

partie essentielle du sulfate insoluble, ou au minimum d'acide dans le premier moment.

Je ne dois pas omettre une observation que je regarde comme importante. Toutes les eaux de lessivage de la mine grillée, quelque claires qu'elles fussent dans le premier moment, se troublaient toujours pendant l'évaporation. Le dépôt qui se formait me parut être un alun avec excès de base; le même phénomène a lieu, à ce que j'ai appris, dans le traitement de la mine de la Tolfa. Il semblerait qu'il se fait dans ce cas un second partage, que la partie dissoute, à mesure que le liquide diminue de quantité, a besoin d'une plus grande quantité d'acide, et que la portion qui ne peut être tenue en dissolution se précipite. Il est possible que pendant la cristallisation, l'eau-mère retienne une portion d'acide plus forte, eu égard à l'alun qu'elle contient, que les cristaux qui se sont formés; mais je n'ai fait aucune expérience pour m'en assurer.

SUR

## LA TEMPÉRATURE

DU GLOBE,

A DIVERSES PROFONDEURS ET A SA SURFACE.

## I. Note sur la température de l'intérieur des Mines.

M. DE TREBRA, chef de l'administration générale des mines à Freyberg; dans une lettre adressée à M. Schreiber, le 3 mars 1816, lui marque : que dans la mine d'*Alte Hoffnung Gottes*, à *Grösvoigtsberg*, approfondie et totalement épuisée jusqu'à la profondeur perpendiculaire de 220 toises (Lachter), où le minerai a fini, les eaux ont entièrement cessé; mais que la température a considérablement augmenté, et qu'elle est montée jusqu'à 15 degrés du thermomètre de Réaumur : un thermomètre, resté constamment dans la mine, lui a donné la preuve de ce fait.

M. de Trebra ajoute : que trois thermomètres suspendus dans les mines de *Himmelsfürst* et de *Beschertglück*, dans des endroits inaccessibles à l'air extérieur, ont prouvé que la chaleur augmente dans les mines à raison d'un degré de Réaumur pour 150 pieds (1) d'appro-

(1) Pieds de Leipzig, ce qui correspond à 42<sup>mètres</sup>,016.

fondissement perpendiculaire. Il se propose de publier incessamment le résultat des observations thermométriques qu'il s'est appliqué à faire dans ces mines depuis dix ans.

II. *Observations par M. Hassenfratz, inspecteur divisionnaire au Corps royal des Mines.*

Depuis plus d'un demi-siècle, Gensanne avait observé dans les mines de Giromagny, dont il était alors directeur, que la chaleur des souterrains augmentait à mesure que l'on descendait dans la profondeur.

La température à la surface étant de 2 degrés, ce directeur remarqua qu'elle était :

à 52 toises de profondeur.....	10 <sup>0</sup>
à 106.....	10 <sup>¼</sup>
à 158.....	15
à 222.....	18 <sup>½</sup>

Ce qui fait depuis 106 jusqu'à 222 toises de profondeur, un degré pour chaque 47 toises; résultat qui diffère de celui de M. de Trébra.

On trouve dans le *Journal des Mines*, t. XIII, pag. 113 et suivantes, une lettre de M. d'Aubuisson à M. Brochant, qui contient un grand nombre d'observations sur la température souterraine. On y remarque que la température extérieure étant au-dessous de zéro, la température intérieure y augmentait graduellement jusqu'à 12, 13 et 14 degrés de Réaumur, mais jamais au-delà; que la même température existait à diverses profondeurs, et qu'à une même profondeur on observait des températures différentes. Ainsi :

## TEMPÉRATURE

	à la surface.	à la prof. de
à Beschert-Glück.....	— 30...	100. + 9 <sup>0</sup>
à Kuschacht.....	— 2.....	110. + 10
<i>Idem</i> .....	— 2.....	110. + 11
à Junge-Hoheberge.....	0.....	80. + 11
<i>Idem</i> .....	0.....	100. + 11
<i>Idem</i> .....	0.....	100. + 12
à Beschert-Glück.....	— 5.....	120. + 12

D'où l'on voit qu'à 100 toises de profondeur la température varie de 9 à 12 degrés.

