

Recyclage : un secteur encore en devenir en France



Par Patrick Philippon, Technoscope

ABSTRACT

Recycling: a sector that is still emerging in France.

In France water recycling has barely got off the ground, whereas in countries subject to hydric stress it is being used more and more. This is despite proven expertise in France complemented by cutting edge technology and high-performance operators. However, operators in mainland France are hesitating about taking the plunge, for want of any genuine economic benefit. Water treatment entities are meanwhile seeing tremors in the market that are being attributed to increased environmental concerns.

De plus en plus fréquemment mis en œuvre dans les pays sujets à stress hydrique, le recyclage de l'eau peine à décoller en France, malgré des savoir-faire éprouvés servis par des technologies au point et des opérateurs performants. Mais les industriels hexagonaux hésitent à franchir le pas, faute d'un réel intérêt économique. Les traiteurs d'eau perçoivent cependant un frémissement imputable à la montée des préoccupations environnementales.

Seulement une part minime de l'eau utilisée dans l'industrie en France est recyclée ou réutilisée. L'explication tient en peu de mots : l'eau potable ou de forage est très peu chère - de un à trois euros le mètre cube - dans notre pays. Or, selon Olivier Coupaye, PDG de TIA, concepteur d'installations de filtration

membranaire, « aucune technologie de recyclage ne peut assurer une eau de qualité satisfaisante à ce prix ». Le recyclage suppose en effet l'ajout d'équipements ou d'étages de traitement en aval de la station de traitement des eaux usées du site, afin d'obtenir une eau de qualité suffisante pour être réutilisée et non simplement rejetée

Dans cet abattoir du groupe coopératif agricole COOPERL, 60 % des eaux usées sont recyclées grâce à deux procédés de filtration membranaire. Réalisation OTV DBI.



OTV DBI

dans le milieu. Cet ajout génère des coûts en investissements et en exploitation.

Les préoccupations environnementales en ligne de mire

Dans ces conditions, pourquoi bouger ? Certains observateurs évoquent des préoccupations d'ordre environnemental. « Imaginons un industriel qui rejette, par exemple, 150 m³/jour d'eau usée dans le milieu et en prélève 200. Il souhaite augmenter sa production mais n'obtient pas d'autorisation de prélèvement ou rejet supplémentaire : le recyclage s'impose » explique par exemple Julien Taconet, directeur du Développement des Ventes France chez GE Water and Process Technologies. Maxime Pollet, chez Ovive, estime pour sa part qu'il « n'existe pas de réel moteur économique en France mais parfois des contraintes environnementales, surtout au niveau des rejets autorisés. Les industriels peuvent aussi rechercher une image "écologique". Si on y ajoute les aides des agences de l'eau, l'opération peut devenir intéressante ». D'où le frémissement du marché français que certains affirment percevoir.

Afin de se donner le plus de chances de succès au niveau des projets, Nalco Water propose une approche exclusive d'eROI™ documentant les économies opérationnelles, économiques et de ressources liées à l'eau, à l'énergie, à l'air, aux déchets, ainsi qu'à la protection des biens et

à la sécurité.

Au stade le plus simple, le recyclage consiste à traiter les eaux usées de manière à ce que leur qualité les rendent compatibles avec de nouveaux usages tels que le lavage des installations ou des camions, le chauffage, l'alimentation des tours aéroréfrigérantes, etc. La réutilisation au sein du procédé industriel lui-même supposera en général des eaux de qualité nettement supérieure, donc des installations et un investissement plus conséquents. Enfin, cer-



Traitement tertiaire des eaux usées industrielles (UF avant RO) pour la réutilisation. Smith Snackfood, Australie, 1 760 m³/j. Réalisation Polymem.

Polymem

tains sites fonctionnent selon le principe du "zéro rejet liquide" (ZRL) ou ZLD (Zero Liquid Discharge). Benoît Perreau, directeur général d'OTV DBI (Groupe Veolia) explique que « toute l'eau du site tourne alors en boucle. Cela suppose des procédés d'épuration complexes, parfois coûteux, qui reposent bien souvent sur plusieurs d'étapes, et très sensibles aux aléas de production de l'usine. Leur conception est affaire de spécialistes. De plus, si leur "empreinte eau" est exemplaire, il n'en va pas de même pour leur "empreinte carbone" car les étapes ultimes peuvent être coûteuses en énergie ». L'approche zéro rejet peut parfois compliquer le processus en les rendant plus lourds, plus chers et plus complexes. Elle peut faire gonfler les investissements ainsi que les coûts d'exploitation et au final freiner la réalisation de projets. « Il faut raison garder et avoir la sagesse de prendre en compte le "foot-print" d'un traitement poussé. Je préfère que l'on fasse, avec 20 % des moyens, 80 % du boulot, plutôt que l'inverse », expliquait récemment dans nos colonnes Hans Van Soest, directeur général d'Enprotech. Tout est affaire de circonstances et il

faut se garder de toute approche dogmatique. Reste qu'à l'heure actuelle, la plupart de ces réalisations voient le jour dans des pays sujets à de fortes tensions hydriques : Moyen-Orient, Inde, Espagne, Chine, etc.

Recyclage : toutes les technologies sont mises à contribution

En termes de technologies, le choix se fait en fonction des caractéristiques de l'effluent à traiter et des contraintes particulières du site. Elles s'implantent souvent à la sortie de la station d'épuration "classique" de l'industriel, en général un traitement physico-chimique ou biologique, souvent suivi d'une filtration sur membrane. À ce stade, l'effluent est, au minimum, débarrassé de la plupart de ses matières en suspension. La suite dépend de l'usage final de l'eau recyclée : simple eau de nettoyage ou réinjection dans le procédé avec

Le département I.T.E. de Serep conçoit et fournit des installations "clé en main" pour le traitement ou le recyclage des eaux industrielles. L'ozonation Catalytique Supporté OCS[®] permet de traiter des effluents contenant de la DCO biodégradable et non biodégradable.

