

stelling dezer klei vast te stellen. Dit onderneemt de auteur in het tweede deel van hoofdstuk III waarbij hij de verkregen resultaten benuttigt en, steunend op zijn conclusies, de rationeele samenstelling van verschillende kleitypen bepaalt.

De studie werd bovendien ondernomen met de bedoeling om eenvoudige en snelle onderzoekingsmiddelen ter beschikking van de industrie te stellen.

In het bezit der gravimetriscche en thermische kurven, door den auteur getrokken, zal het door vergelijking mogelijk zijn den oorsprong van talrijke Belgische kleisoorten snel te bepalen en hun gedrag in de industriele ovens te voorspellen

RESUME

Sujet : Bijdrage tot de Studie van het Kaolien en van enkele Belgische Kleisoorten

(Contribution à l'étude du kaolin et de quelques
argiles belges)

Le but des travaux de M. De Keyser a été d'apporter une contribution à la connaissance chimique et physique des argiles belges.

Jusqu'à ce jour, en dehors de quelques études portant sur des points de détail, c'est uniquement la connaissance géologique de ces argiles qui a fait l'objet des travaux publiés (1).

Un géologue, M. Marlière, chargé de Cours à l'Ecole des Mines de Mons, le regrette, et, dans une étude qu'il a publiée au sujet des argiles et sables wealdiens du Hainaut, écrit:

« On ne peut que regretter une chose, c'est que la partie fondamentale de la roche ne soit mieux connue. Les silicates d'alumine qui la constituent sont probablement du type de la kaolinite (minerai défini par des constantes physiques et ayant pour formule $2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mais il s'y adjoint presque certainement des silicates d'alumine possédant des propriétés physico-chimiques différentes et présentant notamment un compor-

(1) Récemment, alors que ce travail était déjà rédigé, MM. Schoep et Billiet ont fait une communication sur l'étude par R. X., des argiles tertiaires (*Het Nat. Wet. Tijdschrift*, Congres-nummer 1938)

tement *thermique* qu'il serait intéressant de bien connaître. Sans doute, la complexité des méthodes et le coût des appareils nécessaires ont-ils été les obstacles dont nous déplorons les effets; cependant, de l'étude scientifique rationnelle des argiles belges, on peut attendre des révélations d'un intérêt considérable pour la quiétude et l'essor de l'industrie réfractaire du pays. »

On peut ajouter à cela qu'il en est de même pour les argiles communes qui servent de matière première à une industrie des plus importantes, et dont l'étude est encore plus complexe, mais non moins utile.

Pour aborder cette question, il y avait lieu d'approfondir tout d'abord la connaissance du minéral de base, la kaolinite, ce qui aurait encore pour effet de permettre la mise au point de diverses méthodes en étudiant un cas relativement simple.

C'est pourquoi, pour l'étude du problème, trois étapes ont été envisagées:

I. — Etude du kaolin (1), mise au point des méthodes particulières;

II. — Etude des argiles belges pures (argiles plastiques, terres à grès);

III. — Etude des argiles communes.

Ce mémoire s'occupe spécialement des deux premières étapes; la troisième est ébauchée.

L'objet principal de ce travail est l'étude du comportement à chaud de ces matériaux. Parmi les phénomènes que l'on peut observer au cours du chauffage, l'un des plus importants est la déshydratation.

(1) Le kaolin étudié est le kaolin de Zettlitz, qui a été adopté comme produit standard par la plupart des grandes associations céramiques.

Cette déshydratation est particulière à chaque silicate ou hydrate d'alumine et l'on a étudié spécialement les températures de déshydratation des matériaux argileux et des matériaux accessoires que l'on retrouve dans les argiles, ainsi que les liaisons particulières de l'eau dans chacun de ces composés.

PLAN DU TRAVAIL

Première Partie

Introduction résumant brièvement les résultats acquis et les principales théories émises concernant le sujet étudié. — Bibliographie, page 16.

Deuxième Partie

Partie expérimentale comprenant:

- Chapitre 1. — Analyses chimiques;
- Chapitre 2. — Poids spécifique;
- Chapitre 3. — Analyse granulométrique;
- Chapitre 4. — Attaque par l'HCl;
- Chapitre 5. — Analyse thermique;
- Chapitre 6. — Analyse gravimétrique;
- Chapitre 7. — Déshydratation sous pression réduite;
- Chapitre 8. — Etude au moyen de la mesure de la constante diélectrique.

Troisième Partie

Conclusions, discussion des résultats développés dans la deuxième partie.

- Chapitre 1. — La matière argileuse;
- Chapitre 2. — Les matériaux accessoires et connexes;
- Chapitre 3. — Les argiles belges.

DEUXIEME PARTIE

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Chapitre I. — Dans ce chapitre, l'auteur communique l'analyse chimique des argiles étudiées par lui. Il a fait l'étude et la mise au point d'une méthode permettant de doser l'alumine dans l'argile par titrimétrie.

