



Desotec innove avec son charbon actif comme produit d'adsorption de qualité supérieure

Hubert Lahaut, Control & Automation Magazine

Que faire avec du charbon actif saturé qui revient de chez l'utilisateur ? Autrefois, les transformateurs de déchets revalorisaient le charbon actif en le transformant en combustible pour les fours des cimenteries. Pour chaque kilo de charbon fourni, il faut déverser deux kilos de déchets – contre paiement –, ce qui se répercute naturellement sur le prix de vente. La société Desotec de Roulers a investi dans la réactivation de charbon actif et a construit à cet effet un four automatisé ultra moderne. Ingenieursbureau Elektro-Tech VVV de Zwevezele, un installateur d'installations industrielles et d'automatisation, s'est chargé de la réalisation.

Desotec fabrique et distribue du charbon actif, un produit d'adsorption de haute qualité à base de charbon, de bois et de coques de noix de coco. Avec ce produit, la société joue un rôle important dans l'épuration des eaux, des liquides, de l'air et des gaz ainsi que dans l'élimination de pollutions organiques. Desotec est synonyme de charbon actif et plus encore. Avec une vaste flotte de filtres mobiles interchangeables proposés en location, la société offre des solutions particulièrement efficaces pour les applications d'épuration des eaux et de l'air. La société reprend aussi le charbon actif saturé afin de le régénérer ou de le revaloriser, en fonction de sa charge. Le charbon actif est emballé de série en sacs de 25 kg ou en big bags de 500 kg. Desotec fournit le charbon actif, en tant que matière première, sous diverses formes: en granulés, extrudé, imprégné de produits chimiques et en poudre. Voici quelques-unes des applications les plus courantes : assainissement des eaux usées et de la nappe phréatique, lixiviats DCO, élimination de la couleur et du goût, production d'eau potable, élimination de pesticides, déchloration, désosonisation, purification d'aliments, de produits chimiques, de boissons, purification de l'air, élimination dans l'air des COV, élimination des BTEX,



Desotec fabrique et distribue du charbon actif. Ce produit joue un rôle important dans l'épuration des eaux, des liquides, de l'air et des gaz ainsi que dans l'élimination de pollutions organiques.

traitement des gaz de fumée, lavage des gaz de processus, masques à gaz...

Exécution de l'adsorption

L'adsorption au moyen de charbon actif peut se faire sous la forme de cartouches remplies, de charbon librement déversé sur un lit fixe ou d'injection de charbon en poudre combiné avec un filtre dépoussiéreur. Pour les applications faiblement chargées, le charbon actif est parfois fourni dans des cassettes de filtration préemballées qui sont alors remplacées périodiquement dans l'installation de filtration. Pour les systèmes davantage chargés, nécessitant de plus grandes quantités de charbon actif, on utilise plutôt un lit fixe sur lequel sont déposés les granulés de charbon actif. Ceci peut être effectué avec un système de conteneur. Pour les applications à plus grands débits et à plus faibles concentrations, on injecte parfois du charbon actif en poudre qui est ensuite filtré. Cette méthode est surtout utilisée pour l'élimination de dioxines. S'il y a déjà une adsorption sèche à la chaux, la solution consiste parfois à injecter une combinaison de chaux et de charbon actif afin de capturer tant les composés acides que les dioxines et les COV.



Filip Van Nieuwenhuysse, chef d'entreprise d'Elektro-Tech (g) et Steve Malfait, Account Manager chez Siemens: "Nous avons rapidement compris que nous devons opter pour un concept global."

Nouvelle installation

Desotec se charge aussi du recyclage du charbon saturé et de sa régénération dans son four de réactivation ultra moderne, le seul de Flandre dans ce domaine. Les émissions résultant du processus de recyclage passent au travers d'un système de lavage des gaz de fumée performant, conformément aux exigences environnementales en la matière. Lorsque Desotec a démarré, il y a quelques années, la construction de ce nouveau four de régénération du charbon actif saturé, elle s'est alliée au concepteur d'installations Elektro-Tech VVV. Cette société est depuis des années son partenaire pour l'installation et la maintenance des installations électriques en Belgique et à l'étranger. Bart Vergote, chef de projet d'Elektro-Tech a décidé dès le début de gérer le projet dans sa totalité avec Siemens, au vu des exigences très strictes du client et de son souhait de bénéficier de surcroît d'une installation hyper sophistiquée.