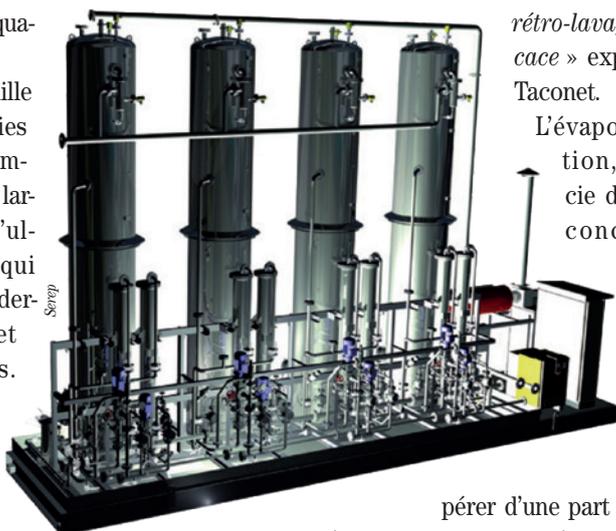
l'exigence de qualité associée.

La grande famille des technologies à base de membranes repose largement sur l'ultrafiltration qui supprime les dernières MES et les bactéries.

« Nos membranes ont des pores de 0,02 micron :

aucune bactérie et quasiment aucun virus ne passe » affirme ainsi Julien Taconet. Encore plus fine, la nanofiltration n'autorise le passage que des ions monovalents. Enfin, toujours à base de membranes mais pas à proprement parler une filtration, l'osmose inverse ne laisse en principe passer que les molécules d'eau. Olivier Coupaye, dont la société s'est spécialisée dans les membranes, défend ces technologies: « *ce sont des procédés "vertueux" en termes de consommation énergétique, ne nécessitant aucun intrant de type coagulant ou floculant et fonctionnant à température ambiante. De plus, il existe aujourd'hui des membranes pour tous les pH, de 1 à 14 ».*

Si le principe reste constant (l'osmose inverse, pour ne citer qu'elle, est mise en œuvre depuis une trentaine d'années), les membranes elles-mêmes évoluent sans cesse vers une performance accrue, acceptent des conditions de plus en plus drastiques de températures ou de composition chimique de l'effluent. Au point que la plupart des concepteurs de solutions choisissent "sur catalogue", pour chaque projet, la ou les membranes aptes à répondre au problème posé. Très rares sont ceux qui, comme Polymem ou GE, fabriquent leurs propres membranes. « *Les produits évoluent, en partie grâce aux retours sur utilisation de la part de nos clients. Ils deviennent moins énergivores, plus performants, plus facilement nettoyables. L'ultrafiltration, par exemple, demande beaucoup de rétro-lavage avec de l'air et/ou de l'eau. Nous avons récemment développé un procédé appelé LEAP qui consomme moins d'énergie et d'air pour*



rétro-lavage plus efficace » explique Julien Taconet.

L'évapo-concentration, qui associe distillation et concentration, consiste à vaporiser l'effluent (débarrassé de ses MES)

pour récupérer d'une part de la vapeur d'eau très pure que l'on re-condense, d'autre part un reliquat très concentré. Elle repose sur des évapo-concentrateurs développés par Exonia, Vivlo, KMU Loft, Veolia ou TMW, et s'inscrit généralement dans une chaîne de traitement complète incluant des pré et post-traitements dont elle s'affranchit cependant plus facilement que d'autres technologies. Le choix d'un évapo-concentrateur, standard ou construit à façon pour répondre exactement aux besoins, dépend de nombreux paramètres: nature et volume des effluents à traiter, utilités disponibles (eau chaude, froide, vapeur), qualité du distillat, conformité des rejets, récupération de matières dans le concentrât, etc.... L'évapo-concentration nécessite des effluents dépourvus de polluant volatils (COV, ammoniac, etc.) qui sinon se retrouvent dans le distillat.

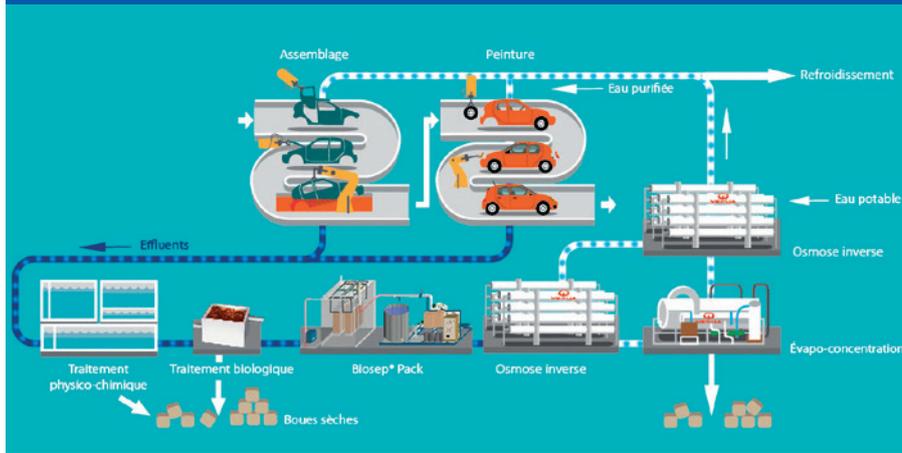
Dans ce cas, il faut le faire précéder par une étape d'osmose inverse.

