

reconnu, à la loupe, pour être le noyau d'un grenat; ce qui lui semble pouvoir servir à prouver complètement la justesse du rapprochement auquel il a été conduit par l'examen des numéros précédens.

La rivière de l'Inn charrie aussi une grande quantité de roches diallagiques qui comprennent différentes variétés d'euphotide (*gabbro* de M. de Buch), ainsi que la roche de serpentine et diallage nommée *schillerstein* par Werner.

NOTICE

SUR LES

EAUX MINÉRALES ET THERMALES

DE VICHY

(DÉPARTEMENT DE L'ALLIER);

PAR MM. P. BERTHIER ET C. PUVIS,

Ingénieurs au Corps royal des Mines.

Nous nous proposons, dans cette notice, de donner une description succincte de l'établissement thermal de Vichy, de présenter quelques observations sur les diverses sources et sur leur origine, et d'exposer les résultats de l'analyse des eaux considérées spécialement dans leurs principes salins. L'importance de ces eaux a commencé à attirer notre attention, en 1814 et 1815, lorsque nous nous sommes trouvés chargés ensemble du service du département de l'Allier. Quoiqu'elles ne fussent pas dans nos attributions, nous les avons étudiées sous tous les rapports, nous les avons analysées, et les résultats que nous avons obtenus, confirmés à diverses reprises, nous ont conduits à un projet d'établissement, qui aurait pour but l'exploita-

tion de la portion inutile au service sanitaire, pour en extraire la soude.

Importance. Parmi les nombreuses sources d'eaux minérales répandues dans le royaume, on doit placer au premier rang celles de Vichy. Leur situation au milieu de la belle vallée de l'Allier, à l'entrée de la riche Limagne, et presque au pied des montagnes pittoresques de l'Auvergne; leur proximité des grandes routes; la proportion des principes minéraux qu'elles renferment, proportion qui est telle qu'aucune eau minérale du royaume ne leur est comparable sous ce rapport; enfin, la manière dont elles sont administrées et les nombreuses guérisons qu'elles opèrent, tout concourt à leur renommée, qui s'accroît tous les jours.

Historique. Des traces de constructions antiques semblent attester que les eaux de Vichy ont été connues des Romains, et l'on ne peut guère douter que depuis elles n'aient été constamment fréquentées. Néanmoins, il paraît qu'elles n'ont commencé à avoir une grande célébrité que depuis le voyage qu'y firent Mesdames de France, en 1785. C'est de cette époque que date la construction du bâtiment actuel. M. Janson, architecte chargé des travaux, vint à bout, avec beaucoup de peines et de soins, de captiver les eaux de la plus volumineuse des sources, celle du Puits carré; et c'est depuis ce temps que cette source, auparavant peu employée, a été consacrée exclusivement au service des douches et des bains, à la place de la source de la grande Grille, qui était insuffisante pour cet objet.

Le bâtiment thermal actuel présente une fort belle galerie; mais les bains et les douches, très-

resserrés et en très-petit nombre, sont loin de répondre au reste des constructions et de satisfaire aux besoins.

Les eaux minérales de Vichy, immense richesse sanitaire, sont en même temps une source de prospérité pour le pays, où elles attirent tous les ans, du 15 mai au 15 octobre, cinq à six cents malades ou curieux qui y répandent, en échange de la santé et des agrémens qu'ils y trouvent, plus de 150,000 francs de numéraire.

Il n'entré pas dans notre objet de discuter ici les effets divers de ces eaux dans l'emploi médical; nous ne saurions traiter cette matière, qui est du domaine des gens de l'art; et d'ailleurs les résultats de nos analyses seraient insuffisans pour cela, car ils donnent pour toutes une composition saline uniforme, et nous ne nous sommes point occupés de l'examen des substances gazeuses que l'eau des diverses sources renferme dans des proportions, à ce qu'il paraît, fort différentes; cet examen n'aurait pu se faire que par un travail *ad hoc*, entrepris sur les lieux mêmes, avec des instrumens que nous n'avions pas à notre disposition. Nous ne pouvons que nous incliner devant les miracles de guérison dont sont témoins tous ceux qui fréquentent Vichy, et applaudir aux talens et au zèle qui secondent si puissamment l'effet des eaux. M. Lucas, inspecteur de ces eaux et médecin de MADAME, DUCHESSE D'ANGOULÊME, rassemble et combine, depuis plusieurs années, une multitude d'observations précieuses, qui jetteront sûrement un grand jour sur ce sujet, et qui doivent servir de base à un ouvrage dont on ne saurait trop désirer la prompte publication.

