



HAL
open science

Approfondissement des aspects thermodynamiques du système CaSO₄-H₂O

João Preturlan, Loïc Favergeon, Laetitia Vieille, Sara Quiligotti

► **To cite this version:**

João Preturlan, Loïc Favergeon, Laetitia Vieille, Sara Quiligotti. Approfondissement des aspects thermodynamiques du système CaSO₄-H₂O. 49es journées de calorimétrie et d'analyse thermique - JCAT49, École des Mines Saint-Étienne; Association Française de Calorimétrie et d'Analyse Thermique (AFCAT), May 2018, Saint-Etienne, France. hal-01823061

HAL Id: hal-01823061

<https://hal.science/hal-01823061>

Submitted on 25 Jun 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

APPROFONDISSEMENT DES ASPECTS THERMODYNAMIQUES DU SYSTEME CaSO₄-H₂O

João PRETURLAN^(1,2), **Loïc FAVERGEON**⁽¹⁾, **Laetitia VIEILLE**⁽¹⁾, **Sara QUILIGOTTI**⁽²⁾

(1) Mines Saint-Etienne, Univ Lyon, CNRS, UMR 5307 LGF, Centre SPIN, F-42023 Saint-Etienne, France

(2) SAINT-GOBAIN RECHERCHE, 39 quai Lucien Lefranc, Aubervilliers

Mots clés: gypse, plâtre, calcination, divariance, adsorption

Le terme gypse est employé pour désigner les minéraux principalement constitués de sulfate de calcium dihydraté, CaSO₄·2H₂O. Ce matériau a une grande importance industrielle puisque sa calcination (ou déshydratation partielle) est le principal procédé de fabrication du plâtre, qui est le produit inorganique avec la plus grande production industrielle au monde. Ce produit est majoritairement constitué de sulfate de calcium héli-hydraté, CaSO₄·0,5H₂O. Malgré cette importance et le fait que ces matériaux soient utilisés depuis l'antiquité, le système minéral CaSO₄-H₂O reste mal connu. Surtout concernant les teneurs en eau des produits de calcination du gypse [1,2].

Cette absence d'une compréhension complète des transformations de ce système est due à plusieurs phénomènes qui contribuent à sa complexité. D'abord, celui-ci possède plusieurs polymorphes : lors de la déshydratation du sulfate de calcium dihydraté, différents hydrates du type CaSO₄·εH₂O peuvent être obtenus, où ε peut valoir 0,625, 0,5, ou 0 selon les conditions de température T et pression partielle de vapeur d'eau P [3,4]. De plus, ces composés peuvent aussi présenter des zones de divariance, i.e., des domaines où la teneur globale en eau ε peut changer continument selon T et P [5]. La connaissance fine des domaines de stabilité de chaque espèce et des mécanismes réactionnels mis en jeu au cours des transformations thermiques successives du sulfate de calcium dihydraté reste à ce jour sujet à discussion. Les mécanismes de déshydratation et hydratation en voie solide-gaz ne sont que partiellement décrits dans la littérature scientifique.

Dans ce contexte, l'un des objectifs de ce travail est donc la connaissance des phases et des transformations impliquées, lors de la déshydratation de poudres de sulfate de calcium dihydraté.

De plus, la nature de la divariance pour ce système est également investiguée. Des expériences de thermogravimétrie en conditions isothermes et isobares, selon différents protocoles, ont été réalisées dans une gamme de température allant de 30°C à 250°C pour des pressions partielles de vapeur d'eau comprises entre 5 et 60 hPa. Les résultats obtenus permettent l'identification de deux domaines de divariance et d'un domaine de monovariance. Les variations des teneurs en eau par rapport à la stœchiométrie de chaque polymorphe sont interprétées à travers des modèles adaptés à chaque domaine de divariance. Des valeurs de variation d'enthalpie et d'entropie sont ainsi obtenues pour les différentes transformations. Enfin, un diagramme de phase « température-pression de vapeur d'eau » est proposé en se basant sur la stabilité des différentes phases obtenues dans les gammes de température et pression de vapeur d'eau investiguées.

Références

- [1] Kuntze, R.A., Gypsum: connecting science and technology, ASTM (2009).
- [2] Weiss, H., Bräu, M.F., Angewandte Chemie, 48 (2009) 19.
- [3] Bezou C. et al., J. Sol. State Chem., 117 (1995) 165-176.
- [4] Schmidt H. et al., Acta Cryst., B67 (2011) 467-475
- [5] Gardet, J.J., B. Guilhot et M. Soustelle, Chem. Concr. Res., 6 (1976) 697.