Les résines échangeuses d'ions, très utilisées en adoucissement et déminéralisation, substituent aux ions jugés indésirables d'autres ions considérés comme acceptables pour l'usage de l'eau recyclée. Produites par Dow Chemical ou Purolite, elles sont appréciées pour leur capacité à extraire et concentrer des composants dissous, par exemple récupérer un composant dans un effluent (Or ou Argent) ou extraire un contaminant pour prolonger la durée de vie d'un bain, ou encore récupérer un ion noble dans une solution de rinçage. La technique de l'échange d'ions est bien adaptée pour éliminer ou remplacer des contaminants présents en faible concentration. La durée d'épuisement de la résine peut être alors être longue, jusqu'à plusieurs mois. Car les résines doivent être périodiquement régénérées, que ce soit sur place pour les grosses installations ou dans des centres spécialisés - à l'instar de ceux de Tredi à Hombourg (près d'Ottmarsheim, Haut-Rhin) ou de L'Electrolyse (Latresne en Gironde) - pour les petites unités transportables. Cette opération exige des produits chimiques. Une nouvelle venue, l'électrodéionisation ou EDI, vient parfois concurrencer les résines échangeuses d'ions, surtout lorsque l'on souhaite une eau ultra-pure en sortie. Elle combine résines et techniques membranaires, et se passe de régénération. À la sortie, l'eau est



Installation de recyclage des eaux d'étuves chez un grand industriel de verres optiques. L'eau recyclée est directement réutilisable en production. Réalisation OTV DBI.

L'usine Renault de Tanger n'émet aucun rejet d'eaux industrielles dans le milieu naturel. Plusieurs technologies de pointe ont été associées pour permettre un recyclage intégral des effluents industriels. Réalisation OTV DBI.

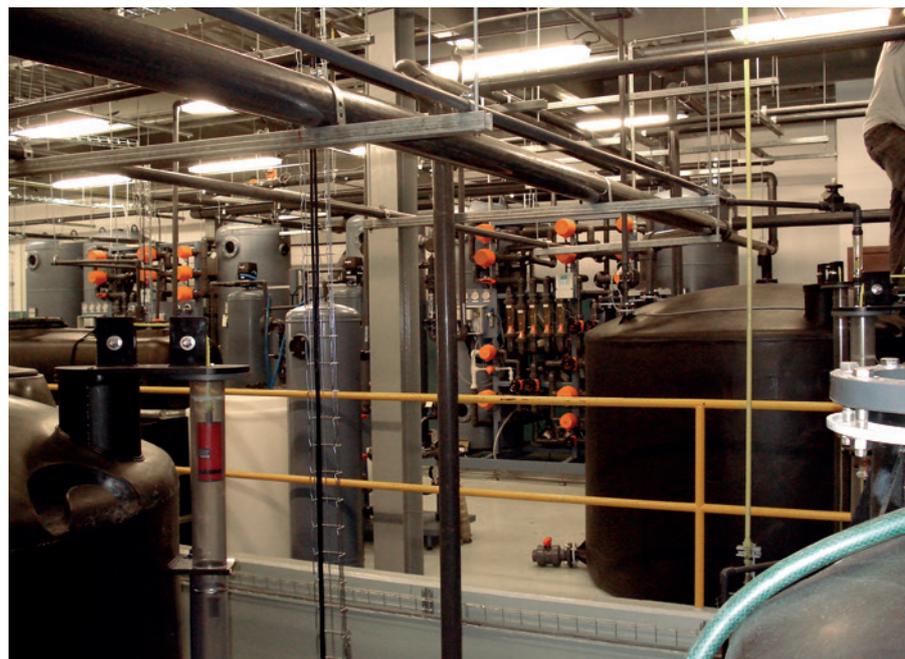


totaleminéralisée: aucun ion ne vient se substituer à ceux que l'on a éliminés. En général, l'EDI est installée en aval d'une unité d'osmose inverse dont elle "termine le travail". Suez, Veolia, GE Water and Process Technologies, mais aussi des firmes plus spécialisées comme Sterigene (Franconville, Val-d'Oise), Triton Water (Norderstedt bei Hamburg, Allemagne) ou Lenntech (Delft, Pays-Bas) proposent régulièrement des installations d'EDI, généralement en amont des process. Pour Maxime Pollet chez Ovive, « la nouveauté consiste actuellement à l'utiliser en aval pour le recyclage ».

À tout cela s'ajoute, au besoin, une désinfection par rayons ultraviolets, un procédé efficace et peu coûteux pour prévenir un re-contamination bactérienne, quoique non

rémanent. Si l'eau doit être stockée avant usage, il faudra envisager une chloration ou une bromation, donc prévoir un budget "consommables".

De manière générale, le "re-use" est un marché de concepteurs de solutions, qui maîtrisent toutes les technologies disponibles et choisissent en fonction de la demande particulière. C'est le cas par exemple de Biome, Callisto, CMI Proserpol, ECA, Firmus, GE Water and Process Technologies, Hytec Industrie, Nalco Water ou Serep. Les grands opérateurs comme Suez, Veolia, Saur et leurs filiales respectives interviennent également sur ce marché. Tout en étant capables de faire appel à la plupart des technologies, certains concepteurs se spécialisent dans l'une d'elles, à l'instar d'Eaupro, TIA, Elmatec ou Orelis Environ-



Traitement physico-chimique associé à une évapo-concentration (Rejet Zéro). Réalisation CMI Proserpol.

Faire du traitement des eaux un centre de profit

Vivlo, spécialiste du traitement des eaux industrielles, propose des solutions globales de recyclage ou de réutilisation des eaux usées industrielles et dispose des techniques nécessaires pour définir et mettre en œuvre une filière complète.

Plusieurs technologies peuvent être associées, en particulier des procédés thermiques comme l'évaporation sous vide, des procédés membranaires et des procédés physico-chimiques. La filière est déterminée en fonction du niveau de traitement nécessaire à l'obtention d'une qualité requise pour un usage donné.