M. d'Aubuisson a fait des expériences analogues, dans les mines de Poullaouen et d'Huelgoat; elles ont été publiées dans le 21<sup>e</sup>. volume du *Journal des Mines*, pag. 119 et suivantes.

La température extérieure étant de 19 degrés, la température intérieure était :

à Poullaouen, à {	150 mètres de profondeur..	14 <sup>0</sup> ,4
	141.....	15
à Huelgoat, à {	238 mètres de profondeur..	18 <sup>0</sup> ,8
	250.....	19,7

On doit voir, d'après ces résultats, combien il est difficile de connaître exactement la chaleur centrale, en la mesurant dans les mines à diverses profondeurs. En effet, cette température est nécessairement modifiée par un grand nombre de causes, parmi lesquelles on distingue : 1<sup>o</sup>. la

circulation de l'air; 2°. la filtration et l'écoulement des eaux; 3°. la décomposition des pyrites. Cette dernière cause a une action si puissante, qu'elle élevait, en 1783, à 25 degrés et plus, la température des galeries de *Maria Hülfe-Schacht* et de *Matheas Schacht* à Kremnitz, tandis que dans toutes les galeries de la même profondeur, la température était entre 10 et 14°.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que cette variation a été observée, dans les eaux de la mer, suivre une marche inverse de celle que Gensanne et M. de Trebra prétendent qu'elle suit dans les cavités souterraines.

De Saussure a observé la température des eaux de la mer, à diverses profondeurs; dans le golfe de Gênes, la température sur la surface de la mer étant de 16<sup>d</sup>,4, elle s'est trouvée:

à 500. pieds de profondeur, de.....	10 <sup>o</sup> ,6
à 800.....	10 ,6
à 1800.....	10 ,6

Ce qui ferait croire que les eaux de la mer ont une même température à diverses profondeurs; mais des observations de Ferber, Peron et de plusieurs autres navigateurs, à de grandes distances des côtes, ont appris que la température de la surface étant entre 20 et 24 degrés, elle se trouvait:

à 50. pieds de profondeur, de.....	15 <sup>o</sup>
à 1200.....	7,5
à 2144.....	6
à 5416.....	3,6
à 3865.....	0

D'un grand nombre d'observations faites par

différens navigateurs, Peron conclut dans le t. II de son Voyage aux Terres-Australes, pag. 346, que:

1°. La température des eaux de la mer, loin des rivages, à quelque profondeur qu'on l'observe, est en général plus froide que celle de la surface;

2°. Ce refroidissement paraît être dans un rapport quelconque avec la profondeur même, puisqu'il se trouve d'autant plus grand que les expériences ont été faites dans des profondeurs plus considérables;

3°. Les deux résultats précédens se trouvent également exacts, au milieu des flots glacés des deux pôles et de ceux brûlans de l'équateur; seulement, à profondeur égale, la proportion du froid est beaucoup plus grande vers les régions polaires que dans les régions équatoriales;

4°. Tous les résultats d'observations faites jusqu'à ce jour, sur cet objet, se réunissent pour prouver que les abîmes les plus profonds de la mer, de même que les sommets les plus élevés, sont éternellement glacés, même sous l'équateur.

La température moyenne de la surface du globe varie du pôle à l'équateur. Meyer, Lambert, Kirwan, M. d'Aubuisson, et plusieurs autres, ont cherché à établir, par une formule, la variation de la température moyenne sous toutes les latitudes.

Des observations faites dans quelques villes ont été employées pour comparer l'exactitude des formules; mais comme ces observations n'étaient pas en assez grand nombre, il a fallu employer un autre mode.

Tous les points de la surface de la terre (dit M. Biot) sont différemment échauffés par l'action du soleil. La quantité de chaleur rayonnante qu'ils émettent dans l'espace est également variable, puisqu'elle est proportionnelle à la température; il doit donc s'établir, à la longue, des différences dans la température pour ces différents points.

En partant de ce principe, M. d'Aubuisson a cherché à comparer sa formule avec les températures observées dans l'intérieur de la terre. Nous allons donner ici le tableau de cette comparaison (1).

