

NOUVELLE GENERATION D'INSTALLATIONS DE SECHAGE

Une récupération poussée assure une efficacité ultime

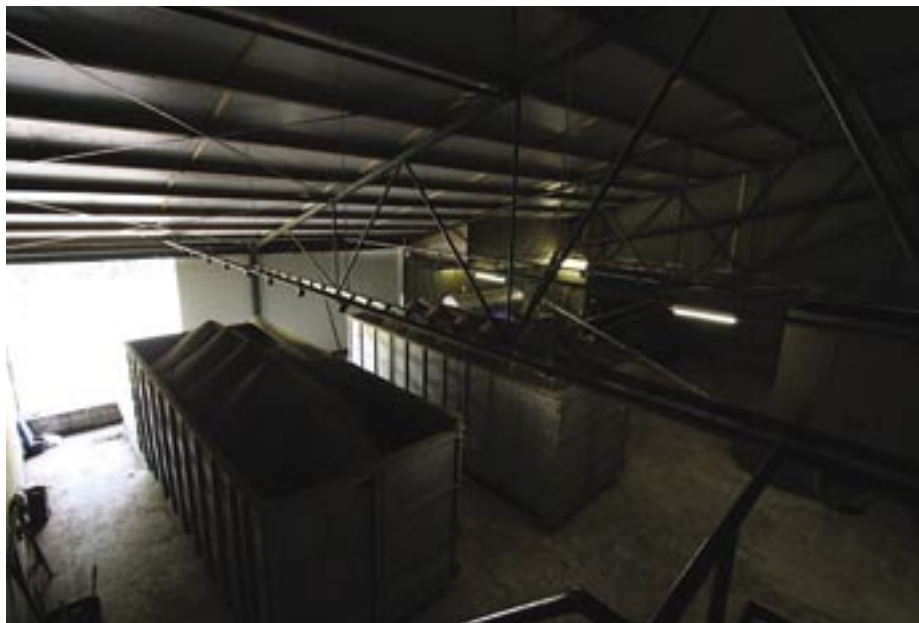
Par ing. Koen Vandepopuliere M. Sc.-Control & Automation Magazine

Bon nombre de processus d'entreprise génèrent de la boue. Pensez par exemple à la boue produite par les installations d'épuration des eaux ou à celle de l'industrie alimentaire. Souvent, ces boues doivent être traitées. Le séchage constitue une des possibilités. Les installations de séchage sont généralement coûteuses à l'emploi, en raison surtout des coûts énergétiques et d'entretien. Depuis peu, le processus de séchage de boues (aqueuses) peut être réalisé avec trois fois moins d'énergie et donc, à un coût opérationnel moins élevé. Qu'en est-il du produit final? Il est valorisable. Linea Trovata nous donne quelques explications.

Aujourd'hui, la boue, le digestat d'une installation de biogaz et le fumier représentent souvent un problème. Dommage, car il s'agit là d'une énorme richesse en biomasse et en nutriments naturels qui font défaut à l'échelle mondiale. Le défi consiste à traiter les excédents locaux afin de permettre une valorisation sans gaspillage d'énergie et d'eau et sans frais inutiles. Ing. Naten Van Hemelrijck M. Sc. nous explique comment Linea Trovata s'y prend. "Après une phase de développement de nombreuses années - les idées de base datent de l'an 2000 -, nous présentons pour la première fois notre système de séchage innovant à l'extérieur" explique-t-il. "Si nous obtenons sans problème les autorisations, nous construirons l'automne prochain une première installation de séchage d'une capacité de 30.000 tonnes."

Sécher avec la chaleur récupérée

L'installation dont parle Naten Van Hemelrijck fonctionne idéalement avec des flux aqueux (boue biologique, fumier, digestats...) présentant un taux de matière sèche variant entre 1 et 14%. "Au fur et à mesure que la concentration dépasse les 14%, l'efficacité de la récupération de chaleur diminue progressivement. Cela reste toutefois un des systèmes de séchage les plus efficaces, même avec des taux de matière sèche plus élevés", poursuit



La boue séchée contient généralement tellement de nutriments qu'elle présente une bonne valeur d'amendement.