Le recyclage doit tenir compte de toutes les espèces solubles (minérales et organiques résiduelles susceptibles d'être présentes dans l'eau recyclée) et de toutes les réactions qu'elles peuvent engendrer: montée en concentration des sels dissous, précipitation, développement bactérien, corrosion. Cette étude préalable est le seul moyen de prévenir les colmatages, les mauvaises odeurs, les défauts de production, et finalement souvent l'arrêt du recyclage.

En évaporant l'eau, puis en la recondensant, la solution d'évapo-concentration permet de recycler jusqu'à 98 % des eaux de process. L'eau distillée peut être réutilisée dans le process et les polluants sont concentrés. Dans la majorité des cas, cette technologie permet de s'affranchir des pré et/ou post-traitements requis par les autres technologies. Les volumes à évacuer sont réduits, limitant les coûts de destruction par incinération. Le coût d'un système de traitement par évapo-concentration est de l'ordre de 30 à 35 €/m³ d'eau traitée (investissement de l'évaporateur compris) contre 150 €/m³ pour l'incinération.

Cette technologie est d'autant plus intéressante qu'elle ne nécessite pas de produit chimique, elle ne dénature donc pas l'effluent à traiter. Cela permet, dans certaines conditions, de valoriser certains polluants. De 20 à 30 % des installations réalisées par Vivlo, permettent, en plus du recyclage de l'eau, une réutilisation ou une revalorisation des polluants (concentrés).

Dans l'agroalimentaire, par exemple, le concentrat peut servir à fabriquer des engrais. En traitement de surfaces, on peut récupérer les acides, en cosmétique des savons de deuxième catégorie peuvent être valorisés, les encres en teinturerie peuvent également être récupérées après évaporation.

L'atelier de traitement de surface de la Société Tréfilerie Perillat en Haute Savoie (74) est équipé depuis plusieurs années d'une filière de recyclage et de revalorisation de ses déchets. Lors de l'étude du projet, plusieurs types de traitement ont été abordés comme les filières physico-chimiques conventionnelles, les traitements membranaires et les évapo-concentrateurs. Les objectifs qualitatifs (eau déminéralisée < 20 µs/cm sans matières organiques) pouvaient être atteints par plusieurs technologies. Le comparatif s'est donc naturellement basé sur les coûts de fonctionnement des installations et sur leurs coûts d'investissement. Seule la filière intégrant un évapo-concentrateur sous vide basse température résistant aux acides chlorhydriques concentrés permet une rentabilité rapide de l'installation. En effet, la concentration en phase acide de sels de chlorures et de fer permet une revalorisation du concentrat (usuellement un déchet final) de l'évaporateur en tant que coagulant de station d'épuration. L'installation a un bilan d'exploitation positif.

Elle ne coûte au client que le remplacement des pièces d'usures (pompes, vannes, joints) ainsi que la consommation énergétique de l'installation, ces coûts sont entièrement compensés par la revente du concentrat à un prestataire. Ce modèle est quasiment reproductible à toutes les industries. Grâce à une étude détaillée du projet intégrant le fonctionnement amont des procédés de fabrication, il est possible dans 30 % des cas d'obtenir une solution rentable. Le traitement ou le recyclage des eaux est une charge pour les industriels mais s'il est possible de le transformer en bénéfice, le métier du traitement des eaux devient alors un outil de production.

Atmos'Fair

8^{ème}
EDITION

Pollution de l'air extérieur et intérieur Outdoor and indoor air pollution

Sources, Impacts, Diagnostics & Solutions

10 & 11 Octobre 2017
Lyon, France



Conférences - Débats - Rencontres
Conferences - Debates - Meetings

En partenariat avec / In partnership with :

www.atmosfair.fr

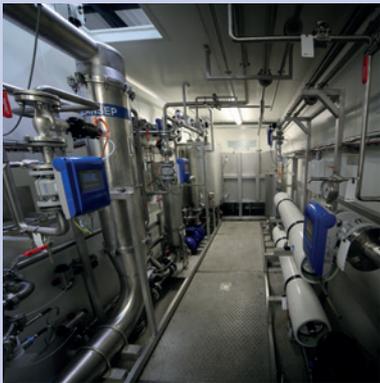


Institutionnels / Institutional :



Orelis Environnement choisie pour un projet « zéro rejets effluents liquides » sur l'île de la Réunion

La société Sica des Sables fait partie du groupe coopératif CPPR, producteurs de porcs de l'île de la Réunion. Elle vient d'investir dans une unité de filtration membranaire développée et construite par Orelis Environnement, spécialisée dans les technologies de recyclage de l'eau, notamment pour l'agro-industrie. Cette unité, intégrée dans un container, a été conçue pour répondre aux nouvelles conditions imposées par la mairie et réduire la charge des effluents rejetés dans le réseau d'assainissement communal. Installé en aval de la station de traitement des eaux usées du site, ce container de filtration est composé de la façon suivante :



Orelis Environnement

- un équipement d'ultrafiltration en membranes céramiques KLEANSEP™ de 50 m³/jour. En sortie, les eaux épurées sont utilisées pour le nettoyage et l'alimentation du laveur de gaz.
 - un équipement d'osmose inverse en membranes polymères PERSEP™ de 20 m³/jour. En sortie, les eaux sont utilisées pour alimenter une tour aéroréfrigérante et les chaudières à vapeur.
- Une installation de traitement de buées par oxydation thermique viendra également compléter le dispositif pour réduire le volume des effluents actuels produits. L'installation complète permettra ainsi d'atteindre l'objectif de zéro rejet d'effluents liquides souillés dans le réseau d'assainissement.

nement pour les membranes, Afig'eo pour les résines changeuses d'ions ou Vivlo, Corelec ou Actibio pour les évaporateurs.

