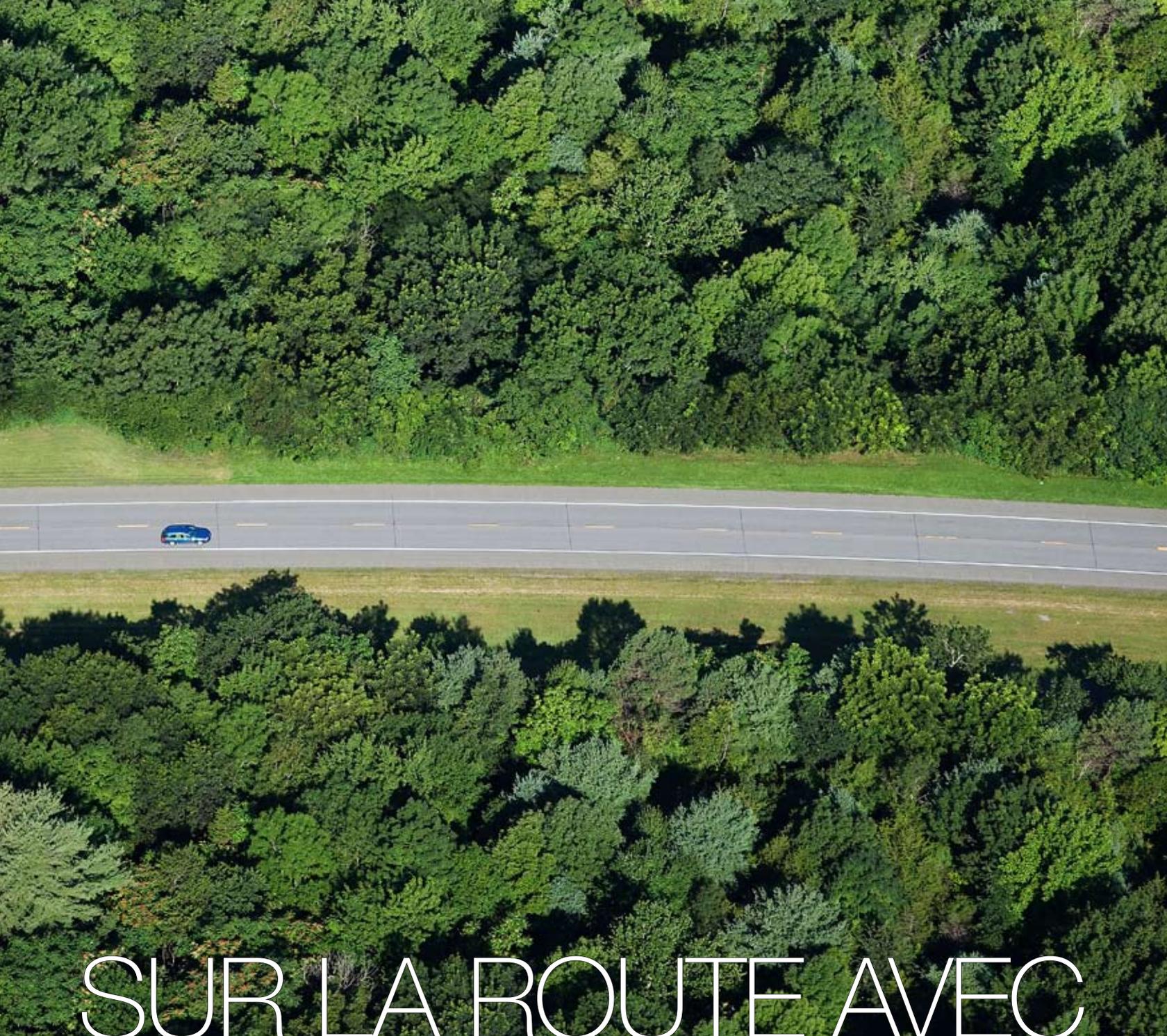
à récupération de chaleur à cycle fermé avec un fluide de travail gazeux continu.

S'agissant de l'ORC Genlec, qui est un cycle organique de Rankine à circuit fermé, le fluide de travail s'évapore indirectement en raison de la chaleur émanant de la chambre de combustion du gaz. Une fois évaporé, le fluide de travail traverse un détendeur qui transforme l'énergie de pression en énergie rotationnelle, produisant ainsi de l'électricité à partir d'un petit générateur. La vapeur basse pression est ensuite condensée dans un échangeur de chaleur à plaques, où elle libère sa chaleur dans le circuit de chauffage de la maison. Le fluide de travail condensé est ensuite pompé à une pression plus élevée et continue sa circulation dans le circuit.

Dans le cas d'une pile à combustible, l'énergie chimique

contenue dans le combustible se transforme directement en électricité (avec des produits dérivés de la chaleur et de l'eau) sans qu'aucune force mécanique ni aucun générateur ne soient utilisés. Les piles à combustible ont tout d'abord été développées spécifiquement pour les applications de micro-cogénération, et bien qu'un grand nombre d'unités soient actuellement à l'essai au Japon, il est peu probable que des produits viables et commercialisables soient disponibles en Europe avant 2012.

En termes d'efficacité globale, la technologie de micro-cogénération basée sur le moteur Stirling et l'ORC sera entre 88 et 90 % plus efficace que les chaudières à condensation à grand rendement, alors que les piles à combustible présentent une efficacité globale moins importante (85 % au maximum).



SUR LA ROUTE AVEC DES CARBURANTS PROPRES

Il semblerait que **l'éthanol cellulosique** soit la prochaine évolution majeure en matière de production d'éthanol. Le Groupe Verenium, en collaboration avec BP, construit actuellement une nouvelle usine aux États-Unis afin de faire de cette évolution une réalité commerciale. La première étape est une raffinerie test ultramoderne.

TEXTE : MICHAEL GIUSTI PHOTOS : ED LALLO & GETTY IMAGES



À DIX KILOMÈTRES À PEINE de l'endroit où, il y a un siècle, W. Scott Heywood découvrit la nappe de pétrole de Louisiane, scientifiques et ingénieurs travaillent actuellement à la commercialisation de ce qui pourrait devenir la prochaine génération de carburant pour moteur, à savoir l'éthanol cellulosique.

