

# CLAIR COMME DE L'EAU DE ROCHE

Alors que la protection de l'environnement, tant dans les campagnes que dans les zones à forte densité de population est un souci quotidien, l'industrie navale a longtemps été autorisée à commettre de nombreuses dégradations environnementales. Désormais, les armateurs doivent traiter leurs fumées afin de protéger durablement les océans. Les décanteurs centrifuges de Flottweg permettent à Stena Line un traitement poussé des boues résultant de la mousse de flottation et de réduire le volume de boue. Une fois les particules solides déshydratées, ces déchets dangereux peuvent être stockés temporairement dans des conteneurs dédiés sur le navire qui seront ensuite déchargés dans le port le plus proche et éliminés de façon écologique.

D'après l'Agence fédérale allemande pour l'environnement, environ 40 000 navires marchands circulent sur les différents océans du globe, auxquels s'ajoutent les ferries et les bateaux de croisière géants. Dans les échanges internationaux, le transport maritime occupe le haut du tableau puisqu'il représente 90 % des échanges de marchandises. Cependant, en matière de protection de l'environnement, ce secteur serait plutôt la lanterne rouge vu le niveau de ses émissions. Cela doit changer. Grâce à des directives plus strictes édictées par l'Organisation Maritime Interna-

tionale (OMI), les océans seront mieux protégés dans le futur contre les effets négatifs liés aux émissions élevées de particules et de soufre. Depuis 2020, afin de respecter les limites d'émissions, la teneur en soufre du carburant brûlé par les navires en haute mer doit être réduite à 0,5 % (au lieu des 3,5 % actuels). Les restrictions pour la mer du Nord et la mer Baltique vont déjà au-delà de ces nouvelles limites, puisqu'une valeur limite de soufre de 0,1 % y est déjà appliquée depuis 2015. Mais cela pourrait être encore plus ambitieux.

## Réduire les émissions des navires à moindre coût

Pour respecter les limites désormais plus strictes, les compagnies maritimes devraient utiliser un fioul marin de haute qualité plutôt que le mazout lourd actuel moins onéreux. Mais le fioul marin est beaucoup plus cher. De nombreux armateurs recourent donc à une alternative plus économique maintes fois éprouvée. Ils installent dans leurs systèmes d'échappement des laveurs de fumées, également appelés épurateurs, et peuvent ainsi respecter les limites d'émissions requises.

Ces épurateurs permettent de réduire les émissions, mais ils génèrent également des eaux usées qui doivent être

Les compagnies maritimes utilisent des systèmes de lavage de fumées afin de réduire les émissions de particules et de soufre.



nettoyées avant d'être rejetées, ce à l'aide d'un épurateur en circuit fermé. Les systèmes de lavage ont des effets variables sur l'environnement.

La compagnie de ferries d'Europe du Nord Stena Line utilise également des systèmes d'épuration pour traiter ses sources d'émissions. Stena Line exploite, entre autres, huit ferries qui font quotidiennement le trajet de Hoek van Holland aux Pays-Bas, à Harwich et Killingholme en Angleterre. Au cours du processus de traitement appliqué par les laveurs, les gaz du système d'échappement sont lavés avec de l'eau de mer traitée, et agglomèrent ainsi une grande partie des particules en suspension, dont les métaux lourds, la suie et les émissions de HC. La boue issue du lavage sera, en fonction du niveau de pollution, évacuée et envoyée pour être traitée par un dispositif de flottation par moussage.

Sur les grands ferries de Stena Line, ce sont les systèmes de lavage de la société Wärtsilä qui ont été choisis. Dans ce système, l'eau de lavage contaminée est traitée dans un dispositif de flottation par moussage spécialement conçu appelé en anglais « Bleed Off Treatment Unit » (BOTU). Cette eau clarifiée répond aux exigences en matière d'émissions et peut être déversée directement dans l'océan.

Cependant, ce processus présente un inconvénient spécifique : une quantité importante de la boue de flottation encore liquide doit être stockée provisoirement dans un conteneur avant d'être éliminée dans un port. Il reste donc encore une quantité importante de boue à traiter, et les particules solides ont tendance à sédimenter dans le conteneur. La manipulation de cet effluent est donc complexe et coûteuse, il faut trouver une solution.

## Séparation optimale des particules solides et des liquides à l'aide d'un décanteur centrifuge

L'objectif de Stena Line était de réduire considérablement la quantité de boues résiduelles. Pour cela, il fallait séparer les particules solides et les liquides contenus dans les boues, mais comment faire ?

Stena Line a étudié de manière indépendante diverses solutions au cours de la phase de développement technique. La solution a consisté à utiliser ce que l'on appelle un décanteur. L'avantage de l'utilisation d'un décanteur par rapport à d'autres techniques de séparation, est qu'il est peu encombrant, ne génère pas d'émissions, et nécessite un entretien minimum grâce à son fonctionnement automatique et continu. Stena Line a décidé d'utiliser des décanteurs centrifuges de haute qualité fabriqués en Allemagne pour ses grands navires. Au cours de la phase



Les boues déshydratées sont stockées temporairement dans de petits conteneurs et sont ensuite éliminées une fois à terre.

de développement et d'optimisation, un modèle ancien construit en 1985, le Z1L, avait été installé à l'origine sur les navires Stena Transit. Pour les grands ferries Stena Line (le Britannica et le Hollandica), l'entreprise met déjà en œuvre les modèles de décanteurs Z23-3/401 de Flottweg. Équipés des mêmes fonctionnalités mais avec une technologie de commande moderne, ces machines ont été intégrées dans le programme de traitement des boues. Avec le modèle Z2E-4/4X1, c'est une toute nouvelle machine qui est désormais disponible pour cette application. Sa conception a été optimisée, avec un volume de bol légèrement plus grand, et elle intègre toutes les améliorations de la nouvelle gamme Z2.