« Le recyclage de l'eau et des ressources liquides est un axe clef de notre stratégie de croissance dans le domaine des technologies membranaires, explique ainsi François Garcia, Président Directeur Général d'Orelis Environnement. Seule une offre intégrée de produits et services tout au long de la chaîne de valeur permet de répondre de manière optimale aux besoins si spécifiques de chaque client et de chaque secteur industriel ».

Certains proposent également une technologie particulière, souvent propriétaire, à l'instar de Waterdiam avec ses oxydateurs à électrodes de diamant.

Eaux industrielles: des profils aussi divers que variés

Il n'existe pas d'eau industrielle type :

KWI France a réalisé, pour un grand groupe Industriel, la réutilisation d'une partie des eaux en sortie de station, pour le lavage de la station et de la centrifugeuse, sur un filtre à toiles rotatif à 20 µm.



KWI

chaque secteur présente ses propres particularités en matière de recyclage. De toute évidence, l'industrie agroalimentaire constitue un cas à part-tout comme la pharmacie - de par l'exigence de ces secteurs quant à la qualité de l'eau utilisée pour l'éla-

boration des produits. Malgré les performances indéniables des technologies épuratoires, il demeure en France une réticence (souvent perceptible dans le cadre réglementaire) à réemployer une eau usée, même dûment traitée pour ces usages. Un paradoxe, car les matières premières agricoles - betteraves pour les sucreries, lait des fromageries, etc.) - contiennent beaucoup d'eau qu'il faut rejeter. D'où l'apparition, à défaut d'un véritable recyclage, d'une réutilisation "minimale" de l'eau usée traitée pour le nettoyage des

camions, le lavage de quais, l'alimentation de tours aéroréfrigérantes, etc.

La production d'énergie utilise pour sa part de grandes quantités d'eau pour le refroidissement. Par conception, les centrales comportent des boucles de refroidisse-



Ovive

Production d'eau osmosée à partir du perméat d'ultrafiltration, pour permettre une évaporation sur TAR. Réalisation Ovive.

Elmatec

Solution globale pour le traitement de l'eau

Traitement des eaux et des effluents industriels par séparation membranaire



Réduction des rejets
Recyclage de l'eau
Recyclage des produits d'intérêts (acides, etc)
Elimination des contaminants
Séparation d'émulsions huile/eau



Distributeur
Water & Process Technologies

Elmatec

1890, Route d'Annecy, 74330 Poisy
+33 (0)4 50 52 83 74 / info@elmatec.fr

www.elmatec.fr



CMI Proserpol

ment incluant une épuration en continu. Il est cependant difficile de parler ici de recyclage ou de réutilisation tant l'eau fait partie intégrante du process. Bien qu'aucune grande réalisation de recyclage d'eau n'y ait vu le jour en France, l'oil & gaz représente un secteur important pour les fournisseurs de solutions. L'eau de récupération du pétrole - ou de fracturation pour le gaz de schiste - peut en effet être traitée et réutilisée pour le process. GE, Veolia (via OTV) ou Suez réalisent des installations à grande échelle, dans divers pays, pour cette industrie.

La sidérurgie et l'industrie automobile utilisent des bains chimiques de décapage, lavage, etc. L'usage le plus répandu actuellement consiste à remplacer les liquides des bains lorsqu'ils sont saturés.

Julien Taconet y voit donc un marché en devenir pour le recyclage de l'eau, mais pas seulement: « nous travaillons sur des solutions avec membranes spécifiques pour séparer l'huile et l'eau. Il s'agit de récupérer à la fois l'eau et les produits tensioactifs pour les réutiliser dans les bains ».

La perspective d'extraire et de récupérer des produits nobles peut justifier un projet de recyclage. Chaque cas est particulier.

Le secteur roi du recyclage de l'eau reste cependant le traitement de surface, pour

des raisons réglementaires, mais pas seulement. Les industriels, dans ce domaine utilisent en effet beaucoup de bains de rinçage... mais sont soumis à une limitation légale de la quantité d'eau utilisée par unité de surface traitée. Comme l'explique Dominique Buzare, gérant d'Afi'geo, « du fait de sa forte consommation d'eau et de la limitation imposée par la réglementation française, le traitement de surface est historiquement un secteur qui a toujours recherché l'économie, le recyclage ». À tel point que Corelec, initialement fabricant de matériel pour le traitement de surface a été amené à proposer des solutions de retraitement des eaux via son département Environnement, qui intervient désormais dans divers secteurs industriels. Antoine

Lemaire, directeur général délégué de CMI Proserpol, confirme cette singularité, précisant que « les seules installations en ZRL en France sont des sites de traitement de surface ». Bien entendu, au sein du traitement de surface, des industries comme la serrurerie, par exemple, auront des exigences moindres qu'en aéronautique quant à la qualité de l'eau fournie en sortie de traitement... D'où l'importance d'élaborer une réponse adaptée à chaque cas particulier.

Élaborer une réponse adaptée à chaque cas particulier

Quel que soit le secteur industriel dans lequel on opère, quel que soit le problème considéré (nature et quantité de l'effluent, contraintes opérationnelles ou environnementales), la conception d'une installation de recyclage est un processus long qui repose sur plusieurs étapes nécessitant généralement plusieurs mois.