Contrairement à l'éthanol traditionnel produit dans le monde entier, principalement à base de plantes vivrières riches en sucre, l'éthanol cellulosique est fabriqué à partir des parties ligneuses, fibreuses et non comestibles des plantes.

Les scientifiques ont longtemps cherché à transformer la cellulose en éthanol à une échelle commercialement viable. C'est justement dans cette direction que travaille le Groupe Verenium sur son site de Jennings, dans l'état de Louisiane aux États-Unis.

La raffinerie test, qui produit 5,3 millions de litres par an, se trouve au cœur d'un paysage parsemé de puits de pétrole et entouré par une mer d'exploitations de canne à sucre, le lieu idéal pour faire se rencontrer les mondes de l'agriculture et du pétrole.

En travaillant par petites séries de « campagnes », les scientifiques du site utilisent un procédé qu'ils prévoient de développer à une échelle commerciale d'ici fin 2012. Ils sont pour cela appuyés par un allié puissant, le géant britannique du pétrole, BP. Verenium a fondé une coentreprise avec BP en vue de construire une immense usine d'éthanol cellulosique dans le sud de la Floride. Les travaux devraient sortir de terre cette année.

Cependant, il reste encore de nombreuses tâches à accomplir sur le site de la raffinerie test de Jennings. L'objectif principal du site, selon Carey Buckles, vice-président des opérations chez Verenium, consiste à tester différents enzymes, micro-organismes et prétraitements, en vue de convertir de simples tas de copeaux de bois en carburant pour moteur.

LES ÉCOLOGISTES ET LES PARTISANS D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE ont longtemps chanté les louanges de l'éthanol, principalement parce qu'il est fabriqué à partir de ressources locales et ne dépend pas des combustibles fossiles.

Selon Verenium, l'éthanol cellulosique présente d'autres avantages stratégiques : par exemple, les plantes utilisées pour le fabriquer ne sont généralement pas exploitées dans les autres industries, notamment dans celle de la production alimentaire. Les responsables du groupe espèrent que leurs prix seront maîtrisés du fait qu'ils n'auront pas à concurrencer d'autres secteurs, ce qui aurait pu entraîner la hausse des prix des matières premières.

À ce jour, les trois matières premières de choix de Verenium sont la canne-énergie, la bagasse et le sorgho (cf. encadré « Les faits » en page 27). Ces matières premières sont idéales du fait de leurs caractéristiques très attractives, affirme Carey Buckles.

Selon Michael E. Salassi, professeur d'économie agricole au département de commerce et d'économie agricoles de l'université de Louisiane, des plantes telles que la canne énergie (variété hybride de la canne à sucre) sont cultivées plus pour leur biomasse que pour leur teneur en sucre. Cela signifie que leurs coûts de production sont souvent plus bas alors qu'elles offrent un plus grand rendement en biomasse à l'hectare.

Avec la canne énergie, les agriculteurs ont également l'avantage de ne pas avoir à se soucier des organismes nuisibles traditionnels, ajoute Michael E. Salassi.

► Le gouvernement préconise les biocarburants



Les responsables politiques américains considèrent désormais l'éthanol comme une alternative aux combustibles fossiles, à la fois économique et respectueuse de l'environnement. La Loi américaine sur la sécurité et l'indépendance énergétique de 2007 exige que les biocarburants, et notamment les biocarburants produits à partir de plantes non vivrières, représentent une part plus importante source énergétique des États-Unis.

La loi définit un quota progressif, augmentant à 136 milliards de litres la quantité de carburants renouvelables qui devra être utilisée au niveau national d'ici à 2022. La loi ordonne l'utilisation de 946 millions de litres de biocarburants d'ici à 2011.

Ce type de programme donne un vrai coup d'accélérateur à une jeune industrie, indique Carey Buckles, vice-président des opérations chez Verenium.

Il est toutefois convaincu que l'éthanol cellulosique aurait de l'avenir même sans le soutien du gouvernement.

« Comprenez-moi bien », précise-t-il. « Tous ces éléments nous donnent le vent en poupe mais les aides du gouvernement ne résoudront pas directement les problèmes techniques. Néanmoins, lorsque vous avez la politique avec vous, c'est un facteur dynamique qui vous aide à aller de l'avant ».

« Et c'est la course : trouver le meilleur produit et voir qui pourra en tirer une activité commerciale en premier ».

CAREY BUCKLES, vice-président des opérations, Verenium

« Avec la canne cultivée pour son sucre, vous devez lutter contre les insectes foreurs de canne à sucre qui causent des dégâts et nuisent à la production du sucre et du jus de canne », explique-t-il. « Avec la canne cultivée pour sa biomasse, vous n'aurez pas ce problème ».

L'une des missions principales de l'usine test de Verenium consiste à évaluer les matières premières.

« Et c'est la course pour trouver le meilleur produit et voir qui pourra en tirer une activité commerciale en premier », déclare Carey Buckles.

À ce jour, c'est la canne énergie la gagnante. Les responsables de Verenium estiment que dès que leur processus sera développé à une pleine échelle commerciale, ils seront en mesure de produire 13 600 litres d'éthanol à l'hectare chaque année grâce à la canne-énergie, contre quelques 4 900 litres d'éthanol fabriqué traditionnellement à partir de la canne à sucre dans des pays comme le Brésil.

>>>



Dell Hummel, responsable des ventes, Alfa Laval (à gauche) avec Carey Buckles, vice-président des opérations, Verenium

« Nous menons toujours des recherches pour trouver les moyens d'optimiser les décanteurs : améliorer la séparation, réduire les besoins en énergie et au final, diminuer les coûts d'exploitation ».

DELL HUMMEL, responsable des ventes, Alfa Laval

>>> Pour faire de l'éthanol à partir des sucres des végétaux ligneux et des graminées, Verenium utilise des petits tas de matières premières déjà moulues. À partir de là, la matière première est traitée à l'acide et à la vapeur pour produire des sucres. Verenium utilise un décanteur centrifuge NX 438 d'Alfa Laval pour séparer les sucres pentoses (en solution) des sucres hexoses (sous forme solide).