ing. Naten Van Hemelrijck M.Sc

“Après une phase de développement de nombreuses années - les idées de base datent de l'an 2000 -, nous présentons pour la première fois notre système de séchage innovant à l'extérieur. Si nous obtenons sans problème les autorisations, nous construirons l'automne prochain une première installation de séchage d'une capa-

Naten Van Hemelrijck. "En fait, le flux aqueux est séparé en une fraction fine et une fraction épaisse. Le liquide fin aboutit dans un évapo-

rateur afin d'y être concentré. Pour ce faire, la solution n'utilise en principe que de la chaleur récupérée. Le liquide concentré est alors mélangé à la fraction épaisse. L'ensemble du produit est séché avec de la chaleur acheminée, tandis que la vapeur d'eau est évacuée avec l'air de ventilation. Comme source de chaleur de séchage, nous utilisons de préférence la chaleur résiduelle des processus industriels, de l'eau de refroidissement ou d'une installation de cogénération... Plus la source fournit de la chaleur de manière continue et à température élevée, plus nous pouvons l'exploiter. L'idéal est une température de 80 à 100°C. Néanmoins, les températures plus basses peuvent également être utilisées. Lesquelles? S'il faut par exemple sécher 100.000 tonnes, une température de 30°C a peu de sens car cela nécessiterait une quantité particulièrement importante du flux de chaleur. L'installation de séchage devient alors très volumineuse et incroyablement chère. En revanche, s'il s'agit seulement de quelques tonnes, cela pourrait fonctionner. L'intégration d'une installation de séchage de fumier dans une étable de cochons illustre parfaitement l'exploitation de chaleur à température peu élevée. Notre concept s'avère être à même d'utiliser de la chaleur à des températures de 24 à 28°C. Dans cette installation, nous séchons le fumier de toute l'étable avec l'air de ventilation normal de l'étable. Les sources de chaleur sont les animaux et le soleil."

Une plus grande réutilisation d'eau, de nutriments...

Outre la chaleur, il faut aussi de l'air pour sécher. "Après un passage à travers l'installation de séchage, le flux d'air est entièrement saturé d'humidité. Il contient toutefois encore toute l'énergie et souvent aussi une charge odorante et certains composants polluants comme de l'ammoniac. Voilà pourquoi nous prévoyons une purification de l'air, processus qui se décompose en étapes de purification chimique et biologique. L'air est alors purifié. L'ammoniac, par exemple, est récupéré dans un laveur chimique. Le flux d'air est mis en contact avec de l'eau acidulée. On utilise généralement de l'acide sulfurique afin de créer du sulfate d'ammoniaque. Bien que ce processus soit souvent appliqué, nous avons pu, ici aussi, l'optimiser. L'eau d'évacuation de nos installations présente une qualité constante, une plus grande concentration et un pH neutre, sans recourir à des produits chimiques supplémentaires, ce qui donne un produit concentré pur et riche en sulfate d'ammoniaque. De telles eaux d'évacuation sont utilisées comme engrais, à des fins agricoles. Dans les installations classiques, la commercialisation des eaux d'évacuation est difficile et souvent coûteuse en raison de leur qualité faible et variable. Mais aussi à cause de leur faible pH: le secteur agricole n'est pas vraiment intéressé par un produit acide. En revanche, l'eau d'évacuation de nos installations affiche en principe une valeur intrinsèque. Vu que ce produit n'est pas encore connu sous cette forme, nous allons d'abord devoir développer des marchés. La différence entre le coût de vente habituel pour une eau d'évacuation acide classique - 10 à 15 euros par m³ - et la valeur en fonction des caractéristiques et du taux d'azote élevé de notre produit est en tous cas très grande. En s'appuyant sur la valeur d'azote, qui dépasse facilement les 70 kg par m³, nous pouvons certainement espérer un prix de vente positif." La récupération de la chaleur constitue la dernière étape du traitement de l'air. Cette chaleur est présente sous forme de chaleur de condensation. Lors d'un refroidissement, il se forme donc une condensation. "Celle-ci est généralement peu polluée", précise Naten Van Hemelrijck. "Le coût de traitement est par conséquent minime. L'idéal est de pouvoir réutiliser l'eau: dans le pire des cas pour le nettoyage de l'installation ou des camions par exemple. Dans les autres cas, pour des applications nécessitant une eau très qualitative. À défaut d'être utilisée, elle peut être déversée. Et cela à un faible coût, vu sa faible charge polluante."