La première étape consiste à acquérir une vision claire de la nature des effluents à traiter et des différents flux qui les composent. C'est ce type de démarche que ECA a mis en œuvre chez Mondi Savoie, devenu Europac, pour étudier la faisabilité d'un recyclage intégral de ses effluents d'un point de vue qualitatif et quantitatif. L'étude détaillée a mis en lumière deux types d'effluents différents et a permis, via des essais pilote, de valider deux filières de recyclage distinctes. Car, comme le souligne Benoît Perreau, « les industriels ne disposent pas toujours d'une connais-

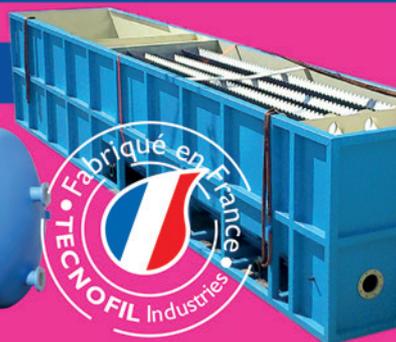


ISE Water

Optimum Water Systems a développé plusieurs solutions innovantes de recyclage des eaux de lavage à destination des laveries automatiques et des blanchisseries (jusqu'à 99,5 %), qui cherchent à réduire leur consommation d'eau et leur impact environnemental.

FABRICANT DE MATÉRIEL POUR LE TRAITEMENT DES EAUX

Solutions
pour tous
vos projets.



Usine eau potable 400m³/h

Bâche PP
35 m³
fabriquée
sur site



Audio
caractère.fr

 **TECNOFIL**

www.tecnofil-industries.com Industries

5, rue Jean Perrin - Espace Polygone - 66000 Perpignan - FRANCE
Tél : +33 (0)4 68 61 40 11 - Fax : +33 (0)4 68 61 02 12 contact@tecnofil-industries.com

L'INDUSTRIEL DU TRAITEMENT DE L'EAU


e-water management
by Aquassay

Votre nouvel assistant
pour gérer le cycle de l'eau

L'eau est une ressource essentielle et épuisable. Maintenir sa qualité, sa disponibilité et en maîtriser le coût représente un réel enjeu pour les industriels. Véritable outil de performance industrielle et environnementale, Bluwell est la solution pour **manager les usages de l'eau en industrie**. Grâce à un boîtier universel connecté aux installations et via une application, Bluwell suit en temps réel les consommations et des indicateurs clés prédéfinis. Un outil simple et intelligent qui répond aux enjeux de l'usine du futur.

www.bwt.fr



VOIR LA VIDÉO

For You and Planet Blue.  **BWT**
BEST WATER TECHNOLOGY

Développer une approche globale

L'une des plus grandes usines laitières du sud de l'Europe produisant du fromage et de la poudre de lactosérum a sollicité Nalco Water pour envisager la possibilité de réutiliser un important volume de condensats d'évaporation et de perméats d'osmose inverse (264 000 m³/an), précédemment rejetés au milieu naturel.

L'objectif de ce projet reposait sur un traitement des eaux de concentration générées par les évaporateurs de lactosérum par osmose afin de les réutiliser au niveau des chaudières vapeur et du process, de manière à réduire l'apport d'eau de forage osmosée. La qualité de ces eaux de concentration (DCO de 120 à 145 ppm) ne satisfaisait pas les minimums requis pour être directement réutilisée.

En collaboration avec le personnel exploitant de l'usine, Nalco Water a procédé à un examen complet des différents process de production en adoptant une approche globale de la gestion de l'eau sur l'ensemble du site de l'industriel. Objectif : identifier les process susceptibles d'être optimisés afin de réduire les consommations d'eau, et notamment la quantité d'eau utilisée par litre de lait traité. C'est dans ce



Nalco Water

contexte que la réutilisation des eaux de concentration a été jugée prioritaire.

Du fait de la qualité des condensats des évaporateurs (DCO élevée), un prétraitement s'est avéré nécessaire avant toute réutilisation. Pour maîtriser les coûts liés à la mise en œuvre de ce prétraitement, Nalco Water a choisi de remettre en service une unité d'osmose inverse (Dairy polisher) précédemment utilisée dans le passé au sein du process en y adaptant des membranes spécifiques aux dérivés du lactosérum et en modifiant l'instrumentation associée. Cette option, validée par le client, a permis de traiter les eaux de concentration à moindre coût.

L'approche globale développée par Nalco Water a permis à cet industriel laitier d'économiser chaque année 171 848 m³ d'eau, en réduisant ses rejets de 12888 m³ et en économisant 12854 € sur ses consommations d'énergie.

Malgré un coût de l'eau et de rejet très bas, les gains opérationnels en eau, rejet et énergie ont dépassé 62 000 € par an.

sance parfaite de la composition de leurs effluents. Certains composants non polluants ou, à l'inverse, non problématiques pour l'environnement peuvent passer inaperçus. Si l'on veut faire du re-use, il faut commencer par les étudier ». Il n'est pas toujours évident non plus, pour un industriel, de déterminer exactement la qualité des eaux dont il a besoin dans ses différents process. Le concepteur propose ensuite des pistes de retraitement et, après accord, travaille sur des solutions précises, passant éventuellement par un stade pilote avant de lancer la réalisation définitive. Benoît Perreau, OTV DBI, prône même l'établissement d'un véritable partenariat avec l'industriel demandeur : « il est essentiel d'entrer dans un échange technique, une coopération pour identifier les facteurs clés de succès dont l'industriel n'a pas toujours conscience : thermique, salinité, typologie de polluants... Il faut aussi réfléchir sur la réelle valeur ajoutée et les coûts associés du re-use ». La démarche s'impose, en particulier s'il s'agit de concevoir une installation en ZRL, critique pour le fonctionnement de l'usine et par définition sensible aux aléas de production. « Il faut avoir exploré toutes les hypothèses, pensé à tous les plans B, d'où le principe du partenariat » justifie-t-il.

La maîtrise de la sécurité est un autre enjeu important. « Malgré l'efficacité des filières de traitement mises en œuvre, le risque peut exister de concentrer, par le fonctionnement en boucle, des polluants spécifiques non dégradés qui peuvent deve-

nir préjudiciables et nécessiter des purges à évacuer comme déchet dangereux », souligne-t-on chez DEKRA Industrial. Les opérations de contrôles restent essentielles.