Les pentoses, sucres à 5 carbones, cohabitent avec les hexoses, sucres à 6 carbones. Ces différentes compositions moléculaires nécessitent des « mécanismes de digestion » différents. C'est pourquoi, ingénieurs et chercheurs s'appliquent à développer un cocktail d'enzymes et de micro-organismes adapté à chaque type de sucre.

Une fois rassemblés, ces groupes forment un « vin ». Le nom est approprié car, à ce stade, selon un processus très semblable à la vinification, la levure est ajoutée et les sucres sont fermentés pour produire l'alcool qui sera distillé pour devenir de l'éthanol.

Verenium utilise également le décanteur Alfa Laval dans sa finalité initiale, à savoir la déshydratation des lignines et des fibres solides résiduelles après la distillation de l'éthanol. À une échelle commerciale, les solides déshydratés évacués par

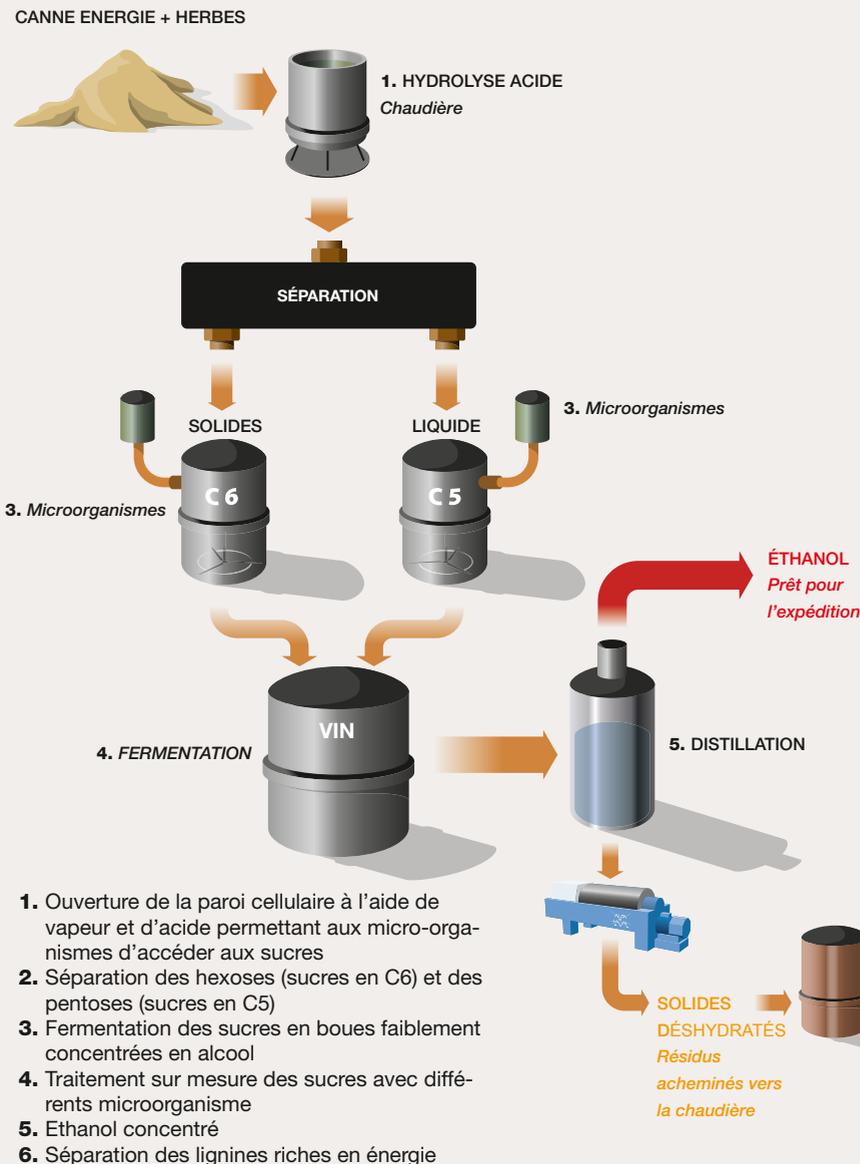
le décanteur pourraient potentiellement être brûlés afin de produire de l'énergie pour l'usine d'éthanol.

Si tout va bien, Vercipia Biofuels, la coentreprise commune à BP et Verenium, ne produira pas moins de 136 millions de litres d'éthanol cellulosique par an à compter de 2012. Les deux sociétés ont engagé 45 millions de dollars US dans le projet et loué 14 500 hectares de terrain dans le comté de Highlands en Floride. Verenium prévoit d'utiliser 8000 hectares, qui sont actuellement en jachère, pour cultiver des matières premières telles que la canne-énergie.

La construction du site devrait coûter près de 300 millions de dollars US.

En février 2009, Verenium et BP ont déposé une demande dans le cadre du programme de garantie de prêt du Ministère de l'énergie américain. En juin, le Ministère de l'énergie les a invités à passer à l'étape suivante de la procédure. Si la garantie de prêt leur est accordée, les sociétés disposeront de 80% des fonds nécessaires à la construction du nouveau site.

Sur la base des données du site test de Jennings, Verenium espère produire de l'éthanol qui se vendra au prix de 2,10 dollars US le gallon (3,8 litres), un niveau de prix compétitif avec l'éthanol traditionnel et les prix actuels du pétrole. ■



► Les faits



LES SOURCES D'ÉNERGIE

- **La canne énergie** : grande plante de la famille de la canne à sucre spécialement cultivée pour la production d'éthanol.
- **La bagasse** : résidu fibreux du processus de fabrication du sucre.
- **Le sorgho** : grande plante fibreuse (photo) cultivée dans le monde entier pour ses grains, généralement utilisés comme aliment pour les animaux aux États-Unis.

Partenaires technologiques

Lorsque Verenium a eu besoin de déshydrater le résidu de distillation à la fin de son processus de production, elle a fait appel à Alfa Laval et à son décanteur centrifuge.

Tout simplement parce qu'Alfa Laval fournit des décanteurs centrifuges pour la déshydratation des résidus de distillation depuis les années 1960, explique Dell Hummel, responsable des ventes chez Alfa Laval.

