

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 4 (1951)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Dosage du quartz (silice libre) dans les silicates : note préliminaire  
**Autor:** Gysin, Marcel / Reelfs, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739961>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Supposons le graphique construit à l'échelle de 12 millimètres pour un degré. A un demi-millimètre d'erreur correspondent 2 à 3 milles marins; c'est à peu près la précision des observations au sextant effectuées en avion. Limité à un quart de cercle, ce graphique occuperait un quadrant de 108 centimètres de rayon; son encombrement est comparable à celui d'une carte.

L'emploi du graphique limiterait les opérations à effectuer par le navigateur à des additions, des soustractions et le tracé de quelques courbes interpolées dans les réseaux de parallèles.

**Marcel Gysin et Daniel Reelfs.** — *Dosage du quartz (silice libre) dans les silicates. Note préliminaire.*

On sait que la silice libre (quartz et autres variétés de silice) est seule responsable des accidents physiologiques connus sous le nom de silicose; le dosage de cette silice libre dans les poussières et dans les roches présente de ce fait un grand intérêt. A l'heure actuelle, il ne semble pas exister de méthode chimique générale permettant un dosage rapide et précis de la silice libre.

En 1940, L. J. Trostel et D. J. Wynne [1] ont étudié la détermination de la teneur en quartz (silice libre) dans les argiles réfractaires; ils ont successivement éliminé la méthode de A. Knopf à l'acide fluosilicique et celle de M. R. Live et P. W. Aradine à l'acide fluoborique, pour préconiser une désagrégation au pyrosulfate de potassium, suivie d'une attaque à la soude caustique. Dans ces conditions, le quartz reste pratiquement inattaqué, tandis que la silice de la plupart des silicates passe en solution.

En 1947, D. Florentin et M. Heros [2] ont publié une note résumant l'état de nos connaissances sur la question du dosage de la silice libre dans les silicates; ils préconisent la méthode chimique de Trostel et Wynne, ainsi que la méthode physique de F. Trombe, basée sur la mesure de la chaleur dégagée lors de la transformation du quartz  $\alpha$  en quartz  $\beta$  à 573°. Ils ont appliqué ces méthodes à la détermination de la silice libre dans

un assez grand nombre de roches (ardoises, schistes, etc.) et dans quelques minéraux isolés (quartz, kaolin, argile); les résultats de la méthode chimique concordent assez bien (0,3 à 5%) avec ceux de la méthode physique.

Notons aussi que Trostel et Wynne signalent le fait que les feldspaths (albite, oligoclase) et le zircon ne sont pas solubles dans le pyrosulfate de potassium.

Nous avons appliqué la méthode de Trostel et Wynne au dosage du quartz dans plusieurs minéraux. Nous croyons utile de rappeler d'une façon détaillée la technique de cette méthode, telle que nous l'avons appliquée :

Une prise de 0,5 g de substance à analyser, broyée et passée au tamis 150, est intimement mélangée à 15 g de bisulfate de potassium; le mélange, introduit dans un creuset de silice, est fortement tassé, puis chauffé très progressivement jusqu'à 400° en deux heures, puis à 750-800° en une demi-heure, pour être finalement maintenu à cette dernière température pendant environ une heure. Nous avons utilisé à cet effet un petit four électrique vertical, muni d'un pyromètre. Il est important de chauffer très progressivement afin d'éviter les boursoufflements et les projections du bisulfate passant à l'état de pyrosulfate. D'autre part, une durée totale de chauffage de 3½ à 4 heures est suffisante. Une élévation de température au-dessus de 800° a pour effet de provoquer un « glaçage » superficiel du gâteau de pyrosulfate, glaçage qui rend la désagrégation ultérieure de ce gâteau très difficile.

