

prenaient plus d'autres, quoiqu'elles fussent d'un prix plus élevé que celles dont ils s'étaient servis jusqu'alors;

8°. Enfin, MM. Tardy, Kolbe, Cormenin, etc. serruriers, après bien des essais comparatifs sur la taille, la qualité et la trempe, ont attesté que les limes de M. Musseau étaient parfaitement faites, dans les formes et les proportions les plus satisfaisantes, d'une taille uniforme et semblable à celle des limes de Raoul, et qu'elles étaient d'un excellent usage.

M. Héricart de Thury, en terminant son rapport, a annoncé : 1°. que les procédés de M. Musseau présentent plusieurs moyens nouveaux, très-simples, bien entendus, et qui ne peuvent laisser aucun doute sur leur supériorité; 2°. que cette fabrication prend, de jour en jour, les plus grands développemens; 3°. que M. Musseau y emploie, avec le plus grand succès, des orphelins infirmes qui ne pourraient trouver à se placer dans aucun atelier; 4°. qu'il fournit les premiers magasins de quincailliers; 5°. qu'il est parvenu à un tel point de perfection qu'il ne craint aucune comparaison avec les limes des meilleures fabriques; 6°. qu'outre la partie des limes, M. Musseau exécute, avec la même perfection, toute espèce d'instrumens d'acier à l'usage des mécaniciens et aciéristes (1).

(1) La Société d'Encouragement a décerné à M. Musseau une médaille d'argent.

ANALYSE

DE

L'EAU DE DEUX SOURCES MINÉRALES

DE CHAUDES-AIGUES (CANTAL);

PAR M. P. BERTHIER, Ingénieur au Corps royal des Mines.

J'AI inséré dans le *Journal des Mines* (tome XXVII, page 141), la description des sources minérales de Chaudes-Aigues, et j'ai donné l'analyse de l'eau de la plus considérable de ces sources, qui paraît au jour au milieu de la place publique. Les deux sources les plus importantes après celles-ci coulent dans la maison de l'aubergiste Felgère, qui en fait usage pour le service des malades. Le sieur Felgère, jaloux de perfectionner l'établissement déjà avantageusement connu de son père, auquel il a succédé depuis quelques années, a fait remettre son auberge à neuf. Il a, en même temps, augmenté le nombre des baignoires et construit les douches sur un meilleur plan. Il offre maintenant au public une maison bien tenue, et dans laquelle les malades trouvent toutes les commodités désirables. Pour mettre les médecins en état d'employer ses eaux avec

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre..	0,0004030	0,0004030
Silice.	0,0000420	0,0000420
Oxide fer.	trace.	trace.
Carbonate de chaux. . .	0,0000600	0,0000600
Carbonate de magnésie..	0,0000100	0,0000100
Bi-carbonate de soude..	0,0007193	0,0007720
Muriate de soude. . . .	0,0001247	0,0001317
Sulfate de soude.	0,0000335	0,0000760
	<u>0,0009895</u>	<u>0,0010917</u>

Si l'on supposait la soude à l'état de sous-carbonate, on aurait :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre..	0,0006080	0,0006080
Silice.	0,0000420	0,0000420
Oxide de fer..	trace.	trace.
Carbonate de chaux. . .	0,0000600	0,0000600
Carbonate de magnésie..	0,0000100	0,0000100
Sous-carbon. de soude. .	0,0005138	0,0015980
Muriate de soude. . . .	0,0001247	0,0001317
Sulfate de soude.	0,0000335	0,0000760
	<u>0,0007840</u>	<u>0,0017177</u>

Cette analyse a été faite avec le plus grand soin, et je la crois très-exacte. Les résultats diffèrent un peu de ceux que m'a fournis l'eau de la grande source il y a dix ans. Cependant je pense qu'il n'y a réellement aucune différence entre ces deux sources, et que celle *du milieu*

est un peu moins chaude que celle de *la grande place*, seulement parce qu'elle fait un plus long circuit dans les canaux souterrains qui l'amènent au jour. Comme d'ailleurs l'analyse que je publie maintenant a été faite par des moyens plus simples et plus précis que ceux que l'on connaissait il y a dix ans, et sur-tout que l'on a employé cinq fois plus d'eau que pour la grande source, il y a tout lieu de croire que les résultats ci-dessus sont plus exacts que ceux que j'ai donnés autrefois, et qu'ils représentent mieux la véritable composition des deux principales sources de Chaudes-Aigues.

La source tiède ne produit que 200 litres d'eau par heure, ou 4^m.8 en vingt-quatre heures. Elle ne marque que 26 à 28° au thermomètre de Réaumur. L'eau de cette source a une légère saveur, et rougit faiblement le tournesol, comme celle de la source du milieu.

15 litres évaporés sur les lieux ont produit 1^g.48 de matières insolubles, ou 0,000099, et 9^g.28 de sels alcalins calcinés, ou 0,000619. On a trouvé la matière insoluble composée de :

Carbonate de chaux.	0,68	} 1 ^g .48
Carbonate de magnésie.	0,30	
Silice.	0,50	
Oxide de fer..	trace.	

