

Le Journal du VRAC

N°79

Process et Manutention des poudres, granuleux et pulvérulents

Application

Mise en solution
Du charbon actif
pour traiter l'eau



Actus

Le port de la Rochelle joue
le multimodal en prenant
le train



Bilan CFIA 2011

Record de fréquentation



**CANAL SEINE-NORD EUROPE
L'EUROPE À PORTÉE DE VRAC**



Pascal Hervieu
Euraggllo : le process pour
se rapprocher du client



Transports
pneumatiques
et composants





Mise en solution

Du charbon actif pour traiter l'eau

Afin de pouvoir utiliser l'eau du lac voisin, l'unité de production d'eau potable de Pont-et-Massène (21) associe l'ultrafiltration à l'adsorption sur charbon actif. La mise en solution de ce dernier, livré en vrac, a conduit le syndicat des eaux de Semur-en-Auxois et Lyonnaise des Eaux à faire appel à la société francilienne Sodimate pour en assurer le dosage. Celle-ci vient de mettre au point un système original et particulièrement efficace de confinement des poussières dans le bac de préparation. Visite guidée.



Le site de production du Siaepa, au pied du barrage du lac du Pont : deux bâtiments à l'allure résidentielle d'où sortent quelque 250 m³ d'eau potable par heure.



Le silo de charbon actif implanté entre le bâtiment de prétraitement et celui d'ultrafiltration.

L'histoire du site bourguignon symbolise à elle seule toute la portée d'une mutation industrielle au service de l'homme. Quand, en 2002, Christophe Perrin découvre pour la première fois l'usine de production d'eau potable du lac de Pont-et-Massène (21), il ne se doute pas qu'il va vivre un véritable tournant professionnel. Surveillant de traitement au Centre régional Dijon-Auxois-Champagne de la Lyonnaise des Eaux, il intervient dans le cadre d'un contrat d'affermage sur les installations du Syndicat intercommunal d'adduction d'eau potable et d'assainissement de Semur-en-Auxois (Siaepa).

Composante du dispositif intercommunal, l'unité de Semur-en-Auxois présente la particularité de passer quasiment inaperçue. Nichée au pied de son barrage, avec ses allures de résidence, elle est totalement intégrée dans le paysage. Elle affiche pourtant aujourd'hui une capacité de production de 250 m³/h. Il faut dire que Gilles de Montalembert,

le maire de la Roche-en-Brenil (21), vice-président de la Communauté de communes de Saulieu et surtout président du Siaepa, est très engagé sur les questions environnementales. Il est même docteur en hydrobiologie, expert en développement rural et aquacole auprès d'instances internationales. Outre l'intégration paysagère de l'usine, ce dernier nourrit d'ambitieux projets. À commencer par le passage à l'ultrafiltration, lancé en 2002. Justement l'année d'arrivée de Christophe Perrin.

22 000 fibres pour des particules inférieures à 0,01 micron

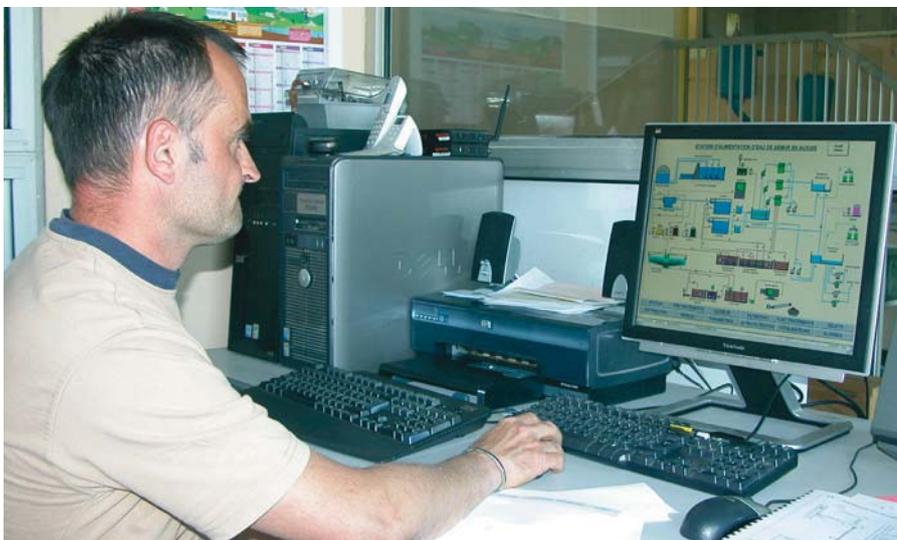
Par un procédé strictement physique, sans ajout de réactif, les membranes d'ultrafiltration retiennent bactéries et virus, ainsi qu'une grande partie des matières organiques. Leur porosité est 10 000 fois plus faible que celle de la peau humaine. Cette paroi filtre toutes les particules de taille inférieure à 0,01 micron. Autre avantage : la minéralité de

l'eau est préservée. La membrane Aqua-source utilisée à Semur-en-Auxois, est développée spécifiquement pour l'eau potable par la Lyonnaise des Eaux. L'ultrafiltration permet ainsi la production d'une eau potable de qualité constante en toutes circonstances, quelle que soit la turbidité des eaux brutes prélevées. « Pourtant, celle-ci varie énormément », souligne Christophe Perrin. « Nous avons parfois des pics qui sortent de l'échelle de contrôle ! » Au total, l'unité de production dispose de 54 modules d'ultrafiltration rassemblant chacun 22 000 fibres. Le tout pour un encombrement minimum : cela tient dans un petit hangar. D'où l'intégration paysagère du bâtiment... Première mutation.

