

## Etude de la synthèse de zéolithe dans l'usine de production de Prayon Engis

**Auteur** : Cologne, Cédric

**Promoteur(s)** : Toye, Dominique

**Faculté** : Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme** : Master en ingénieur civil en chimie et science des matériaux, à finalité spécialisée

**Année académique** : 2017-2018

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/4540>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# Étude de la synthèse de zéolithe dans l'usine de production de Prayon Engis

COLOGNE Cédric

Ingénieur civil en Chimie et Sciences des Matériaux

Année académique : 2017-2018

Promoteur Prayon : Laurent Beckers

Promoteur ULiège : Dominique Toye

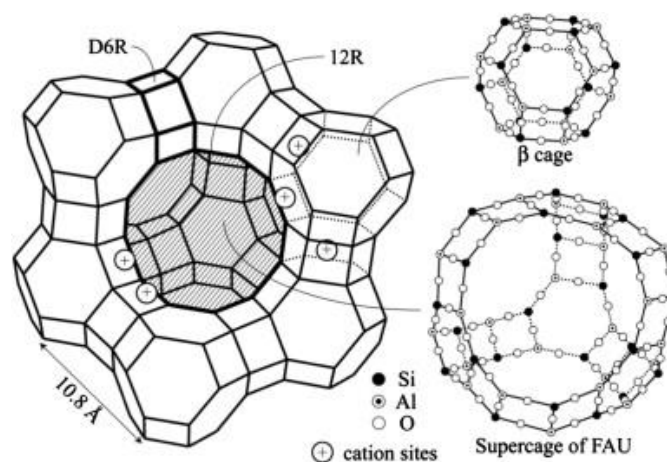
## Résumé

Le but de ce TFE était d'étudier les conditions de synthèses de la zéolithe X (structure FAU) à Zéoline (usine de production de Prayon) situé à Engis. La fabrication de la zéolithe  $\gamma$  est réalisée en mélangeant une solution de silicate de sodium et une solution d'aluminate de sodium. Lors du mélange de ces solutions, on obtient un précipité amorphe qui cristallisera par chauffage en quelques heures. La structure cristallographique se développant dans la matière amorphe, il est important de maîtriser sa composition.

Lors de certaines campagnes de production, de la zéolithe A (structure LTA) se formait. L'objectif de ce TFE était de déterminer pourquoi cette phase indésirable se développait dans le cristalliseur. Ce TFE s'est déroulé en trois étapes : recherches bibliographiques sur les mécanismes de synthèse des zéolites, développement d'un mode opératoire et essais au laboratoire, enfin une étude de l'écoulement dans le cristalliseur a été réalisée.

Il ressort de ce travail qu'il existe deux causes possibles pour l'apparition de zéolithe A dans le cristalliseur :

- Si le cristalliseur contient un résidu de zéolithe A d'un batch précédent (ce qui est le cas car les cristalliseurs ne sont pas lavés), la zéolithe A présente va avoir pour effet de diriger la cristallisation vers la structure LTA au détriment de la structure FAU.
- L'étude de l'écoulement montre que le mélange dans le cristalliseur n'est pas optimal. La réaction de précipitation a lieu en quelques secondes alors que le temps d'homogénéisation est d'environ 40 secondes. Si des hétérogénéités de concentrations locales sont présentes, alors la matière amorphe précipite avec une composition défavorable à la formation de la zéolithe X.



Structure cristallographique Faujasite<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nozue, Yasuo, et al. "Insulating state and metallic phase transition of heavily sodium-doped low-silica X (LSX) zeolites." Journal of Physics and Chemistry of Solids 73.12 (2012): 1538-1541.