Refermer les boucles

L'énergie de condensation récupérée est utilisée pour sécher la fraction fine. À tel point d'ailleurs que c'est à cet endroit qu'a lieu la principale réduction de volume. Voilà un des nombreux exemples qui illustrent bien comment Linea Trovata cherche à ne rien perdre. En fait, tout le processus est une combinaison de plusieurs boucles qui se croisent. Une boucle



Une installation de lavage d'air accompagnant une installation de séchage classique.

d'eau, d'énergie, d'air et de biomasse. En travaillant autant que possible à contre-courant, la société tend vers un rendement maximal moyennant un effort minimal.

Les charges odorantes potentielles sont réduites avec d'éventuels autres composants polluants résiduels dans un biolaveur et un biofiltre optionnel. L'air qui quitte finalement l'installation répond aux normes légales. En ce qui concerne l'ammoniac, des mesures répétitives du rejet de l'installation de séchage de fumier ont montré des valeurs inférieures à 1 ppm, alors que la norme légale s'élève à 10 ppm. L'installation de purification de l'air est assez volumineuse mais semble avoir un coût opérationnel assez bas. De par sa structure et son dimensionnement, elle est plus efficace, plus conviviale et facile à entretenir.

Mais que fait-on de la boue séchée? "En général, elle contient tellement de nutriments qu'elle présente une bonne valeur d'amendement, ce qui est naturellement utile. La Flandre a trop de fumier mais, à l'échelle mondiale, nous connaissons une pénurie de nutriments. Les marchés comprennent la France, de plus en plus aussi l'Europe de l'Est et même des régions plus éloignées. L'agriculture apprécie le produit sec. En Belgique, il est généralement utilisé en dehors de l'agriculture, par exemple dans des jardins ou parcs communaux. Ceci est lié à l'excédent de fumier local. Et grâce à la récupération de l'eau, l'assèchement des sols - qui constitue également un problème en Flandre - peut être freiné."

Entretien

L'installation de séchage rassemble différents composants: laveur d'air, lit de séchage, séparateur... Naten Van Hemelrijck: "En construisant nous-mêmes toute l'installation, nous évitons les traditionnels problèmes de raccordement. Jusqu'à présent, de nombreuses installations de traitement sont construites avec divers composants provenant de différents fournisseurs.

Les dimensions sont rarement adaptées et les raccordements sont difficiles. Les processus de séchage actuels nécessitent de grands volumes d'air. De mauvais dimensionnements entraînent des débits assez élevés. Suite à cela, de grands volumes de poussière sont transportés à travers les installations, ce qui se traduit par un entretien supplémentaire et une moins bonne efficacité. La migration de la poussière génère des problèmes d'obstruction et une plus grande chute de pression et de consommation d'énergie. C'est surtout la combinaison de ces vitesses d'air élevées et d'obstacles dans le flux d'air, par exemple des laveurs d'air ou un lit de séchage, qui induit souvent une hausse inutile des frais de ventilation dans les installations classiques."

Pour son installation de séchage, Linea Trovata a décidé d'utiliser un minimum de pièces mobiles. "Le système comprend un lit de séchage sur lequel roule un seul chariot. Celui-ci achemine le produit à sécher et l'évacue à la fin du processus de séchage. C'est là que se trouvent les uniques pièces mobiles de l'installation. En outre, elles sont aisément accessibles. Ces facteurs contribuent à la facilité d'entretien de notre concept. Pour le reste, une grande partie du fonctionnement repose sur une bonne automatisation."

Chaleur et électricité

Grâce à une utilisation efficace et une réutilisation de l'énergie, l'installation ne nécessite qu'un tiers de la chaleur d'un système classique, explique Naten Van Hemelrijck. "La consommation électrique est, elle aussi, plus faible mais il est difficile de chiffrer cette différence. Je vous donne toutefois un exemple. Une installation de séchage de fumier consomme habituellement 35, voire même parfois plus de 70 kWh par m³ de fumier entrant. Notre installation requiert moins de 20 kWh. Ceci peut être comparé aux besoins d'une épuration biologique des eaux pour nettoyer de l'eau contenant des boues similaires." <<