La majorité de ces machines originales a été vendue à des distilleries d'alcool potable (à consommer) avant 1980, précise-t-il.

Cependant, de 2001 à 2009, le carburant éthanol a vu sa production décoller, ouvrant ainsi la voie à un marché en pleine croissance pour les décanteurs Alfa Laval.

Durant cette période, Alfa Laval a vendu plus de 300 décanteurs centrifuges à des fabricants d'éthanol.

« Alfa Laval est le premier fournisseur de décanteurs centrifuges et d'échangeurs de chaleur à plaques de l'industrie américaine de l'éthanol », déclare Dell Hummel. Les décanteurs Alfa Laval sont utilisés avec succès pour déshydrater les résidus de distillation dans les usines d'éthanol traditionnelles, dans tout le secteur. C'est pourquoi, ajoute-t-il, Verenium a pensé qu'ils conviendraient parfaitement à son utilisation.

Selon Carey Buckles, vice-président des opérations chez Verenium, Alfa Laval est un fournisseur modèle lorsqu'il s'agit de partenariat pour des technologies nouvelles et émergentes. Outre le décanteur, Verenium et Alfa Laval ont établi des partenariats dans d'autres domaines, en particulier par le biais d'un accord commun de commercialisation concernant l'enzyme Purifine, conçue pour dégommer l'huile végétale. Trop souvent, explique-t-il, les autres fournisseurs ne veulent pas considérer les premiers contacts comme un partenariat et sont peu enclins à faire leur maximum pour trouver des solutions à des problèmes communs.

Pour sa part, Dell Hummel souligne qu'Alfa Laval est ravi de travailler avec des partenaires, tels que Verenium, qui proposent des technologies émergentes.

« Notre politique consiste à entrer tout de suite dans le jeu. Ils savent ainsi que notre technologie fonctionne et, quand ils se développent, nous sommes à leurs côtés en tant que partenaire éprouvé », précise-t-il.

Établir des partenariats avec des fournisseurs clés tels qu'Alfa Laval permet, entre autres, de poursuivre sans fin des actions de recherche et de développement dès lors que l'équipement est installé.

« Nous menons toujours des recherches afin de trouver les moyens d'optimiser les décanteurs : améliorer la séparation, réduire les besoins en énergie et au final, diminuer les coûts d'exploitation », déclare-t-il.

La clé de la relation réside dans la volonté de communiquer et de travailler ensemble, affirme Carey Buckles, et surtout d'être prêt à relever les défis et il conclut :

« Les nouvelles technologies ne sont pas pour les petites natures, les timorés ou les dilettantes ».

Nouveau : un PureBallast encore plus grand

Alfa Laval a reçu une commande de Samsung Heavy Industries pour le compte de la compagnie Stena Drilling Ltd., pour l'acquisition d'un système PureBallast 2500. Il s'agit du système PureBallast le plus important à ce jour, pouvant traiter 2500 m³/h d'eau de mer.

PureBallast est un système original Alfa Laval et fonctionnant sans produits chimiques pour le traitement des eaux de ballast. Il génère des radicaux qui neutralisent les organismes présents dans les eaux de ballast par un procédé efficace et autonome, totalement inoffensif pour l'équipage comme pour les cuves du ballast. Environ 80 clients venus des chantiers navals d'Europe, d'Asie et du Moyen-Orient ont acquis des systèmes PureBallast pour différents types de navires - vraquiers, dragues, ferries et porte-conteneurs.

Le système 2500 offre plus du double de capacité par rapport à toutes les versions PureBallast antérieures. Il sera livré au navire brise-glace de forage Stena DrillMAX ICE en juin 2010. Ce brise-glace de pointe, à double mât de forage et doté d'un système de positionnement dynamique, est le premier au monde à être homologué comme brise-glace. Il est destiné à des missions sensibles dans des eaux fragiles, ce qui signifie que rien ne sera laissé au hasard.

En septembre, Alfa Laval lancera encore une autre version du système PureBallast - le prototype ATEX - à l'exposition internationale SMM (Shipbuilding, Machinery and Marine Technology) de Hambourg, en Allemagne. Avec la version ATEX, le PureBallast Alfa Laval intègre le marché avec un système adapté pour les pétroliers et gaziers qui transportent des produits explosifs. ■

En avant toutes !

La société Ingram Barge est le leader du transport fluvial aux États-Unis, avec quelque 4000 barges et 136 pousseurs navigant sur le Mississippi et le long des côtes du golfe du Mexique. Avec son objectif « zéro impact », l'entreprise collabore étroitement avec Alfa Laval pour améliorer les processus et trouver des solutions optimisées en termes d'encombrement et de coûts, tout en préservant l'environnement.

Un exemple de cette politique a été la réhabilitation complète des systèmes de filtration et d'huile de graissage, ainsi que des systèmes de régulation de température des moteurs à bord de ses bateaux. Ingram a remplacé ses échangeurs de chaleur tubulaires de technologie traditionnelle par des échangeurs de chaleur compacts à plaques d'Alfa Laval. Quant aux cartouches de filtration, elles ont été remplacées par un système Eliminator™ qui combine un filtre automatique et un séparateur centrifuge, également d'Alfa Laval.

Ingram conduit actuellement ce programme de réhabilitation sur toute sa flotte. Ce faisant, non seulement l'entreprise gagne de l'espace (donc de la capacité de chargement), mais elle élimine aussi les problèmes d'élimination des cartouches filtrantes et résidus associés, ce qui s'accorde bien avec la philosophie du « zéro impact » de l'entreprise pour préserver l'environnement. Ce choix permet aussi à Ingram de réaffecter à des activités plus productives les milliers d'heures de main-d'œuvre consacrées à la maintenance et au recyclage des cartouches filtrantes.

« Après avoir réalisé un investissement pour la première unité, nous avons cumulé à ce jour plus de 1 million d'heures d'exploitation, et le retour sur investissement est substantiel » constate Tom Smith, Vice-président de la branche Ingénierie navires. ■

Pour en savoir plus sur le système de filtration Eliminator, rendez-vous sur OnDemand : <http://www.brainshark.com/alfa/Eliminator>



PureBallast a été adopté par une large gamme de navires, notamment le navire brise-glace de forage Stena DrillMAX ICE.



