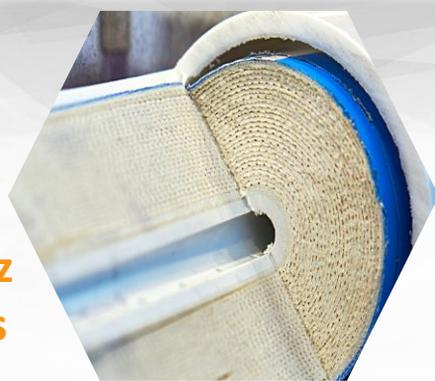




Jeudi 8 juillet 2021
De 10h à 12h00
Applications industrielles des
procédés de séparation de gaz
et de liquides par membranes



RÉSUMÉS

1- CONTACTEURS MEMBRANAIRES POUR L'INTENSIFICATION DE SÉPARATIONS GAZ-LIQUIDE, par Thibaut Neveux, EDF, Chatou

Les contacteurs gaz-liquide à membrane connaissent un essor industriel depuis le début des années 2000 et représentent une possible alternative aux technologies conventionnelles de séparation moléculaire entre une phase gaz et une phase liquide.

La caractéristique maîtresse de cette technologie est sa versatilité, aussi bien en phase de conception qu'en opération : versatilité à l'échelle du matériau (choix du matériau, sa composition chimique et sa morphologie), versatilité à l'échelle de l'opération unitaire (amplitude de choix des forces motrices par l'absence des contraintes hydrodynamiques liées aux écoulements polyphasiques) ; et versatilité à l'échelle du procédé (flexibilité et évolutivité par la modularisation des procédés). Ces caractéristiques font des contacteurs à membrane des solutions candidates pour l'intensification des séparations conventionnelles et/ou l'émergence de nouveaux modes de séparation.

Au travers d'exemples, nous présenterons des cas réels et prospectifs d'application en désorption et absorption de gaz (e.g. désoxygénation d'eaux, captage de CO_2). Seront abordés des notions d'efficacité énergétique, de compacité, de coûts, d'environnement ; ainsi que quelques verrous de l'échelle des matériaux à celle de la filière industrielle.

2- PROCÉDÉ MEMBRANAIRE PHOTO-CONTRÔLÉ POUR L'ÉLIMINATION DES COV FAIBLEMENT CONCENTRÉS PRÉSENTS DANS L'AIR : PREMIÈRE ÉTAPE VERS UNE APPROCHE ÉLÉGANTE, par Fabien Gérardin, INRS, Vandoeuvre-les-Nancy

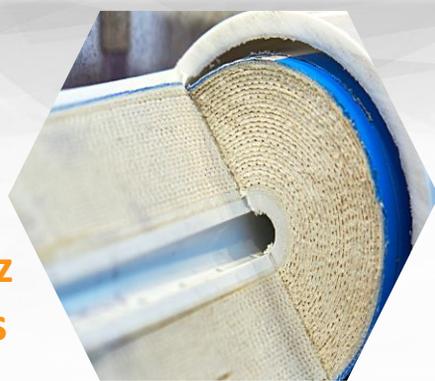
L'élimination de COV de l'air est une préoccupation majeure aussi bien dans un contexte d'exposition professionnelle que domestique. Si Les technologies reposant sur l'adsorption sont souvent considérées comme les meilleures technologies disponibles, elles montrent des inconvénients importants tels qu'une nécessaire et coûteuse étape de régénération ou d'évacuation de déchet. Les procédés membranaires sont souvent présentés comme inadaptés pour l'élimination de COV faiblement concentrés principalement en raison d'une force motrice trop faible conduisant à un coût énergétique élevé. L'objectif des travaux présentés dans cette étude est de démontrer par l'exemple que l'association originale d'un procédé de séparation membranaire et d'un procédé d'oxydation avancée, tel que la photocatalyse, placé dans le compartiment perméat du système peut conduire à l'intensification du process séparatif. Une modélisation inédite des processus couplés adossée à une étude expérimentale robuste qui tient compte des principaux paramètres d'influence (débits, pressions, matériaux membrane, masse catalyseur, concentration) est présentée.