5^g. des sels alcalins ont donné par les réactifs 0^g.012 de silice, 0^g.42 de sulfate de baryte, qui équivalent à 0^g.144 d'acide sulfurique, et 2^g.13 de muriate d'argent, qui équivalent à 0,41 d'acide muriatique. D'après cela, ces sels sont composés de :

Acide sulfurique.	0,0288	ou Sulfate de soude.	0,0514
Acide muriatique.	0,0820	Muriate de soude.	0,1766
Acide carbonique.	0,3010	Sous-carb. de soude.	0,7520
Soude.	0,5682		
Silice.	0,0200	Silice.	0,0200
	<u>1,0000</u>		<u>1,0000</u>

On a mêlé un litre d'eau, prise à la source, avec un excès d'eau de chaux. Le précipité, fortement calciné, a pesé 08,92, en en retranchant 0,098 de matières terreuses dissoutes dans l'eau; il reste 08,822 de chaux caustique qui avaient dû absorber 08,64 d'acide carbonique. D'après cela, et par des calculs analogues à ceux qui ont été exposés plus haut, on trouve que l'eau de la source tiède doit contenir :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre.	0,0002670	0,0002670
Silice.	0,0000450	0,0000450
Oxide de fer.	trace.	trace.
Carbonate de chaux.	0,0000400	0,0000400
Carbonate de magnésie.	0,0000253	0,0000253
Bi-carbonate de soude.	0,0006552	0,0007260
Muriate de soude.	0,0001090	0,0001150
Sulfate de soude.	0,0000318	0,0000722
	<u>0,0009043</u>	<u>0,0010255</u>

ou si l'on suppose la soude à l'état de sous-carbonate :

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre.	0,0004534	0,0004534
Silice.	0,0000450	0,0000450
Oxide de fer.	trace.	trace.
Carbonate de chaux.	0,0000400	0,0000400
Carbonate de magnésie.	0,0000253	0,0000253
Sous-carb. de soude.	0,0004666	0,0012600
Muriate de soude.	0,0001090	0,0001150
Sulfate de soude.	0,0000318	0,0000722
	<u>0,0007177</u>	<u>0,0015575</u>

En comparant la source tiède à la source moyenne, on voit que l'eau de la première contient environ un dixième de moins de substances salines que l'eau de la seconde, mais que ces substances sont les mêmes et se trouvent entre elles à très-peu près dans le même rapport. Il est donc très-probable que l'une et l'autre ont la même origine, mais que la source tiède est mêlée avec un peu d'eau douce. Cependant, ce mélange ne suffit point pour expliquer son grand refroidissement. Celui-ci doit avoir principalement lieu dans le trajet que fait l'eau pour arriver au jour. Il est probable aussi qu'il se dégage un peu d'acide carbonique durant ce trajet.

Le dépôt que l'eau des différentes sources de Chaudes-Aigues forme dans les tuyaux de conduite présente des couches concentriques cristallines et rayonnées, distinctes les unes des autres, et séparées ordinairement par un enduit d'hydrate de fer. Un échantillon de ces dépôts a donné, à l'analyse :

Dépôt des eaux.

Acide carbonique.	0,346	ou Carbonate de chaux.	0,757
Chaux.	0,424	Carb. de magnésie.	0,025
Magnésie.	0,012		
Silice.	0,103	Silice.	0,103
Oxide de fer.	0,045	Oxide de fer.	0,045
Eau.	0,070	Eau.	0,070
	<hr/>		<hr/>
	1,000		1,000

L'eau, dans cette substance, est combinée avec l'oxide de fer et avec la silice.

Au surplus, les élémens qui composent ces dépôts varient beaucoup dans leurs proportions. La silice et l'oxide de fer se séparant plus promptement de l'eau que les carbonates de chaux et de magnésie, doivent dominer près des sources ; tandis qu'au contraire le carbonate de magnésie, qui se précipite le dernier, doit s'accumuler dans les dépôts qui se font à une grande distance des sources.

Si les eaux minérales de Chaudes-Aigues contiennent une assez grande proportion de sels alcalins pour qu'on pût les extraire avec profit, on voit que ces sels fourniraient une soude de bonne qualité, puisqu'elle marquerait environ 75° à l'alcalimètre.

NOTE

Sur un moyen facile de reconnaître la présence du SÉLÉNIUM dans les minéraux, d'après M. Berzélius;

Par M. GILLET DE LAUMONT, Inspecteur général au Corps royal des Mines.

LORSQU'UNE substance minérale n'offre pas de formes caractéristiques propres à la faire reconnaître, ou que sa nature n'a pas encore été déterminée, il n'y a que l'analyse chimique qui puisse nous apprendre l'espèce nouvelle qu'elle constitue, ou celle ancienne à laquelle on doit la rapporter ; mais le géologue et le minéralogiste, le chimiste même, ne peuvent, dans leurs voyages, avoir avec eux des appareils propres à faire des analyses. Très-peu de naturalistes possèdent des laboratoires, et beaucoup n'ont pas le temps ou les connaissances suffisantes pour se livrer à ce travail long et difficile ; tous peuvent, au contraire, avoir recours aux essais au chalumeau, et à une multitude de petits procédés faciles empruntés de la physique et de la chimie, qui présentent de grandes ressources pour reconnaître la présence ou l'absence de diverses substances minérales (1).

(1) Au nombre des savans qui se sont occupés à étendre et à perfectionner l'usage du chalumeau, nous citerons Berg-