Le leader du transport sur le Mississippi modernise sa flotte.

PRÉSENTATION :

La tête de mélange à jets rotatifs Alfa Laval

La technologie aux multiples talents pour les cuves

LA TÊTE DE MÉLANGE À JETS ROTATIFS ISO-MIX d'Alfa Laval est la toute dernière venue dans la gamme des équipements de cuves Alfa Laval. La polyvalence de cette technologie est tout simplement une révolution dans le domaine des équipements d'agitation.

Le hasard a joué un rôle dans beaucoup des plus grandes percées technologiques, et la tête de mélange à jets rotatifs d'Alfa Laval en est un bon exemple. Conçu à l'origine pour le nettoyage en place (NEP), ses talents pour le mélange se sont révélés le jour où, par erreur, une cuve programmée pour un nettoyage n'avait pas été vidée. Il s'est avéré alors que la tête à jets rotatifs mélangeait le liquide, et qu'elle faisait même du très bon travail. Depuis ce jour, ses talents ont été développés pour tout un éventail d'applications de mélange.

La technologie brevetée de la tête de mélange à jets rotatifs Iso-Mix permet de mélanger des liquides dans des cuves plus rapidement et de façon plus efficace. Elle se révèle en outre très efficace pour disperser le gaz et la poudre. L'industrie brassicole et celle des boissons gazeuses comptent parmi les applications majeures; toutefois, bien d'autres possibilités s'offrent aux industries chimiques, biotechniques et pharmaceutiques.

CETTE TECHNOLOGIE VIENT PARFAITEMENT compléter l'offre en matière d'équipements de cuves affirme Rene Elgaard, responsable des équipements de cuves. « Grâce aux têtes de mélange à jets rotatifs, nous pouvons désormais offrir le meilleur des deux mondes », déclare-t-il. « Alfa Laval occupe déjà une position leader s'agissant des agitateurs pour les applications hygiéniques, grâce à un design modulaire et à une conception des pales à haut rendement énergétique. La tête de mélange à jets rotatifs vient, quant à elle, renforcer notre gamme de technologies de mélange ».

Ses avantages sont évidents, affirme Rene Elgaard. « Dans l'industrie brassicole, par exemple, la durée de fermentation peut diminuer de 14 à 10 jours uniquement en utilisant la tête de mélange à jets rotatifs dans la

cuve de fermentation », dit-il. « La qualité de la bière devient également plus constante. Dans le traitement de l'huile végétale, la tête de mélange à jets rotatifs peut disperser l'azote. Cela permet de réduire la teneur en oxygène des huiles pressées à froid et d'accroître leur durée de vie d'une année entière ».

RENE ELGAARD AFFIRME QUE la tête de mélange à jets rotatifs est également synonyme d'économies considérables en termes d'investissements. « Dans l'industrie de la boisson, une cuve dotée d'une tête de mélange à jets rotatifs peut être utilisée pour divers processus, notamment la désaération de l'eau, le mélange sirop/arôme, la carbonatation voire le NEP si nécessaire » poursuit-il. « Ces tâches requièrent habituellement des processus distincts ».

Le système repose sur une boucle de circulation. Le liquide est pompé depuis le bas de la cuve puis injecté dans le liquide en vrac via les buses de la tête de mélange qui sont positionnées dans le liquide à homogénéiser. Les quatre buses pivotent à 360° autour des axes horizontal et vertical. Cette double rotation garantit que les jets peuvent atteindre l'intégralité du volume de la cuve, entraînant un mélange rapide et efficace et permettant par ailleurs de réduire la consommation électrique.

Cette technologie peut être adaptée à la majorité des cuves et des réacteurs offrant une contenance allant de 100 litres à 100 000 m³. « La tête de mélange à jets rotatifs permet de simplifier la conception des cuves », affirme Rene Elgaard. « Elle améliore également les conditions sanitaires en raison de l'absence de garniture mécanique et d'arbre rotatif traversant la paroi de la cuve ».

►► www.alfalaval.com/rotaryjetmixer



L'avis des clients

« L'installation de têtes de mélange à jets rotatifs dans les cuves de fermentation de 5000 hl de la brasserie Carlsberg de Fredericia a permis d'accroître considérablement la capacité de fermentation grâce à une réduction des temps de fermentation et de refroidissement. Cette technologie confère aussi des avantages supplémentaires tels que des temps de fermentation plus constants ».

Peter Rasmussen, directeur d'usine et chef de projet, site brassicole, brasserie Carlsberg de Fredericia



► Les faits

LES AVANTAGES DE LA TÊTE DE À JETS ROTATIFS ISO-MIX

- Permet de mélanger les liquides, mélanger la poudre, désaérer et disperser le gaz très efficacement
- Réalise plusieurs processus dans une seule cuve, ce qui permet d'économiser sur les coûts d'investissement
- Simplifie la conception des cuves
- Offre une conception de l'usine plus rentable
- Améliore les conditions sanitaires (ne nécessite ni garniture mécanique ni arbre rotatif traversant la paroi de la cuve)
- Peut être employé pour le NEP
- Absence de charges sur le réacteur (construction sans charges dynamiques émanant des vibrations de l'agitateur, ni charges statiques dues au poids du mélangeur sur le haut de la cuve).

De l'eau chaude sans problème de conscience

Des pompes à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire permettent au Japon de réduire ses émissions de CO₂ et à ses citoyens de réduire leurs factures d'énergie. À l'heure où l'énergie constitue la priorité n° 1, le reste du monde s'apprête à se jeter à l'eau.

TEXTE : PAUL REDSTONE PHOTO : GETTY IMAGES

CE N'EST UN SECRET POUR PERSONNE : les Japonais aiment se détendre dans un bon bain chaud. À tel point que le chauffage de l'eau représente près de 30 % de la consommation d'énergie domestique totale du Japon, ce qui a un impact significatif sur l'aptitude du pays à respecter ses obligations régies par le Protocole de Kyoto. Pour parer à ce problème, le Japon a inventé les pompes à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire une solution qui lui permet de réduire considérablement la consommation d'énergie des ménages et ses émissions de CO₂.

