

Épuration des effluents gazeux: la Suisse est à la traîne

Martin Forter et Stephanie Fuchs, MfE

Les cimenteries suisses sont des pollueurs. Selon la confédération, la technique pour une meilleure épuration fait défaut. Par contre, les cimenteries allemandes l'ont installée depuis longtemps ou l'intègre.

Si la volonté du Conseil fédéral (CF) est suivie, les cimenteries suisses peuvent exhale dans l'air aussi en 2020 encore 500 milligrammes d'oxydes d'azote (NO_x) nuisibles par mètre cube d'air expulsé (mg/m^3). Cela n'est pas le cas en Allemagne car une valeur limite de $200 \text{ mg}/\text{m}^3$ y sera applicable dès 2019. L'industrie allemande du ciment investit pour respecter cette disposition.

Même référentiel, techniques différentes

Pour construire le nouveau four à ciment à Schelklingen à l'ouest d'Ulm (D), «Heidelberg Zement» mise sur l'**'High Efficiency SNCR'** non catalytique (explication des techniques, cf. encadré). À Allmendingen, non loin de là, la PME familiale «Schwenk Zement» adopte une autre stratégie. Pour respecter la nou-

velle valeur limite allemande, elle construit en ce moment une installation **'DeCONOx'** combinant une installation SCR catalytique pour réduire le NO_x à une postcombustion thermique des effluents gazeux pour diminuer le benzène cancérogène p.ex. Depuis 2010 déjà, Schwenk exploite une pure installation SCR dans son usine de Mergelstetten (Heidenheim) au nord d'Ulm: «L'installation

Techniques d'évacuation: SNCR, High Efficiency SNCR, SCR et DeCONOx

La **'Selective Non Catalytic Reduction'** (procédé SNCR) pulvérise de l'ammoniac (NH_3) ou une solution d'urée dans la tour d'évacuation via des buses pour réduire les oxydes d'azote (NO_x). En réagissant avec le NH_3 , les NO_x se décomposent en eau et azote inoffensifs. Cela équivaut largement au traitement des gaz d'échappement des véhicules diesel avec de l'**'Adblue'**.

De nos jours, la plupart des cimenteries suisses utilisent ce procédé. Mais sa performance de réduction fluctue. Si, au lieu d'injection, la température est trop basse, si le NH_3 se répartit mal ou si des conditions d'écoulement défavorables règnent dans le canal d'évacuation, du NH_3 s'échappe sans effet. Cette fuite de NH_3 peut porter atteinte aux valeurs limites de NO_x autant qu'à celles de l'ammoniac. «Même à un taux maximal de réduction de NO_x à 950°C (ammoniac) resp. 1050°C (urée), il ressort le plus souvent de la réaction une partie du

réducteur sous forme de fuite d'ammoniac», écrit p.ex. Steag, un exploitant allemand de centrale à charbon et fabricant d'installations SNCR.² Si la température est trop haute, le NH_3 brûle et produit de l'oxyde d'azote en plus plutôt que de le décomposer.

L'**'High Efficiency SNCR'** doit corriger cela. Avec des injecteurs isolés, commandables, à différentes hauteurs du canal d'évacuation, l'observation de la tenue à la combustion et une modélisation en ligne du profil de température, la nouvelle valeur limite allemande de $200 \text{ mg}/\text{m}^3$ sans fuite de NH_3 doit être respectée.

La **'Selective Catalytic Reduction'** (procédé SCR) injecte aussi du NH_3 dans le flux des effluents gazeux pour «neutraliser» les oxydes d'azote. Mais là, la réaction chimique se fait – comme pour les autos – avec un catalyseur. La quantité du réducteur est exactement calculable. Une fuite de NH_3 , comme lors du procédé SNCR, n'est guère possible.

L'installation SCR exploitée par Schwenk Zement à l'usine de Mergelstetten consomme certes plus de courant que le procédé SNCR, mais beaucoup moins d'ammoniac. Tout compte fait, explique M. Thormann de Schwenk Zement, exploiter une installation d'épuration des effluents gazeux SCR «générerait moins de frais supplémentaires qu'une installation SNCR».