La seconde mutation est directement liée à la manipulation de produits en vrac. Il s'agit du charbon actif utilisé pour traiter l'eau en amont de l'ultrafiltration. Compte tenu des caractéristiques de l'eau prélevée dans le lac, il s'est



Jamel Idouelouina, responsable secteur Est Sodimate, en compagnie de Christophe Perrin surveillant de traitement dans le local de mise en solution.



La sécurité et la gestion sont assurées par un poste de supervision Topkapi, ici Christophe Perrin, permettant une télégestion et une télésurveillance de la station 24 h/24.

avéré nécessaire de prévoir un traitement amont. Outre une pré-oxydation à l'ozone et l'adjonction d'oxydants, le procédé complet, baptisé « Cristal » combine, en fait, le recours aux membranes d'ultrafiltration à l'adsorption sur charbon actif en poudre. Injecté en amont de la membrane dans l'eau pré-filtrée, ce dernier piège les molécules indésirables, telles que certains pesticides dont la taille est inférieure aux pores des membranes d'ultrafiltration ». Ainsi chargé, le charbon actif est retenu lors de l'ultrafiltration.

Le charbon complément actif de l'ultrafiltration

C'est ainsi que l'unité de production s'est retrouvée dotée d'un silo de charbon actif en poudre accolé à la salle d'ul-

II Le dévouteur héritier de la lanière de cuir



Avec son axe central placé au cœur du silo, le dévouteur fonctionne par déploiement mécanique d'aubes flexibles en rotation dans les cavités formées au sein du vrac. Conçues à l'origine à partir de simples lanières de cuir, ces aubes flexibles, aujourd'hui réalisées en acier ressort avec traitement spécial, en raclent les parois pour combler le vide et restent autour de l'axe en absence de cavité. Outre le charbon actif, les applications peuvent être très variées du béton aux céréales et au sucre, en passant par les sciures de bois,

notamment utilisées pour le séchage de boues au même titre que la chaux. La société Sodimate a équipé plus de 4 000 stations, incinérateurs et sites industriels dans le monde entier.

Sa spécificité consiste à personnaliser des solutions sur la base de conceptions standards. « En nous basant sur le système de dévoutage à aubes flexibles DDS 400 pour l'extraction de produits stockés en vrac et la technique des vis sans fin flexibles, nos installations présentent des caractéristiques permettant des implantations difficilement réalisables avec d'autres technologies », souligne Jamel Idouelouina, responsable secteur Est Sodimate. Sodimate a développé par ailleurs la mise en solution de réactifs pour des installations de préparation de lait de chaux (contrôle de pH, reminéralisation, épuration, etc.), des ensembles d'extinction de chaux vive utilisés pour les grandes consommations de lait de chaux, ou encore pour le traitement des boues par chaulage, des mélangeurs bi-vis et des convoyeurs de transfert par vis sans fin.



L'extraction en bas du silo, avec le moteur de la vis doseuse horizontale qui entraîne le charbon actif dans le local voisin et celui du dévouteur. On remarque la propreté du local.



Le silo affiche une capacité de 30 m³. Selon la qualité de l'eau puisée, la consommation de charbon actif peut aller d'un demi à trois silos par an. Le charbon actif en poudre spécifique pour l'ultrafiltration est fourni par la société néerlandaise Norit. Ici le local de préparation en annexe du silo.

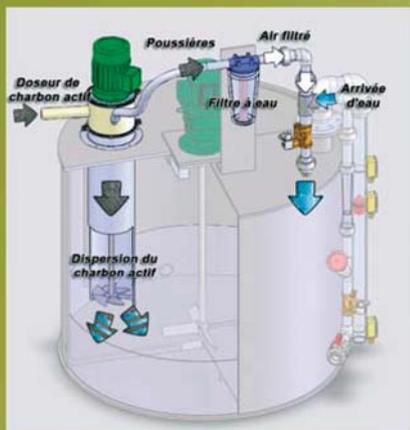
trafiltration. Le stockage de cette matière particulièrement salissante n'a pas été sans incidence sur le fonctionnement de la station. Pour Christophe Perrin, c'est même un souvenir particulièrement vif : « Le transfert du charbon actif en fond de silo pour la mise en solution provoquait une importante poussière. Surtout en cas de problème technique. J'ai parfois dû charger le charbon actif à la pelle... » Un travail épuisant dans le confinement du local situé sous le silo, qui rappelle celui du cheminot alimentant sa chaudière ou du mineur de fond. Il fallait absolument trouver une solution pour assurer à la fois le transfert et la mise en solution.