Cette solution associe une pompe à chaleur à une unité de stockage de l'eau chaude. Ce qui fait son originalité, c'est qu'elle utilise le CO₂ comme agent réfrigérant. Connue comme étant un fluide réfrigérant naturel, le CO₂ présente un facteur PRP (potentiel de réchauffement de la planète)

inférieur aux agents réfrigérants au CFC traditionnels. Il constitue également un excellent moyen de recycler un déchet courant.

Le gouvernement japonais croit fortement aux pompes à chaleur au CO₂ et les considère comme un moyen important de contribuer au respect des obligations fixées par le Protocole de Kyoto, en vertu duquel le pays a cinq ans pour réduire de 6 % ses émissions de CO₂ par rapport aux niveaux atteints en 1990/91. Le gouvernement accorde des subventions aux ménages pour les aider à acquérir des pompes à chaleur au CO₂ pour la production

d'eau chaude sanitaire, son but étant de voir l'installation de 5,2 millions de ces appareils d'ici au début de l'année fiscale 2010. Grâce à la mise en œuvre de ce programme, le Japon aura rempli plus de 10 % de son contrat en matière de réduction de ses émissions de CO₂ d'ici à 2018.

Cependant, l'intérêt pour ces appareils s'étend rapidement au-delà des frontières du Japon, et plus de 600 000 unités ont déjà été vendues en Europe. Cela

représente un énorme potentiel sur le marché mondial dans un contexte d'augmentation de la demande en efficacité énergétique et de renforcement des exigences en termes d'émission de CO₂.

L'EAU PEUT ÊTRE chauffée à 90 °C, en réalisant une économie d'énergie de l'ordre de 65 % par rapport aux chauffe-eau électriques traditionnels. Il est également 5 fois moins cher de faire chauffer l'eau de cette manière que d'utiliser le réseau de gaz de ville japonais. Ce n'est pas tout : le fait de ne pas brûler de combustibles fossiles pour chauffer l'eau permet de réduire de moitié les émissions de CO₂ induites par le chauffage de l'eau.

Une pompe à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire associe une pompe à chaleur à une unité de stockage d'eau chaude. Ses composants sont reliés en série, et l'agent réfrigérant CO₂ circule tout autour du système. Le système détourne deux unités d'énergie de la température ambiante pour chaque unité de puissance électrique utilisée, mais plus de trois unités d'énergie peuvent ainsi être produites pour l'eau chaude sanitaire.

L'énergie nécessaire à l'agent réfrigérant est puisée dans l'air extérieur grâce à un échangeur de chaleur. Un ventilateur centrifuge est généralement utilisé pour assurer la circulation de l'air. Le CO₂ est chauffé à environ 100 °C grâce à une pression de 10 MPa générée par un compresseur ; à ce stade, il devient un fluide supercritique. L'énergie issue de l'agent réfrigérant chauffé est alors transférée dans l'eau via l'échangeur de chaleur, produisant ainsi de l'eau chaude. À ce stade, des températures de l'eau avoisinant les 5 °C ou plus sont satisfaisantes. Un éjecteur ou un détendeur sont employés pour réduire la pression exercée sur l'agent réfrigérant, lui permettant ainsi de refroidir et de se retransformer en gaz CO₂.

Quelque 25 sociétés fabriquent actuellement des chauffe-eau à pompe à chaleur au CO₂ au Japon où le nombre de ces appareils avait atteint les 2 millions à la fin du mois d'octobre 2009. Nombreuses sont celles qui envisagent de commercialiser leurs appareils en Europe et dans le reste du monde. ■

► Les faits

LE JAPON BIEN AU CHAUD

- Le chauffage de l'eau chaude sanitaire représente 30 % de la consommation totale d'énergie.
- Les pompes à chaleur au CO₂ génèrent 2 fois moins d'émissions de CO₂.
- Le gouvernement japonais subventionne les pompes à chaleur au CO₂.
- En 2008, 500 000 appareils se sont vendus au Japon.
- Les foyers japonais peuvent économiser près de 15 dollars US sur leur facture d'électricité mensuelle.



Grâce aux pompes à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire il est possible de chauffer l'eau à 90 °C, en réalisant une économie d'énergie de l'ordre de 65 % par rapport aux chauffe-eau électriques traditionnels.

► La solution d'Alfa Laval

Un marché bien plus vaste

Avec son échangeur de chaleur à plaques brasées, l'APX10, Alfa Laval n'est pas en reste sur le marché des pompes à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire. En effet, il constitue un produit idéal pour ce marché soucieux de l'espace et du prix, sur lequel il peut remplacer des échangeurs thermiques plus volumineux, plus compliqués et plus coûteux.

Toutefois, Peter Nobel, directeur général du Segment OEM et Centre des affaires BHE, affirme que le marché des pompes à chaleur au CO₂ pour la production d'eau chaude sanitaire ne représente que la partie émergée de l'iceberg.

« C'est un marché extrêmement important au Japon, et cela peut le devenir en Europe et aux États-Unis où la construction de nouvelles maisons, de plus en plus économes en énergie, offre un potentiel certain pour les pompes à chaleur au CO₂ », déclare-t-il. « Cependant, les produits dérivés du CO₂ offrent également des applications bien plus vastes. Nous mettons au point des échangeurs thermiques pour des applications au CO₂ capables de gérer de grandes capacités, ce qui suscite l'intérêt du marché. Parmi ces applications figurent le transport réfrigéré et les systèmes de réfrigération pour les supermarchés ».

Peter Nobel ajoute que le développement de ces applications peut être alimenté par la pression politique dont l'objectif est de réduire l'impact sur l'environnement.

Peter Nobel est convaincu qu'Alfa Laval a beaucoup à gagner à apporter sa contribution dans ce domaine.

« Nous connaissons parfaitement le transfert de chaleur et nous assurons un service technique et une assistance exhaustifs pour tout ce qui a trait aux applications », poursuit-t-il. « Nous bénéficions en outre d'une solide expérience dans les domaines de la conception et des prototypes ».

LE FRUIT À L'ÉTAT PUR

Les décanteurs Foodec Alfa Laval viennent au secours des producteurs de purée et jus de mangue qui cherchent à éliminer les grains noirs de leurs produits.