Cette étude exploratoire démontre que pour un composé modèle, n-hexane, ce procédé peut intensifier significativement la séparation d'un COV faiblement concentré (1 à 25ppm) avec un faible coût énergétique. Par ailleurs, d'un point de vue réactionnel, cette hybridation de procédés peut conduire à la décomposition photocatalytique d'un COV avantageusement augmentée par rapport à un réacteur piston par exemple tout en limitant la présence de sous produits dans l'effluent traité. Sans être exhaustive cette étude montre une voie avec de nombreuses perspectives de recherche aussi bien en termes de procédés que d'un aspect matériaux.





Jeudi 8 juillet 2021
De 10h à 12h00
Applications industrielles des
procédés de séparation de gaz
et de liquides par membranes



RÉSUMÉS

3- SÉPARATION DE MÉLANGES BINAIRES (HYDROGÈNE / GAZ NEUTRE) PAR DES MEMBRANES MÉTALLIQUES PDAG, Nicolas COMBERNOUX, CEA, centre de Valduc

La purification de l'hydrogène par des membranes denses métalliques, telles que les membranes à base d'alliage de palladium, est un procédé éprouvé : ces membranes ont la particularité de présenter une sélectivité à l'hydrogène très élevée. Les applications de ces membranes concernent, par exemple, la production d'hydrogène ultra pur [1].

La mise en œuvre de ces procédés de séparation membranaire au stade industriel se fait depuis de nombreuses années au CEA pour la séparation de mélanges binaires hydrogène / gaz neutre (He, N₂). Cette présentation montrera les performances et les particularités de ce type de membranes (mécanisme de séparation, fonctionnement) ainsi que l'effet des principaux paramètres opératoires. La compréhension des phénomènes physico-chimiques mis en jeu sera également abordée, ainsi que les leviers et optimisations pour améliorer le couple matériau membranaire / procédé. Il s'agira aussi de présenter les inconvénients et les limites de ces membranes.

4- MEMBRANES INNOVANTES POUR LES APPLICATIONS DE TRAITEMENTS DES EAUX ET DE SÉPARATIONS DE GAZ, par Isabelle Duchemin, William Maréchal et Olivier Lorain, POLYMEM, Castanet-Tolosan

La société Polymem a pour vocation la mise au point et la fabrication de membranes fibres creuses ; ces produits trouvent notamment leur application dans les domaines du traitement de l'eau. En 25 ans d'existence, Polymem s'est progressivement imposé comme le seul fabricant français de membranes fibres creuses pour le traitement de l'eau en ayant su anticiper les demandes des marchés municipaux et industriels dans plusieurs régions du monde et développer les produits adaptés. Avec un parc de plus de 500 installations à membranes référencées, Polymem est aujourd'hui reconnu non seulement pour sa capacité à développer de produits innovants, mais également pour la qualité de sa production en série de membranes et modules d'ultrafiltration. Polymem présente aujourd'hui les membranes à hydrophilie durable PVDF de dernière génération Neophil®, validées et agréées NSF et ACS en modules Gigamem® mais également dans une déclinaison de cartouches développées pour des applications variées (industrie, laboratoire, outdoor...).

Polymem met également au point de nouvelles membranes fibres creuses pour le traitement et la séparation des gaz. Ces membranes sont soit des membranes poreuses hydrophobes utilisées pour le transfert gaz-liquide, soit des membranes composites à film mince utilisées pour séparer et concentrer des mélanges de gaz. Ces membranes sont utilisées par exemple pour la capture et la concentration du CO₂, pour la désacidification du biogaz ou encore dans la filière de concentration de l'hydrogène.