Les installations DeCONOx combinent dans une installation le procédé SCR directement à une postcombustion de l'air d'évacuation. De ce fait, l'office allemand de l'environnement (OAE) désigne le procédé DeCONOx comme «Une approche intéressante, intégrative qui peut nettement réduire, dans les cimenteries, outre les émissions d'oxyde d'azote et de monoxyde de carbone, celles de polluants atmosphériques organiques comme le benzène, les dioxines, les furanes et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).»



a une disponibilité très élevée et a fonctionné impeccamment ces deux dernières années. Aujourd’hui la SCR constitue l’état actuel de la technique. Ainsi, nous émettons déjà moins d’oxydes d’azote que les 200 mg/m³ autorisés», dit Jürgen Thormann, membre de la direction de Schwenk lors de la visite de l’ÉCOSCOPE.

Le CF cite des données désuètes

Le CF voit cela d’un autre œil. Bien qu’en Allemagne, des techniques d’évacuation plus efficaces sont installées depuis des années ou sont en construction, notre gouvernement affirme encore que la technique éprouvée pour réduire en Suisse la valeur limite de NO_x au niveau allemand de 200 mg/m³ fait défaut. Pour la technique SCR qui fonctionne sans problème depuis 2010 chez Schwenk Zement, il est d’abord «nécessaire de développer le processus». C’est ainsi qu’en novembre 2016, le CF justifie d’avoir refusé une motion du conseiller national Philipp Hadorn (PS SO) exigeant d’adapter la valeur limite. Il est juste fâcheux que le CF s’appuie sur des instructions désuètes relatives aux «meilleures techniques disponibles» de l’UE de 2008.¹

L’industrie allemande du ciment montre ce dont elle est capable

Mais ces dix dernières années en Allemagne, beaucoup de choses se sont passées dans les cimenteries en matière d’épuration des effluents gazeux. L’industrie du ciment n’affiche aucun souci à respecter les valeurs limites de NO_x très réduites, valables dès 2019. Au contraire, des entreprises comme Schwenk Zement donnent le ton: «Nous voulons être le Benchmark³ industriel», dit Eduard Schleicher, propriétaire de Schwenk, en juin 2016 face à la «Südwest Presse».⁴ Jürgen Thormann confirme lors de l’entrevue avec l’ÉCOSCOPE: «Oui, notre exigence est d’avoir le leadership technique, aussi dans le secteur environnemental.» Pour construire l’installation DeCONOX à Allmendingen, Schwenk reçut des subventions du programme d’innovation du «Ministère allemand de l’environnement, de la protection de la nature et de la sécurité nucléaire» (BMUB).⁵

C’était déjà un fait pour l’installation SCR à Mergelstetten.⁶ Le gouvernement allemand a saisi la forte baisse des émissions due à cette installation et son exploitation fiable pour réduire la valeur limite d’émission de NO_x à

L’avenir de l’épuration des effluents gazeux dans les cimenteries: l’installation DeCONOX chez Schwenk-Zement à Allmendingen (D) réduit les émissions d’oxyde d’azote autant que celles de polluants organiques problématiques.

© ÉCOSCOPE

200 mg / m³ dès 2016 pour une partie des cimenteries et à compter de 2019 pour le reste. Ceci ressort du rapport correspondant des autorités de 2014. Thormann refuse de commenter le fait que cette adaptation n’a pas dû ravisir la concurrence. Il renvoie à la philosophie de l’entreprise familiale: Schwenk est ancrée dans la région depuis 170 ans. Il n’est pas rare que, dans une famille, le grand-père et le père y aient déjà travaillé et ensuite c’est le fils. «L’entreprise est l’obligée de la région et la population et veut donc faire quelque chose pour réduire les émissions», explique Thormann.

DeCONOX: une visite dans le futur

Le chaud tuyau horizontal de 96 m de long et de 6 m de diamètre tourne sans cesse. Avec ce four rotatif dans son usine d’Allmendingen, Schwenk brûle à 1450° C le calcaire extrait et broyé sur place pour en faire 3100 t de clinker par jour qui sera transformé en ciment. Auparavant, le lignite chauffait surtout le four. Maintenant, ce sont à 100 % des combustibles de substitution lors des longues phases d’exploitation, environ 520 t par jour, principalement des vieux pneus, boues de curage et combustibles issus de déchets urbains et de l’artisanat.⁷

De grands ventilateurs refroidissent les endroits du tuyau où, à l’intérieur, le briquetage réfractaire du four est légèrement endommagé. Mais il n’est pas question de mettre le four hors service. Refroidir est synonyme de perte énergétique et peut détériorer le matériau. «Nous le réparerons

¹ 2013/163/UE

² Alexander C. Hanf – STEAG Powitec GmbH (o. J.): High efficiency SNCR mit online 3D-Temperatur-Modellierung, NOx-Prognose und intelligenter Regelung, Essen.