Celle-ci est venue d'un fournisseur, la société Sodimate basée à Sartrouville dans les Yvelines, spécialisée dans les process et équipements pour le stockage, le dosage, la mise en solution et le mélange de réactifs en poudre. Déjà présente sur l'installation par le biais de son dévouteur DDS 400 et d'une vis sans fin de dosage (Atex 21 et 22), cette dernière est en contact étroit avec le gestionnaire dans le cadre d'une assistance technique et d'interventions de maintenance. Elle avance alors une proposition : pourquoi ne pas étudier un système permettant de confiner le charbon actif à partir du silo en prolongeant le système de dosage jusque dans la cuve de préparation ? En intégrant un mélangeur immergé en bout de chaîne au niveau de la barbotine, il serait alors possible de supprimer les émanations de poussières et de contrôler l'homogénéité du mélange.

Un tube de mise en solution immergé dans la cuve de préparation

Le système de dispersion et de mouillage développé et breveté par Sodimate a tout naturellement pris le nom de Sodimix. Il est composé d'une tubulure verticale, en forme de cartouche plongeante implantée dans la cuve de préparation, dans

II La mise en solution du charbon actif



Le mélangeur immergé Sodimix est principalement utilisé en complément d'une cuve de préparation de barbotine de charbon actif pour trois types d'applications :

la production d'eau potable, pour le traitement des pesticides et des nitrates ; l'épuration des eaux, notamment pour la réduction des perturbateurs endocriniens et le séchage des boues ; le traitement de fumées, en appoint d'un système d'abattement des dioxines et furanes.

Plus largement, le charbon actif est présent dans de nombreuses filières, pour la purification de principes actifs, la production

agroalimentaire, la production d'alimentation animale, la régulation de pH, le traitement de sols pollués, la production agroalimentaire et l'alimentation animale, la filière vinicole, l'enrobage de semences...

Hauteur sous bride de silo standard à 1,50 m, adaptable sur des cuves de 500 à 1 500 l (y compris les cuves existantes) pour un débit de charbon en poudre jusqu'à 500 l/h.



Le Sodimix fixé sur la cuve de préparation, avec l'arrivée de la vis de dosage horizontale en provenance du silo et, au-dessus de la tête du mélangeur, le flexible d'aspiration des poussières vers le filtre à eau.

laquelle est disposé un axe équipé de deux hélices de dispersion entraîné par un moteur. Le disperseur permet ainsi de supprimer toute poussière et de forcer le mouillage du charbon actif pour augmenter de manière significative la qualité du mélange. La cuve étant ainsi dotée de deux systèmes d'homogénéisation immergés (et donc de deux moteurs indépendants) : celui de l'agitateur central et celui du disperseur.

Les poussières dégagées à l'intérieur de la tubulure sont aspirées grâce à l'insertion d'un tube souple connecté à l'arrière d'eau d'alimentation du bac. L'effet venturi du flux entrant d'eau permet de récupérer l'air intérieur du disperseur chargé de poussières par aspiration et de le faire transiter dans un filtre à eau. En fin de cycle de remplissage de la cuve, le filtre est tout simplement rincé à l'eau claire en auto-nettoyage par rétro-flux. Les particules de poussières retournent ainsi, elles aussi, dans la solution.

Sécurisation, accessibilité et maîtrise de la mise en solution

La solution adoptée à Semur-en-Auxois pour mettre en ligne ce nouvel équipement a été de construire dans un petit local technique en arrière du silo. Le Sodimix est ainsi isolé dans sa propre enceinte, connecté au silo à travers la cloison par la vis sans fin doseuse prolongée d'environ 2 mètres. Cette configuration offre de très nombreux avantages. Tout d'abord, bien entendu, la suppression de tout risque d'explosion, puisque, outre le confinement du charbon actif lié au disperseur lui-même, les zones de stockage et de mise en solution (où a également été externalisée l'armoire électrique) sont complètement séparées. Ensuite, l'accès au silo et au dévouteur est parfaitement dégagé. Ce qui facilite les interventions de contrôle, entretien et maintenance. La combinaison du dévouteur, qui alimente la vis doseuse par saturation pour

un dosage homogène, et le transit vers le local Sodimix constituent une ligne de préparation accessible et rationnelle. « Depuis l'installation du Sodimix, je n'ai pas eu à nettoyer les murs ! » témoigne Christophe Perrin. « Les conditions de travail ne sont plus du tout les mêmes et la mise en solution est mieux maîtrisée. Il est aussi parfaitement possible de faire des prises d'échantillonnage en cours de mélange. »

À l'évidence, nous sommes très loin des allures poussiéreuses de fond de mine. Sous le silo, comme dans le local adjacent, il règne maintenant une ambiance proche de celle d'un laboratoire. Nouvelle ère industrielle, seconde mutation.

Pierre Mitev

Maître d'ouvrage Siaepa, maître d'œuvre DDAF de la Côte-d'Or, financeurs État, Agence de l'eau seine-Normandie, Conseil général de Côte-d'Or, entreprises société de distribution Gaz et Eaux, Infilco SAS entreprise Moingeon.