Le projet

Les exigences formulées n'étaient pas des moindres. Outre l'automatisation complète du



Ce que vous devez savoir sur le charbon actif

Le principe de la filtration par charbon actif s'appuie sur la capacité d'adsorption du charbon actif fabriqué à partir de bois, de charbon, de tourbe et de coques de noix de coco. Le charbon actif est utilisé pour l'épuration des eaux, des liquides, de l'air et des gaz, afin d'en éliminer les composants organiques.

Le charbon actif est une matrice de carbone inerte et microporeuse, dotée d'une très grande surface interne (700 à 1500 m²/g). Cette surface interne se prête parfaitement à l'adsorption. Le charbon actif est fabriqué à partir de matériaux amorphes contenant du carbone comme le bois, le charbon, la tourbe, les coques de noix de coco... Il est obtenu par un processus thermique durant lequel les composants volatiles du matériau contenant du carbone (la matière première) sont éliminés en présence d'oxygène. Certaines opérations spécifiques permettent d'obtenir une structure de pores particulière qui détermine la capacité et les caractéristiques d'adsorption de ce charbon actif. Le flux de gaz est conduit à travers le charbon actif où les composants à éliminer sont fixés par adsorption au charbon actif jusqu'à sa saturation. Après avoir atteint son taux de saturation, le charbon actif est remplacé ou régénéré. Lors de son remplacement, le charbon actif saturé est généralement repris par le fournisseur qui l'évacue comme déchet (chimique) ou le régénère. En général, le taux de saturation est exprimé en g/kg de charbon actif. Le taux de saturation dépend de la concentration dans l'air. Il est possible d'établir de manière expérimentale des isothermes d'adsorption qui indiquent le lien entre le nombre de grammes d'un composant pouvant être fixé par gramme de charbon actif et la pression partielle du composant dans l'air. La pression partielle d'un composant dépend de sa concentration dans le gaz et de la pression des gaz résiduels. La pression partielle du composant croît avec l'augmentation de la concentration et de la pression. L'isotherme du charbon actif est linéaire. Avec des pressions partielles supérieures,



Le charbon actif est une matrice de carbone inerte et microporeuse, dotée d'une très grande surface interne (700 à 1500 m²/g). Cette surface interne se prête parfaitement à l'adsorption. Le charbon actif est fabriqué à partir de matériaux amorphes contenant du carbone comme le bois, le charbon, la tourbe, les coques de noix de coco...

res, la capacité devient proportionnellement supérieure. De ce fait, le charbon actif présente, à une température donnée, une capacité d'adsorption supérieure en présence d'une concentration élevée à l'entrée. A une température supérieure, la capacité d'adsorption diminuera toutefois.

Valeur indicative

A titre de valeur indicative, une capacité d'adsorption de 20 à 25 g de solvant (exprimée en carbone) par 100 g de charbon actif peut être adsorbée lors d'un bon fonctionnement de l'adsorption. Si le charbon actif adsorbe mal, que la température et l'humidité dans l'air augmentent, la capacité sera moindre. Cette valeur indicative n'est pas d'application avec le charbon actif imprégné, le processus s'effectuant par chimisorption. Dans la pratique, l'adsorption se fait généralement sur un lit de charbon actif. Une zone d'adsorption se forme alors au sein du lit et se déplace de l'entrée d'air vers la sortie, au fur et à mesure que la saturation du lit augmente. L'air entre dans la zone de saturation à 100 pour-cent (concentration à l'entrée) et quitte la zone à la pression de vapeur la plus faible possible, en équilibre avec le charbon actif. Avant la zone d'adsorption, le lit est entièrement saturé et après la zone d'adsorption, il ne présente grosso modo aucune adsorption. Lorsque la zone d'adsorption atteint la fin du lit, on obtient en quelque sorte un percage

du filtre de charbon actif. Le lit doit alors être soit remplacé par du nouveau charbon actif, soit régénéré.

Charbon actif imprégné

Pour les applications spécifiques et afin d'augmenter l'efficacité d'élimination, le charbon actif est traité chimiquement ou imprégné. Le charbon actif imprégné adsorbe et fixe les composants spécifiques suffisamment longtemps pour que l'imprégnant chimique puisse réagir avec la pollution (chimisorption). Le charbon actif imprégné est spécialement conçu pour intercepter les composants chimiques qui adsorbent difficilement sur du charbon actif standard.

