



Mise au point d'un nouveau procédé catalytique de décomposition directe du N₂O ou de traitement combiné de protoxyde d'azote (N₂O) et d'oxydes d'azote (NO et NO₂) pour les effluents des ateliers d'acide nitrique

Contexte

Suite à des résultats prometteurs obtenus à l'échelle du laboratoire, la société GRANDE PAROISSE a décidé d'engager une opération pilote sur les effluents d'un atelier d'acide nitrique afin d'étudier la décomposition directe et la réduction catalytique sélective par l'ammoniac du N₂O sur des catalyseurs zéolithes de type Fer-FER et Fer-BEA aux moyennes températures (environ 400 °C).

Programme des essais et résultats obtenus

Six charges catalytiques ont été évaluées en faisant varier différents paramètres : la température, la pression, la vitesse spatiale horaire et la teneur en NO.

De l'ensemble des résultats obtenus, il apparaît que les catalyseurs Fer-FER et Fe-BEA sont actifs en décomposition directe du N₂O et en SCR ammoniac de N₂O et des NOx pour traiter les effluents gazeux d'ateliers d'acide nitrique :

- une conversion de 70 % est obtenue en décomposition directe vers 450 °C,
- avec ajout d'ammoniac, le taux d'abattement s'établit à 90 % vers 425 °C et on observe en parallèle une réduction quasi totale des NOx.

Ces catalyseurs sont bi-fonctionnels.

De plus, des vieillissements accélérés ont permis de mettre en évidence la très bonne stabilité dans le temps des structures zéolithiques. Aucune détérioration des charges les plus abouties n'a en effet été décelée.

Evaluation de l'impact économique

Toutefois, l'intérêt économique de cette solution est fortement lié à la configuration de l'atelier d'acide nitrique, et en particulier aux possibilités de fonctionnement à la température de travail optimale pour le catalyseur.

Dans ce contexte (température des gaz de queue adaptée) et suivant les hypothèses retenues pour effectuer l'évaluation économique, le coût de traitement à la tonne de NOx (en NO₂) ou de N₂O par SCR NH₃ s'établit entre 190 et 490 euros et le coût à la tonne d'équivalent CO₂ évitée pour le N₂O entre 0,61 et 1,57 euro.

L'alternative pouvant être utilisée sur l'ensemble des ateliers d'acide nitrique est de mettre en œuvre une décomposition catalytique du N₂O à haute température derrière les toiles de platine et une réduction catalytique sélective à l'ammoniac au niveau des gaz de queue pour traiter les NOx.

Sans prise en compte d'une perte éventuelle de rendement au niveau de la conversion de l'ammoniac (1^{ère} étape de la synthèse nitrique), le coût de cette option pourrait s'élever à 210 euros/tonne de N₂O évitée (0,8 euro par tonne d'équivalent CO₂ évitée pour le N₂O) et à 490 euros/tonne de NOx (en NO₂) évitée.