Des réalisations ambitieuses marquantes... mais hors de France

OTV DBI, filiale de Veolia, illustre parfaitement la singularité de la situation française, réalisant la plupart des ses grandes installations ZRL dans des pays sujets à stress hydrique. La société revendique cependant quelques réalisations sur le territoire national. « Nous avons mis au point une offre de réutilisation de l'eau des portiques de lavage de voitures. Cela économise 80 à 90 % de l'eau et permet de continuer à fonctionner en période sèche, lorsque les autorités peuvent décréter des restrictions d'usage de l'eau », affirme Benoît Perreau. Cela reste néanmoins une petite niche ». OTV a également d'autres réalisations à son actif, comme une installation biologique membranaire pour le compte d'un industriel du verre optique, un recyclage d'eaux usées dans un abattoir breton ou un traitement des effluents d'un site de microélectronique en vue d'une utilisation en tours aéroréfrigérantes en région parisienne. Mais les réalisations emblématiques de la firme se situent à l'étranger. À l'instar d'une usine de fabrication d'automobiles, pour un constructeur français, à Tanger (Maroc). « Le roi et l'industriel avaient convenu de construire une usine irréprochable sur le plan environnemen-

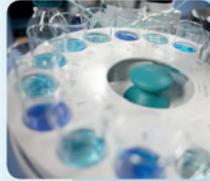
tal. Le choix s'est orienté vers un site en ZRL, où nous refaisons de l'eau déminéralisée à partir des effluents. Il ne sort que des boues et des cristaux de sel » affirme Benoît Perreau. De même, au Qatar, Shell a construit un complexe gaz-to-liquid. OTV a réalisé une installation de réutilisation totale, sur de gros volumes d'eau. Elle comprend une partie physico-chimique, une partie biologique, une ultrafiltration et, en aval, une osmose inverse suivie d'une évapo-concentration et cristallisation.

GE Water and Process Technologies travaille également majoritairement dans des pays sujets à stress hydrique. C'est le cas en Inde où une usine d'aliments surgelés réutilise 1 500 m³/j d'eaux usées dans son process même. Ce qui implique évidemment une eau parfaitement purifiée, d'où une installation combinant ultrafiltration (avec la membrane ZeeWeed 500D de GE) suivie d'une osmose inverse. Le tout après un traitement d'épuration "classique". De même, une cartonnerie italienne souhaitait réduire son impact environnemental dans une région subissant des restrictions périodiques d'usage de l'eau. Elle a fait appel à GE, qui a conçu et construit l'installation de purification. GE est resté propriétaire et opérateur de cette installation qui combine ultrafiltration et électrodialyse inverse. Les prélèvements de l'usine ont été ramenés à un tiers de l'origine (200 m³/jour au lieu de 600) et les rejets diminués de 40 %.

Afig'eo se consacre au marché du traitement de surface depuis sa création en 1972, proposant notamment des solutions à base de résines échangeuses d'ions. Dans le domaine de l'aéronautique, exigeant entre tous, la firme a ainsi réalisé une installation en ZRL à l'usine Messier-Bugatti (groupe Safran) de Molsheim, dans le Bas-Rhin. Les résines étant régénérées sur place, il faut traiter les éluats de régénération, qui sont donc envoyés dans une petite unité physico-chimique puis traités par électrocoagulation. « Finalement, on n'envoie en destruction à l'extérieur qu'une centaine de tonnes de déchets solides (boues et concentrat de sels) par an » souligne Dominique Buzare. Mise en service en février 2013, cette solution complète fait appel à plusieurs technologies, y compris l'osmose inverse pour préparer l'eau d'appoint servant à compenser les pertes par évaporation.



adiquímica



www.adiquimica.com · adiquimica@adiquimica.com

Spécialistes dans le traitement de l'eau à l'aide de produits chimiques

LA QUALITE DE VOTRE EAU EST NOTRE SUCCES

- Chaudières à basse et haute pression
- Circuits de refroidissement
- Systèmes d'eau à consommation humaine
- Osmose inverse et EDR
- Eaux usées
- Energie et circuits de cogénération

Laboratoires accrédités ENAC



CMI ENVIRONMENT

WATER

CMI Balteau & CMI Proserpol



EAU POTABLE

- Captage
- Traitement
- Pompage

EAU USÉE

- Station de relevage
- Épuration
- Boues
- Traitement d'air
- Bassin d'orage

INDUSTRIE

- Captage
- Eaux de process
- Station d'épuration
- Réutilisation / Recyclage
- Négoco

ÉNERGIE

- Biogaz
- Cogénération
- Biométhanisation
- Énergie hydroélectrique
- Efficacité énergétique

INFRA

- Barrages
- Écluses
- Mobilité
- Pompage
- Turbinage
- Oléohydraulique



proserpol@cmigroupe.com
balteau@cmigroupe.com

Tél.: +33 1 30 45 90 20
Tél.: +32 4 253 22 24

www.cmigroupe.com
Cockerill Maintenance & Ingénierie

Réduire le colmatage des lits filtrants

Les filtres à sables sont souvent utilisés dans le traitement des eaux usées résiduaires industrielles, soit en sortie des filières classiques pour répondre au durcissement des normes, soit en amont des techniques membranaires dans le but de recycler. Mais ces filtres à sable colmatent rapidement, nécessitant un contre-lavage quotidien ou plus fréquent. Le Garo® filtre, média filtrant à base de granulés de verre recyclé développé et produit par Gaches Chimie Spécialités, est aujourd'hui utilisé en remplacement du sable sur du pré-traitement de lixiviat, en traitement tertiaire d'eaux usées industrielles, et également pour la production d'eau de process. Il permet un rendement supérieur sur la turbidité, tout en offrant une plus grande stabilité de fonctionnement, corrélé à une fréquence de lavage et des pertes de charge inférieures à celle du média sable. Avec une granulométrie équivalente à celle du sable et une densité légèrement inférieure (1,4 contre 1,5-1,6 pour le sable), le Garo® filtre remplace le sable sans modification de l'installation. En revanche, la surface sans micro-cavité et la forme anguleuse des grains, l'uniformité de la taille des grains, la porosité supérieure du média, la présence