On laisse refroidir le creuset et on l'immerge dans 150 cm<sup>3</sup> à 200 cm<sup>3</sup> d'eau chaude; le gâteau se détache du creuset et se désagrège lentement. On lave le creuset et son couvercle, puis on ajoute à la solution 12 g de NaOH par petites portions, en maintenant le bain à une température de 85 à 90° (sans dépasser cette température, ce qui entraînerait une solubilisation partielle du quartz) pendant une demi-heure. Dans ces conditions, le quartz reste inattaqué, tandis que la silice de la plupart des silicates passe en solution. On laisse reposer quelques minutes et on filtre rapidement (filtre gravimétrique n° 289); le résidu est lavé dix fois à l'eau chaude, cinq fois à l'acide chlorhydrique dilué de moitié et chaud (Florentin et

Heros préconisent une dilution d'un tiers), puis cinq fois à l'eau chaude, pour être enfin séché, incinéré et calciné une heure au chalumeau. Florentin et Heros recommandent de procéder en général à une seconde désagrégation. On vérifie finalement la pureté du résidu siliceux par attaque à l'acide fluorhydrique.

*Essais sur des minéraux isolés.*

Nous avons vérifié, par un essai à blanc, que le creuset de silice n'était pas attaqué par le pyrosulfate de potassium (fusion de 2 à 8 heures).

Un échantillon de *quartz*, examiné préalablement à la loupe binoculaire, a été traité selon la méthode décrite ci-dessus. Le résidu correspondait aux 98,4 à 98,7% de la prise initiale, les pertes devant être attribuées soit à une dissolution partielle du quartz, soit à la dissolution d'impuretés ayant échappé à l'examen optique préalable.

Un échantillon de *muscovite* a laissé un résidu de l'ordre de 0,6%.

Des mélanges connus de *quartz* et de *muscovite*, traités par la méthode de Trostel et Wynne, ont donné des résidus correspondant à leurs teneurs en quartz, compte tenu de la marge d'erreur observée sur le quartz pur.

Un échantillon de *chloritoïde*, examiné préalablement en coupe mince et renfermant de minuscules inclusions d'albite, a laissé un résidu de 2,57%.

Un échantillon d'*albite* d'Intschitobel, précédemment analysé [3], a donné les résultats suivants:

$\text{SiO}_2$ totale . . . . .	67,82%
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	20,08
$\text{CaO}$ . . . . .	0,46
$\text{Na}_2\text{O}$ . . . . .	11,14
$\text{K}_2\text{O}$ . . . . .	0,50
Résidu . . . . .	87,54%
Partie soluble . . . . .	12,46%

A première vue, la portion de l'albite restée insoluble semble correspondre à la somme  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ , tandis que la portion soluble correspondrait aux alcalis et à la chaux.

*Conclusions.*

Il ressort de ces essais préliminaires que, conformément aux indications de Trostel et Wynne, le quartz est pratiquement insoluble dans les conditions mentionnées, tandis que certains silicates sont en grande partie solubles (muscovite, chloritoïde); l'albite n'est que partiellement soluble.

Nous nous proposons d'étudier le comportement des autres feldspaths et des silicates les plus fréquemment rencontrés dans les roches éruptives et les schistes cristallins, de façon à préciser dans quelles conditions la méthode de Trostel et Wynne pourra être utilisée pour doser la silice libre dans les roches silicatées les plus courantes.

*Université de Genève.  
Institut de Minéralogie.*

1. L. J. TROSTEL et D. J. WYNNE, « Determination of quartz (free silica) in refractory clays », *J. Amer. Ceramic Society*, 23, p. 18-23, 1940.
2. D. FLORENTIN et M. EROS, « Dosage de la silice libre (quartz) dans les silicates », *Bull. Soc. chim. France*, 14, p. 213-215, 1947.
3. L. DUPARC et M. GYSIN, « Sur la composition et les propriétés optiques de quelques plagioclases », *Bull. suisse Minér. et Petr.*, 6, p. 255-266, 1926.

**Augustin Lombard.** — *L'origine de la molasse subalpine du soubassement des Voirons et des collines du Faucigny (Haute-Savoie).*

La molasse subalpine est constituée d'assises de grès, de schistes et de microconglomérats d'âge rupélien se présentant sous un faciès bien connu vers le NE en Suisse romande puis en Suisse préalpine centrale, à Horw, près de Lucerne. Cette longue bande est formée d'une série d'écailles qui se relaient et se terminent en se coïncant sous les collines de Faucigny et le Môle dans la région de Bonneville (vallée de l'Arve). Sa présence est ainsi liée à la masse frontale des nappes préalpines qui l'ont arrachée sur leur passage et l'ont poussée devant elles, si bien qu'elle forme une unité allochtone intermédiaire entre