TEXTE : ANNA McQUEEN PHOTOS : GETTY IMAGES

QUI POURRAIT DIRE NON À UNE MANGUE ? Avec sa couleur divine, son arôme parfumé et sa chair délicate, la mangue attire même les amateurs les plus difficiles. Bien que la mangue ne soit arrivée en Europe que dans les années 1800, après la colonisation de l'Inde par les Britanniques, son histoire vieille de 4000 ans en fait l'un des plus anciens fruits cultivés en Asie.

L'Inde, où la mangue sous toutes ses formes est le fruit national, est le plus grand producteur de mangues au monde, avec une production de 12 millions de tonnes en 2009, soit la moitié de la production mondiale totale qui s'élève à 24,4 millions de tonnes (source: FAO). Cependant, elle représente moins de 1% du marché mondial de la mangue. Ce faible volume d'exportations s'explique en partie par l'ampleur du marché national de la mangue. Toutefois, avec l'augmentation

de la demande de mangues au niveau international, le secteur agricole indien, qui emploie plus de 60% de la population active du pays, entrevoit la possibilité de développer le potentiel d'exportation de son fruit le plus populaire.

Parmi les défis posés par la production de purée et de jus de mangue figurent les problèmes climatiques saisonniers, tels que les cyclones et les inondations, ainsi que la mauvaise gestion des vergers et l'irrégularité des récoltes (les manguiers ont tendance à produire énormément une année puis très peu, voire rien du tout, l'année suivante). À cela s'ajoute un problème permanent que rencontrent tous les fabricants de purée et de jus de mangue: les petits grains noirs (ou tavelures) présents dans le produit.

Les grains noirs qui se trouvent dans le jus de mangue

sont la conséquence de différents facteurs, allant des taches à la surface du fruit ou des fragments de noyau, aux insectes dans le noyau de la mangue, en passant par des particules provenant du pédoncule de la mangue et se retrouvant dans le jus. Bien que ces grains noirs soient parfaitement naturels, les producteurs de jus et de purée souhaitent évidemment vendre les plus beaux produits fruitiers et donc éliminer ces grains au maximum. C'est là qu'intervient Alfa Laval et sa gamme de décanteurs Foodec.

LES DÉCANTEURS FOODEC ALFA LAVAL s'intègrent facilement aux lignes de production existantes et intègrent le processus une fois que les mangues fraîches ont été lavées, brossées et triées, épluchées et dénoyautées, raffinées et stérilisées, puis conditionnées en fûts aseptiques. Les décanteurs sont constitués d'un bol cylindrique doté d'une extrémité conique leur permettant de décanter la pulpe ou la purée et d'éliminer les corps étrangers. Des tests ont montré une réduction significative de la proportion de grains noirs.

Un taux de 3 grains pour 10 grammes de jus ou de purée est considéré comme acceptable mais les 75% des producteurs indiens de purée de mangue qui ont adopté la technologie Foodec Alfa Laval ont atteint un taux à peine perceptible de 2 grains pour 10 grammes.

Dans le sud de l'Inde, le groupe Rassa Foods Ltd, l'un des plus grands producteurs indiens de jus et de pulpe de mangue, a fait l'acquisition d'un décanteur Foodec Alfa Laval en 2009. « Nous sommes ravis de notre achat qui a apporté une grande valeur ajoutée à nos produits », déclare Ramana Reddy, directeur général de Rassa Foods. « Actuellement, nous produisons 7000 tonnes de pulpe de mangue par an avec une ligne. Nous prévoyons d'ajouter une ligne supplémentaire en 2010, à laquelle nous intégrerons certainement un autre décanteur Foodec ».

« Certains de nos clients perdaient près de la moitié de leur récolte du fait que leurs produits à base de mangue dépassaient la limite de 3 grains pour 10 grammes », explique Tom Thane >>>

► Les faits

MANGUE MAGIQUE

Les mangues sont excellentes pour la santé. Elles sont riches en fibres, vitamines A, B6 et C et en polyphénols, et contribuent ainsi à réduire le risque de maladies cardiovasculaires et de cancers. Elles apportent également d'autres nutriments essentiels, tels que le potassium, le cuivre, le fer, le sélénium et des acides aminés. La peau et la pulpe de la mangue contiennent aussi des antioxydants et des acides gras polyinsaturés précieux.

En médecine chinoise, les mangues sont utilisées pour traiter les problèmes de digestion, l'anémie, les saignements de gencives, les rhumes, la fièvre et les nausées.





Déchargement du fruit national de l'Inde au marché fruitier Gaddiannram de Kothapet, en Inde.

► Les faits

L'INDUSTRIE FRUITIÈRE EN INDE

- L'Inde représente 10 % de la production fruitière mondiale (source : Agribusiness Information Centre) et est le premier producteur de mangues au monde.
- La production indienne de mangues est estimée à près de 12 millions de tonnes par an.
- Bien qu'étant un grand producteur alimentaire, l'Inde représente toujours moins de 2 % du marché mondial de l'agroalimentaire et actuellement moins de 1 % du marché mondial de la mangue.
- Manmohan Singh, le Premier ministre indien, a demandé l'élaboration d'une nouvelle politique relative à l'industrie alimentaire nationale afin d'encourager le développement rapide de ce secteur et de promouvoir les innovations technologiques. L'objectif consiste à augmenter la part de l'Inde sur le marché mondial de l'industrie alimentaire à 3 % d'ici à 2015.

« **Notre activité se développe grâce à la diminution importante de la quantité de grains bruns et noirs dans notre pulpe de mangue, nous sommes donc très contents de notre décanteur.** »

MEHUL H MARU, *Directeur général de Lion Group.*

>>> Nielsen, Responsable de la communication pour les technologies agroalimentaires - Alfa Laval. « Nos décanteurs Foodec créent une turbulence induite par la rotation qui sépare les solides des liquides, faisant ainsi de cette technologie la meilleure solution de traitement ».