L'argile est fondue avec de la NaOH dans un creuset en nickel. La masse fondue est solubilisée par HCl et la solution est titrée par de la Na OH 1/10 N. L'auteur a déterminé le pH de début de précipitation de l' Al_2O_3 , ce pH = 3,75. La fin de la précipitation est indiquée par le virage de la phénolphtaléine. Une formule permet de déduire le pourcentage d' Al_2O_3 du poids de la matière utilisée et du nombre de cm^3 de NaOH 1/10 N introduit dans 50 cm^3 de la solution préalablement amenée à 500 cm^3 dans un ballon jaugé (voir chapitre I, p. 27).

Chapitre II. — Donne les résultats obtenus pour le poids spécifique des différentes argiles étudiées. La courbe de la figure 2 indique la variation du poids spécifique du kaolin en fonction de la température de chauffe préalable.

Chapitre III. — L'analyse granulométrique a été effectuée par la méthode d'Andreassen (1) et certains points

(1) Cette méthode se base sur le principe suivant: la matière à étudier est mise en suspension dans l'eau et introduite dans une burette graduée (fig. 5) qui est conçue de manière à ce qu'il soit possible, à des temps donnés, d'extraire un volume connu de la suspension à une profondeur mesurée. En appliquant la formule de Stokes, on peut déterminer la dimension maximum des grains prélevés, et en évaporant la solution on peut connaître le pourcentage de matière de dimensions plus petites ou égales à la dimension calculée par la formule de Stokes.

de cette méthode ont été perfectionnés. L'auteur a ainsi déterminé la courbe granulométrique des différents échantillons (Voir les courbes, figures 6 à 11).

Chapitre IV. — L'auteur a déterminé le pourcentage d' Al_2O_3 et de Fe_2O_3 qui peut être extrait par HCl (12 %) à 90°.

Il réfute la thèse suivant laquelle le pourcentage d' Al_2O_3 mis en solution permet de déterminer le pourcentage d'allophanoides se trouvant dans le matériau. La figure 12 met en évidence le rapport existant entre la finesse de l'argile et le pourcentage d' Al_2O_3 mis en solution par HCl.

Chapitre V. — *Analyse thermique.* L'auteur a étudié les matériaux au moyen de l'appareil de Saladin-Le Chatelier. La figure 14 donne le schéma de l'appareillage, les figures 19 à 31 les résultats obtenus.

L'auteur décrit une méthode plus précise utilisée par lui. Les facteurs régissant l'analyse thermique sont discutés.

Chapitre VI. — *Analyse gravimétrique.* Les pertes de poids en température décroissante des argiles ont été étudiées. Les facteurs de cette analyse ont été discutés. La courbe différentielle de la courbe perte de poids = f (température) permet de mettre nettement en évidence les réactions occasionnant des pertes de poids. Ces courbes peuvent se comparer à celles obtenues par l'analyse thermique différentielle (La figure n° 33 donne le schéma de l'appareillage utilisé, les figures 36 à 76 résument les résultats obtenus).

Chapitre VII. — L'auteur a fait l'étude de la déshydratation du kaolin sous pression réduite. A cet effet, il a construit un four d'un modèle spécial (voir figure 78)

qui peut être introduit dans une bouteille dans laquelle on fait le vide. Dans le fond de la bouteille on dispose du P_2O_5 pour absorber l'eau dégagée au cours de la déshydratation. Le tableau n° 40 et la figure n° 79 résument les résultats obtenus. La conclusion de ces essais est qu'il est possible de déshydrater le kaolin à température beaucoup plus basse que cela était admis jusqu'à présent.

Chapitre VIII. — Ce chapitre a en vue la mesure de la constante diélectrique d'échantillons ayant subi un chauffage préalable à température constante et connue. La variation de la constante permet de mettre en évidence certaines réactions s'accomplissant sous l'effet du chauffage. Les mesures se sont faites dans une cellule construite par l'auteur et au moyen de l'appareil Haardt (Dusseldorf). Les résultats se classent en deux séries:

1° La variation de la C. D. au cours de la déshydratation. L'auteur montre que les fonctions C. D. = f (perte H_2O) sont des droites (fig. 93 à 101).

2° La variation de la C. D. au cours du chauffage et après la déshydratation (fig. 91 et 92).

TROISIEME PARTIE

CONCLUSIONS

Chapitre I. — A) *L'eau dans le kaolin.*

1° Le chauffage sous vide démontre que la déshydratation de la matière argileuse peut s'effectuer au-dessous de 300° . Rien ne permet de dire que cette température constitue une limite inférieure. Un chauffage prolongé et le broyage répété de la matière augmentent la perte

d'eau. Les conclusions de ces expériences appuient la thèse suivant laquelle l' H_2O est en solution solide dans le kaolin.