Degré de fonctionnement

Le degré de fonctionnement dépend du type de pollution, du type de charbon actif utilisé et de la température et l'humidité des gaz résiduels. Avec une bonne installation, on peut escompter un rendement de 95 à 98 pour-cent pour des concentrations à l'entrée de 200 à 2.000 ppm. En général, si le fonctionnement est bon, les concentrations de 400 à 2.000 ppm peuvent être ramenées en dessous de 50 ppm. Le mercure peut par exemple être ramené à moins de 0,02 mg/Nm³ et les dioxines à moins de 0,1 ng TEQ/Nm³. Des rendements de 80 à 95 pour-cent sont avancés pour les odeurs et le H₂S. <<



Outre l'automatisation complète du nouveau four, Desotec souhaitait aussi une salle de contrôle dotée de plusieurs écrans permettant de contrôler d'un coup d'œil toute l'installation.

nouveau four à construire, Desotec souhaitait une salle de contrôle dotée de plusieurs écrans sur lesquels elle pouvait contrôler d'un coup d'œil toute l'installation. L'installation ne pouvant jamais être à l'arrêt et devant par conséquent tourner 24 heures sur 24, il fallait prévoir une supervision et un contrôle à distance afin que le chef de production puisse se connecter de n'importe où via un navigateur Web standard pour effectuer une analyse des erreurs ou intervenir à distance. Desotec souhaitait aussi pouvoir montrer l'installation à des clients afin qu'ils puissent visualiser la production et comprendre le processus. Outre les possibilités de contrôle et de supervision standard, le client voulait voir sur le système SCADA tant les caméras qui suivent le processus que les simples caméras de surveillance, et pouvoir profiter d'une gradation des alarmes. Vu le coût et la complexité de l'installation, l'Asset management était une autre exigence évidente. Tous les composants du four devaient y être repris. En résumé: supervision, messages d'erreur, contrôle, de même que programmation à distance de tous les composants de l'installation.

Nécessité d'un concept global

«Nous avons rapidement compris que nous devons opter pour un concept global basé sur la Totally Integrated Automation» explique Steve Malfait, Account Manager chez Siemens. «Nous avons opté pour un S7-400 avec des îlots décentralisés ET 200S disposés sur la machine. Les différents ventilateurs, vis et pompes sont entraînés par des Micromasters. Pour la salle de contrôle, WinCC était l'unique et la meilleure solution étant donné qu'il autorise un contrôle et une supervision à distance via le paquet optionnel de Webnavigator.» Grâce à l'équipement et l'ar-



Desotec se charge du recyclage du charbon saturé et de sa régénération dans son four de réactivation ultra moderne, le seul de Flandre. Les émissions résultant du processus de recyclage passent au travers d'un système de lavage des gaz de fumée performant.

chitecture utilisés, différentes personnes peuvent contrôler et commander simultanément l'installation à distance. Webnavigator est extensible jusqu'à maximum cinquante clients par serveur. Pour éviter que n'importe qui puisse contrôler et commander l'installation, l'accès est sécurisé par un login composé d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe. Il est possible d'attribuer certains droits à certaines personnes ou certains groupes de personnes. Alors que le chef d'entreprise ne peut que visualiser l'installation, le chef de production peut, lui, adapter certaines valeurs du processus tandis qu'Elektro-Tech ne peut effectuer que des adaptations de maintenance. Le grand avantage réside dans le fait que tout PC doté d'Internet Explorer peut être un client. Il ne faut donc pas de licence ou de clé sur le client.

«En outre, WinCC permet de piloter plusieurs écrans, de visualiser la surveillance par caméra et les images de la caméra et de faire de l'Asset Management. Pour l'Asset Management de l'instrumentation, le choix s'est porté sur PDM avec routage afin de pouvoir paramétrer à distance les appareils sur le terrain. Elektro-Tech dispose de Simatic Manager avec Teleservice. Elle peut donc appeler le S7-400 et accéder par routage aux îlots ET 200S et aux entraînements à des fins de maintenance.»

Normes strictes

Afin de rencontrer les normes d'émission imposées aux fours d'incinération de déchets, le processus doit être continuellement optimisé. Le système SCADA WinCC joue un rôle crucial à cet égard. Il faut en effet continuellement journaliser toutes les valeurs de mesure, les archiver et les analyser afin d'ajuster le processus. Dans le



cas du nouveau four, cette opération est assurée par un analyseur de gaz qui mesure les différents composants des gaz de fumée et transfère les données à WinCC. Le système SCADA transpose ces valeurs dans une courbe de tendance. Un fichier de journalisation est créé pour chaque valeur séparément. Le chef de production de Desotec a ainsi pu acquérir une expérience du processus et réussir à optimiser le processus à tel point que les valeurs d'émission sont non seulement inférieures à celles d'une voiture moyenne mais qu'en plus, l'énergie libérée permet de piloter à nouveau le processus. Cette application de technologie URE (utilisation rationnelle de l'énergie) profite naturellement à son tour au rendement du four. Desotec envisage entre-temps la construction d'une seconde installation. <<