La société Lion Group, productrice de pulpe de fruit basée dans l'est du pays, est un autre client satisfait par le décanteur Foodec. « Notre activité se développe grâce à la diminution importante de la quantité de grains bruns et noirs dans notre pulpe de mangue, nous sommes donc très contents de notre décanteur », explique le Directeur général Mehul H Maru. La société Lion Group produit quelque 3000 tonnes de purée de mangue par an, principalement à partir des variétés Kesar et Alphonso. « Nous avons reçu un excellent service. Par ailleurs, le décanteur est très fiable et nous permet de garantir une production continue », déclare-t-il.

En réalité, le succès de la solution Foodec Alfa Laval est tel que les commandes affluent de la part des producteurs indiens

de purée et de jus de mangue. « Nos décanteurs Foodec doivent simplement être intégrés avec précision dans la ligne de production des produits à base de mangue existante. Les débits et la rotation du bol doivent également être réglés en fonction de la variété de mangue traitée. Les clients qui ont fait l'acquisition de cette technologie sont ravis car en réduisant la quantité de grains, ils peuvent proposer un produit beaucoup plus propre qu'avant à un prix plus élevé », ajoute Tom Thane Nielsen. « Par rapport à d'autres technologies d'élimination des grains, le décanteur Foodec constitue à ce jour la solution la mieux adaptée mais aussi une technologie unique sur le marché. Il est en outre très rentable et vite amorti ». ■

► La solution Alfa Laval

De la récolte à la vente

Les fruits bruts arrivent sur la ligne de production où ils sont lavés, brossés et inspectés en vue d'éliminer les fruits tachés ou pas encore mûrs. On utilise des machines pour les épucher, les dénoyer et en extraire la pulpe.

La purée qui en résulte est chauffée entre 80 et 95 °C pour une extraction maximale, puis raffinée et passée dans le décanteur Foodec en vue de l'élimination des grains. Le jus peut ensuite être concentré dans un évaporateur avant d'être stérilisé et conditionné dans un emballage

aseptique. Les décanteurs Foodec Alfa Laval offrent en option un système de « purge en place complète » qui recouvre le produit d'un gaz protecteur et empêche l'air d'entrer dans la chambre et d'oxyder la pulpe ou le jus.

Grâce à une production de jus et de purées plus importante, plus régulière et de meilleure qualité, les producteurs sont en mesure d'accroître leurs ventes. Le coût lié à l'investissement d'un décanteur peut donc être amorti en une saison de production.

L'ART DU FLUX CONTINU

Le réacteur à plaques ART confère à AstraZeneca une flexibilité certaine

QUATRE QUESTIONS À ANNA STENEMYR, Directrice d'équipe, R&D AstraZeneca - Chimie des procédés, qui apprécie les avantages de la technologie des plaques ART Alfa Laval.

Pourquoi avez-vous investi dans la chimie à flux continu ?

« Cette technologie est relativement récente pour l'industrie pharmaceutique. Nous avons donc commencé à collaborer avec Alfa Laval dans le but d'évaluer son nouveau réacteur à plaques ART. Nous y avons vu un dispositif polyvalent et capable de nous apporter la flexibilité que nous recherchions, ainsi que d'autres avantages, en comparaison avec les réacteurs discontinus.

Quels sont ces avantages dont vous parlez ?

« Il y en a beaucoup, mais je dirais que grâce au réacteur à plaques, nous bénéficions d'une capacité de refroidissement unique par rapport aux réacteurs discontinus. Le réacteur à plaques est capable d'absorber une énorme quantité de chaleur et de l'exclure de la réaction, ce qui n'est pas le cas des autres réacteurs. Avec des réacteurs discontinus, vous utilisez généralement plus de réactifs qu'il n'en faut pour vous assurer que la réaction sera complète; or, avec les réacteurs continus, vous pouvez éviter cela puisque vous mélangez les composés instantanément. Vous obtenez notamment des réactions plus propres (avec moins de produits indésirables en sus, par exemple). Pour résumer, ces avantages vous permettent généralement d'accroître votre rendement et de recourir à une meilleure méthode, plus sûre et plus efficace.

Vous utilisez ce réacteur depuis plus d'un an maintenant. Êtes-vous satisfaits des résultats obtenus jusqu'ici ?

« Nous continuons à explorer le dispositif et à découvrir de nouvelles applications, mais, sans conteste, nous sommes satisfaits de ce produit. Un exemple me vient à l'esprit : nous disposions d'un composé très riche en énergie, et nous savions que nous ne pouvions pas utiliser de réacteurs discontinus pour des raisons de sécurité. Auparavant, nous aurions sous-traité cette opération, mais grâce au réacteur à plaques, nous pouvons désormais réaliser ce processus chimique en interne, grâce à la technologie du flux continu. Cela nous permet de gagner du temps et de l'argent ».

Pourquoi avez-vous préféré le réacteur à plaques ART Alfa Laval à d'autres produits ?

« La flexibilité qu'il nous confère est très importante. Ce dispositif nous permet de travailler tout un éventail de réactions chimiques, et il peut refroidir comme chauffer. En outre, il offre des canaux de réaction de tailles différentes, ainsi que tout un panel de débits différents. Il dispose de plusieurs points d'insertion et de retrait des échantillons, et nous donne la possibilité de contrôler la réaction. Autre avantage, il est facile à démonter et à nettoyer. Peu de concurrents offrent cette flexibilité. Nous allons donc continuer à utiliser cette technologie. Je pense que la technologie à flux continu devrait prendre de l'ampleur dans l'industrie pharmaceutique au cours des prochaines années ».

►► www.alfalaval.com/artplatereactor



PHOTO : SAMIR SOUDAH

Un océan d'enjeux



L'eau potable.

Aujourd'hui, plus d'un milliard d'individus n'ont pas accès à l'eau potable. Si nous ne réussissons pas à protéger cette ressource vitale, le nombre de personnes souffrant de soif augmentera de manière dramatique.

Alfa Laval relève ce défi avec le plus grand sérieux. Nous convertissons l'eau de mer en eau douce. Nous refroidissons et réchauffons l'eau. Nous purifions les eaux usées. Nos décanteurs haute performance jouent un rôle clé sur la scène internationale. Installés par milliers dans le monde entier, ils purifient les eaux usées d'une population équivalente à celle des États-Unis. Et chaque année, nous installons de nouveaux décanteurs dont la capacité accumulée pourrait satisfaire tous les besoins suédois.



www.alfalaval.com