d'oxydes métalliques dans la composition du verre utilisé confèrent au GARO® filtre les atouts observés sur les installations équipées: Maintien du principe de filtration dans la masse d'où l'efficacité accrue, et moindre renardage; Moindre colmatage biologique au sein du filtre, espaçant les lavages et limitant la perte de charge du média; In fine, fréquence de remplacement du média diminuée.

En termes de fonctionnement, ce matériau intervient sur les recherches de performance énergétique, lorsqu'on travaille sur des filtres en pression. En effet, la perte de charge du lit filtrant est réduite car le Garo® filtre constitue un média plus perméable que le sable. Sur un matériau neuf, à granulométrie égale, la perte de charge est 40 % inférieure à celle du sable. La perte de charge en fonctionnement est également réduite, car la filtration s'effectue sur la masse et moins en surface par rapport au sable. Le corollaire de cette moindre perte de charge est une baisse de la consommation énergétique pour la ligne de pompage (consommation énergétique d'autant plus optimisée que les pompes sont équipées de variation de fréquence).



Gaches, démonstrateur de filtration.

Combinant des technologies analogues, CMI Proserpol a réalisé une solution ZLR pour un site de traitement de surface du groupe Safran en Pologne. « En matière de traitement de surface, nous travaillons volontiers sur l'optimisation du process - en l'occurrence les structures de rin-

çage - pour faire économies d'eau, avant même de penser au recyclage. C'est très important quand on veut faire du zéro rejet puisque le coût du traitement est proportionnel à la quantité d'eau à recycler » précise Antoine Lemaire. CMI Proserpol avait auparavant réalisé une autre installa-

tion ZRL pour Safran, cette fois-ci à Corbeil (Essonne). Toujours dans l'aéronautique, la firme a également construit une installation ZLR pour Airbus Hélicoptères, au Bourget (Seine-Saint-Denis). En fait, avec d'autres sociétés du groupe CMI, Proserpol a construit la totalité de l'atelier de traitement de surface, qui a démarré fin 2015. La société a également réalisé des installations de recyclage d'eau de traitement de surface pour Aero-leon (aéronautique) ou Radiall (connectique, à Obregon au Mexique).

Ovive, spécialiste des traitements sur bio-réacteurs à mem-

brane, propose souvent d'y ajouter une étape d'osmose inverse. « Nous concevons, dimensionnons, fabriquons, mettons en service et, à la demande, exploitons ces installations » affirme Maxime Pollet. Sa société a en particulier réalisé une installation de traitement biologique suivi d'une nanofiltration et d'un traitement UV pour les effluents d'un site de traitement des déchets liquides de la SERP, en région parisienne. L'eau récupérée sert à nettoyer les camions-citernes transportant les déchets liquides. Confirmant le "frémissement" du marché, Maxime Pollet annonce plusieurs projets en France dans des industries comme le traitement des matières animales ou la pharmacie. ■

Une réponse aux problèmes de calcaire, tartre et corrosion en Industrie

Le traitement magnétique des fluides est une science entrant dans le cadre de la magnétohydrodynamique (MHD).

Son action sur le traitement des fluides est exclusivement d'ordre physique. C'est le cas du procédé Fluid Force avec lequel rien n'est ajouté au réseau traité. En revanche, il permet de changer et d'orienter les molécules de l'eau. Et c'est à partir de cette nouvelle réorganisation moléculaire que certaines propriétés du fluide comme sa solubilité, le pouvoir tampon du pH, ou sa tension superficielle changent.

Le principe du procédé Fluid Force pour le traitement des eaux Industrielles commercialisé en France par EFI Bio Concept repose sur un système d'aimants dit "monopolaire", breveté depuis 1986. Cette technologie diffère des autres dispositifs essentiellement dans sa fabrication et conception



basée sur une qualité et puissance d'aimants Neodyme. L'eau à traiter passe ainsi à travers le champ magnétique contrôlé permanent de FF ce qui constitue la réponse préventive et curative aux fléaux du calcaire, du tartre et de la corrosion. Le traitement magnétique des fluides FF est simple à mettre en œuvre et efficace en termes de résultats. FF Fluid Force revendique d'ailleurs plusieurs milliers de références en Industries dans plus de 30 pays du monde. Le coût d'installation est deux à trois fois moins élevé que les procédés traditionnels. Il ne nécessite pas d'entretien et bénéficie d'une garantie de 5 ans sur le matériel et de 30 ans sur le fonctionnement.



Parc d'activités des Béthunes
Centre d'affaires Booster
95310 SAINT OUEN L'AUMÔNE
Tél. : 01.34.48.34.67
Fax : 01.34.48.34.68
e.mail : info@horus-environnement.com

Traitement et Dépollution de l'Air et de l'Eau

- Garnissage de colonne
- Garnissage structuré et vrac
- Dévésiculeurs et séparateurs
- Buses de pulvérisation
- Sécheur de boues
- Lit bactérien
- Lit immergé
- Décanteur lamellaire
- Bassin de rétention et d'infiltration
- Diffuseurs d'air fines bulles
- Filtre à tamis autonettoyant
- Mélangeur statique
- Traitement ultra violet
- Formeur de floccs avant séchage