## Fonctionnement du décanteur : simple et ingénieux

Le décanteur se trouve à la fin du processus de lavage. La toute dernière centrifugeuse de Flottweg traite les boues de flottation issues du système BOTU directement à bord du navire.

La boue est admise par une canne d'alimentation situé au centre de la vis. Elle subit une accélération progressive et circule dans le bol en passant par les orifices de distribution. Le bol a une forme cylindrique/conique et tourne à une vitesse soigneusement ajustée. Ainsi, lorsque la vitesse de rotation optimale est atteinte, la boue forme un couche concentrique sur l'enveloppe du bol. Puis, sous l'effet de la force centrifuge, les particules solides sont plaquées contre la paroi interne du bol. Dans le même temps, une vis située sur le même axe et tournant à une vitesse légèrement différente permet de convoier les particules solides ainsi décantées vers l'extrémité conique du bol, d'où elles sont alors éjectées par le bas. Cette boue relativement sèche est collectée pour être déchargée dans un port. Le liquide clarifié reflue vers l'extrémité cylindrique du bol,

d'où il s'écoule, propre et sans pression, à travers des orifices ajustables situés dans le couvercle du bol.

La sécurité d'exploitation ainsi qu'une longue durée de vie sont garanties, car pour tous ses composants en contact avec le produit, Flottweg utilise exclusivement des aciers inoxydables de haute qualité résistant à la corrosion et aux acides. Le bol et le corps de la vis sont fabriqués par coulé centrifuge, respectivement en acier Duplex et en acier inoxydable. C'est la garantie d'une protection optimale contre la corrosion, point extrêmement important du fait des résidus hautement agressifs générés par le lavage des fumées.

L'autre avantage de ce processus, c'est sa rapidité de mise en œuvre en haute mer : si, à la sortie du traitement BOTU, la matière solide en suspension ne représente que 2 % du poids, le décanteur permet d'obtenir une concentration d'environ 20-22 % de matière sèche en sortie. La phase aqueuse clarifiée est rejetée avec l'eau clarifiée de sorte qu'il ne reste qu'une très faible quantité résiduelle de boue : grâce à ce processus, il a été possible d'obtenir une réduction de 500 kg/h à 45 kg/h (0,09), avec une réduction correspondante du volume.

La faible quantité de boue restante peut facilement être stockée dans un petit conteneur, qui est ensuite facile à décharger du navire. Il est éliminé dans le port de Rotterdam. Le décanteur est une grande réussite, non seulement d'un point de vue environnemental, mais aussi économique. Et le processus d'élimination est considérablement optimisé, car il ne nécessite plus d'évacuation hebdomadaire des

Les décanteurs réduisent les boues issues du lavage de fumées directement à bord.



boues par camion. Les économies sont donc importantes. Stena Line est également ravi que le système avec moteur auxiliaire de Flottweg soit si facile à manipuler, et que ce dispositif d'entraînement de la vis asservi au couple empêche les bourrages, même avec des taux de solides variables. Le tout dernier système de commande permet d'avoir un aperçu rapide de l'état de fonctionnement de l'ensemble de l'unité de déshydratation.

« Notre objectif est d'optimiser le processus de séparation des particules solides », déclare Peter Polifka, ingénieur commercial spécialisé en eaux usées, minéraux et produits pétroliers chez Flottweg. « Avec l'aide d'un client compétent comme Stena Line, nous allons pouvoir continuer à travailler sur de nouvelles variantes du processus et des améliorations du décanteur dans le domaine du traitement avec système BOTU. »

## Utilisation simple et universelle du décanteur

Par rapport à d'autres procédés de séparation, la technologie par décanteur séduit par sa simplicité d'utilisation et son haut niveau de flexibilité. Aucun cycle de nettoyage n'est requis pendant le fonctionnement. La machine est protégée efficacement contre l'usure, ce qui explique pourquoi l'entretien et le recours à des pièces de rechange sont rares. Qui plus est, aucun déchet supplémentaire n'est généré, car les décanteurs centrifuges Flottweg n'ont pas besoin d'auxiliaires de filtration ni de toiles filtrantes. Des automates programmables industriels ou un dispositif de surveillance à distance peuvent être utilisés pour gérer automatiquement les variables des systèmes d'alimentation et les conditions d'exploitation pendant le fonctionnement. Le faible encombrement et une conception fermée sont deux autres avantages, ce qui signifie que rien n'est rejeté dans l'environnement. Grâce au choix des matériaux, les décanteurs Flottweg sont conçus pour une longue durée de vie. Les matériaux duplex utilisés par Flottweg permettent d'éviter la corrosion. Cela rend l'utilisation de la gamme modulaire particulièrement adaptée aux charges de chlorure de sodium et de soufre. La manipulation simplifiée pour l'élimination des boues résiduelles permet également de réaliser d'importantes économies.



### Auteurs:

Nils Engelke (PR & Content) & Peter Polifka (Sales Engineer Industrial sludge and wastewater).

[www.flottweg.com](http://www.flottweg.com)



### Vidéo :

Scannez le code QR et regardez la vidéo complète sur Youtube.