LIEUX de L'OBSERVATION.	LATITUDE.	TEMPÉRATURE	
		observée.	calculée.
Le Caire.....	30	18° R.	17°,8 R.
*En Virginie.....	38	9,6	9,2
*Philadelphie.....	39,5	8,8	8,6
Paris.....	48,50	9,6	9,6
Williska.....	51	8,7	8,2

(1) Les observations marquées d'une étoile ne sont pas rapportées par M. d'Aubuisson; elles sont prises de différents auteurs.

(2) La température en Amérique est plus basse qu'en Europe.

LIEUX de L'OBSERVATION.	LATITUDE.	TEMPÉRATURE	
		observée.	calculée.
Calais.....	51	8°,7 R.	8°,9 R.
Londres.....	51,29	8,6	8,5
Corke.....	51,54	8,5	8,3
*Hartz.....	52,10	8,0	7,7
Talamore.....	55,12	7,9	7,8
Dublin.....	55,20	7,7	7,7
Armaghe.....	54,20	6,9	7,1
Emiscoa.....	54,48	6,8	7,1
Londondri.....	55	6,6	7
Bally-Castle.....	55,12	6,6	7
Stockholm.....	59,20	6	5,4
Torneo.....	65,51	2,5	3,5
Wadsoc.....	70,20	1,8	2,1

Cette correspondance entre la température moyenne de la surface de la terre et celle des cavités souterraines, est extrêmement remarquable. A Freyberg, latitude 51<sup>d</sup>, la tempéra-

ture moyenne devrait être de  $8^{\circ},7$  ; cependant M. de Trebra l'a trouvée, dans l'intérieur des mines, de  $15$  degrés.

M. de Humboldt a observé que dans les cimes des Andes, dont le fond est élevé de  $3,700$  mètres au-dessus de la mer, la température des souterrains était constamment entre  $10^{\circ},96$  et  $11^{\circ},36$  Réaumur ; tandis que dans les cavernes de Guachavo, province de Cumana, à  $2,700$  m. plus bas, le thermomètre n'indiquait que  $13^{\circ},96$ , quoique la température extérieure y fût beaucoup plus élevée que dans les cimes des Andes.

Quelle que soit l'opposition entre ces diverses observations, et quelles que soient les conséquences que l'on en peut tirer, nous attendons avec impatience les observations thermométriques de M. de Trebra, et nous nous empresserons de les publier aussitôt qu'elles nous seront connues. Nous désirons bien vivement qu'elles puissent contribuer à résoudre la question, si difficile, de la loi que suit la chaleur de l'intérieur de la terre.

---

# M É M O I R E

SUR

LES FORGES CATALANES DE PINSOT,

SITUÉES

DANS L'ARRONDISSEMENT DE GRENOBLE ;

PAR ÉMILE GUEYMARD, Ingénieur des Mines de la  
27<sup>e</sup>. station minéralogique, membre de plusieurs Sociétés  
savantes (1).

---

## INTRODUCTION.

*Mines de fer du département de l'Isère.*

LE département de l'Isère renferme des mines de fer connues depuis plusieurs siècles. Le point central d'exploitation se trouve à Allevard, dans l'arrondissement de Grenoble. Toutes les parties

---

(1) Ce Mémoire a été rédigé aux forges catalanes de Pinsot, le 3 juin 1816.

(*Note des Rédacteurs.*) C'est dans ces forges, qui appartiennent à M. Grasset, que M. l'ingénieur des mines Gueymard a dirigé les essais, et constaté les résultats dont il est rendu compte dans ce mémoire. Voilà un nouvel exemple des bons effets qu'on peut attendre de la réunion des efforts d'hommes éclairés, qui désirent également de contribuer aux progrès de l'art des mines et usines. Espérons que M. Grasset trouvera bientôt, dans le succès de ses travaux métallurgiques, le juste prix du zèle et des lumières dont il a fait preuve, en s'efforçant d'introduire dans le département de l'Isère un procédé qui paraît promettre de grands avantages à la fabrication du fer.

B.b