2° L'étude au moyen de la constante diélectrique a démontré que le rapport H_2O/Al_2O_3 est égal à 1,75.

La formule de la substance argileuse serait donc



au lieu de



B) Réactions se passant dans la matière argileuse après la déshydratation.

De la composition des résultats obtenus par les méthodes étudiées spécialement par la détermination de la constante diélectrique, avec les résultats signalés par d'autres auteurs, on a déduit les conclusions suivantes:

1° Après la déshydratation se forme un composé: $2 SiO_2 \cdot Al_2O_3$, le métakaolin.

2° De 800° à 830° le métakaolin se dissocie;

3° De 830° à 910° , la dissociation du métakaolin se poursuit avec formation de $Al_2O_3\gamma$;

4° De 910° à 975° , formation de sillimanite ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$);

5° Au delà de 975° , formation de mullite ($3 Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$).

Chapitre II. — *Matériaux accessoires et connexes.* L'auteur examine les résultats obtenus par l'analyse thermique et gravimétrique et les compare à l'analyse chimique de ces matériaux. Il étudie plus particulièrement les bauxites et les inflexions dues à l' $Al_2O_3 \cdot H_2O\gamma$ constituant essentiel de certains bauxites.

Chapitre III. — Les argiles belges. L'étude de la constante diélectrique des échantillons chauffés à diverses températures a permis de tracer des lignes représentant les fonctions:

Constante diélectrique = f (% H₂O dégagé)

On a pu établir ainsi que ces fonctions étaient des droites et que l'inclinaison de ces droites dépend de la manière dont l'H₂O est liée dans la matière. Ce qui permet de démontrer que les inflexions des courbes thermiques correspondent réellement au dégagement d'H₂O liée au matériau de manière particulière.

Ces résultats, comparés à ceux de l'analyse gravimétrique, semblent démontrer que la plupart des argiles à grès et les argiles communes belges renferment de l'Al₂O₃ · H₂O_γ, constituant essentiel des bauxites. Ces argiles seraient donc « bauxitiques » et ce, malgré leur forte teneur en silice.

La comparaison des courbes obtenues pour tous les matériaux étudiés dans le chapitre 2, avec celles du kaolin et des argiles, permet de déterminer la composition rationnelle de celles-ci. C'est ce que fait l'auteur dans la deuxième partie du chapitre 3 où il utilise les résultats obtenus et où, se basant sur ses conclusions, il détermine la composition rationnelle de plusieurs argiles types.

L'étude a été faite d'autre part avec le souci de mettre à la disposition de l'industrie des moyens simples et rapides pour identifier les matériaux.

En possession des courbes gravimétriques et thermiques établies par l'auteur, il sera possible, par comparaison, d'établir rapidement l'origine de bon nombre d'argiles belges.

NOTES DIVERSES

La catastrophe du 1^{er} octobre 1936 au siège n° 3 (Grand Trait) des Charbonnages de l'Agrappe-Escouffiaux à Frameries

par

G. PAQUES,

Ingénieur principal des Mines, à Bruxelles.

Le siège n° 3 (Grand-Trait), à Frameries, des Charbonnages de l'Agrappe-Escouffiaux exploités par la S. A. d'Angleur-Athus, est classé dans les mines à grisou de la 5^e catégorie, c'est-à-dire dans les mines sujettes à des dégagements instantanés de grisou.

Il s'y est produit le jeudi 1^{er} octobre 1936, au deuxième poste, vers 20 h. 1/2, une explosion de grisou qui a fait 47 victimes : 50 tués (dont 12 immédiatement) et 17 blessés.

L'explosion a intéressé le quartier Sud-Est de l'étage de 950 mètres, exploité dans la méridienne dite « 1.000 mètres Est » par trois chantiers ouverts dans les veines n° 3 (2 chantiers) et n° 4 (1 chantier).

Le charbon de ces deux couches renferme, à l'état brut, de 30 à 40 % de cendres; la teneur en matières volatiles (cendres déduites) est de 19 à 20 %.

La coupe Nord-Sud passant par la susdite méridienne, figurée au plan, montre que les deux veines sont affectées, dans cette région, par un plissement important. On y distingue, du Sud au Nord, une première grande plateure, régulière, inclinée de 15 à 20° vers Sud (veine n° 3 Sud et veine n° 4 Sud), séparée par un faux droit d'une deuxième grande plateure, également inclinée de 15 à 22° vers Sud (veine n° 3 Nord et veine n° 4 Nord).

L'entrée d'air et l'extraction de l'étage de 950 mètres ont lieu par le puits A du siège n° 3 Grand-Trait, creusé jusqu'à la profondeur de 1.000 mètres. Le second puits de ce siège, dit B, également profond de 1.000 mètres, sert au retour d'air de l'étage de 1.000 mètres.