³ Base comparative

⁴ Zementhersteller mit hohem Technologie-Anspruch, dans: Südwest-Presse, 14.6.2017.

⁵ <https://www.umweltinnovationsprogramm.de/projekte/neues-projekt-schwenk-zement-kg>

⁶ <https://www.umweltinnovationsprogramm.de/projekte/abgeschlossenes-projekt-schwenk-zement-kg>

⁷ Sur les combustibles de substitution dans les cimenteries suisse cf. OEKOSKOP 2/16.



© ÉCOSCOPE

Technologie de pointe: centrale de commande de la cimenterie d'Allmendingen (D) avec vue sur le four rotatif. Un employé surveille tout, même le respect des valeurs des gaz résiduels.

au prochain contrôle ordinaire», dit le chef de production Jan Althammer qui fait visiter l'usine à l'ÉCOSCOPE. Le four doit tourner, 24 h sur 24, 365 jours par an, sans interruption si possible. D'énormes parties de tuyaux du four mises hors service sont stockées comme «bretelles» sur le site: elles peuvent être remontées provisoirement. Car les pièces de rechange arrivent par bateau d'Asie et les délais de livraison durent jusqu'à 18 mois.

La nouvelle installation DeCONOX métallisée de 24 m de haut et de 70 m de long est là, au bout du long four. Les tôles de la construction de près de 18 mio. d'euros rayonnent autant qu'Althammer quand il nous explique l'installation qui est le cœur d'un concept d'épuration des gaz résiduels

Schwenk Zement

Schwenk Zement est une entreprise familiale qui siège à Ulm (D), exploite quatre cimenteries en Allemagne. Elle est associée à deux cimenteries en Hongrie, une en Bosnie-Herzégovine et exploite une usine en Namibie depuis 2011.

coûtant 30 mio. d'euros. Elle est en construction depuis l'automne 2016 et doit être exploitée à la fin de cet automne avec une nouvelle installation pour réduire les émissions de mercure.

Des subsides pour des objectifs plus ambitieux

«En aidant l'installation DeCONOX chez Schwenk, le BMUB vise à revigorer la poursuite de l'état actuel de la technique pour diminuer les émissions de polluants organiques», explique sur demande Maja Bernicke de l'OAe à Dessau-Roßlau (Saxe-Anhalt). Bilan de l'ÉCOSCOPE: à l'image de la technique SCR efficace ayant permis par le passé d'abaisser les valeurs limites de NO_x des cimenteries, l'installation DeCONOX devrait poser de nouveaux jalons pour réduire, entre autres, l'émission de polluants organiques problématiques (cf. encadré p. 4). Donc, en Allemagne, ces valeurs li-

mites baisseront sans doute aussi bientôt.

La Suisse doit suivre

L'Allemagne construit déjà au futur alors que la Suisse n'est pas arrivée dans le présent en matière de standards environnementaux pour les cimenteries. Suivant l'art. 11 de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE), la Confédération est obligée d'exiger l'état le plus récent de la technique – même pour les producteurs de ciment.⁸

Le CF doit enfin reconnaître les progrès techniques et suivre la baisse des valeurs limites d'émission. Les cimenteries sont libres de choisir leur technique d'évacuation tant que les directives durcies sont respectées. Il reste que, depuis longtemps, la preuve existe qu'il y a des techniques éprouvées, fiables et supportables économiquement.

Traduction: Caroline Maréchal-Guellec

Dr. Martin Forter est directeur des MfE. **Stephanie Fuchs** est rédactrice d'ÉCOSCOPE.

⁸ L'al. 2 de l'art. 11 de la LPE exige: «Indépendamment des nuisances existantes, il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.»