Propriétés
médicinales.

Nombre
des sources.

On compte à Vichy sept sources distinctes, distribuées sur un développement d'un demi-quart de lieue. Trois sont renfermées dans le bâtiment Thermal, ce sont celles : 1°. de la grande Grille ; 2°. du petit puits Chomel ; 3°. du Puits carré. La quatrième, dite *source de l'Hôpital*, se trouve à côté de cet établissement qu'elle alimente ; la cinquième, dite *des Célestins*, au-delà de la petite ville de Vichy, est un peu plus éloignée au sud-ouest, et les deux autres, appelées la sixième *source Sornin* et la septième *source des Acacias*, sont situées sur le bord de la route de Cusset, à son entrée dans le hameau des hains.

Ces sources diffèrent beaucoup entre elles en volume et en température ; mais chacune d'elles conserve toujours une température et un volume constans ; au moins les variations, s'il en existe, sont très-lentes, et indépendantes des agens extérieurs, des saisons, des pluies et des sécheresses.

Tempéra-
ture.

La température des sources de Vichy, observée le 3 juin 1820, s'est trouvée de :

38° 1/2 centigrade pour la source de la Grande Grille.

40° — — pour celle du Puits Chomel.

45° — — pour celle du Puits Carré.

53° — — pour celle de l'Hôpital.

On n'a point pris la température des autres sources, parce que, en raison de leur petit volume, cette température ne pouvait être dans aucun rapport avec celle de leur foyer ; ainsi, l'eau de la source des Célestins n'est que tiède, parce qu'elle a un très-petit volume.

Des expériences anciennes indiquent, pour la température de la source du Puits carré, 50°

centigrades. Mais ces expériences sont, nous croyons, antérieures aux réparations qui ont été faites à la source, réparations qui ont élevé les eaux d'un mètre au moins au-dessus de leur ancien niveau, et les maintiennent soulevées dans un réservoir où elles doivent se refroidir sensiblement.

Le volume des différentes sources est à-peu- Volume.
près ainsi qu'il suit pour vingt-quatre heures :

	mètres cubes.
1°. Source de la grande Grille. . .	15,50
2°. — du petit Puits Chomel. . .	2,50
3°. — du Puits Carré.	172,00
4°. — de l'Hôpital.	56,00 (1)
5°. — des Célestins, moins de. . .	0,50
6°. — Sornin.	6,50
7°. — des Acacias.	6,50
TOTAL.	259,50

Les eaux de ces diverses sources jaillissent en Propriétés.
bouillonnant dans les puits qui les renferment, elles entraînent avec elles un volume plus ou moins considérable de gaz acide carbonique. Celle qui, en proportion de sa masse, en fournit

(1) Ce volume est le résultat d'un jaugeage fait depuis que les eaux sont recueillies dans un grand bassin en lave de Volvic, et relevées ainsi d'un mètre au moins au-dessus de leur ancien niveau. Un jaugeage, fait avant la construction du bassin, avait donné un résultat plus considérable. Ne pourrait-il pas se faire qu'en soulevant les eaux à un niveau plus élevé d'un mètre, on en ait perdu une partie en leur ouvrant, par une trop forte charge, de nouvelles issues dans le réservoir ?

le plus, est la source de la grande Grille, qui, dans un temps ordinaire, en dégage 28 à 30 mètres cubes, c'est-à-dire, un volume presque double de celui de l'eau, sans compter le gaz qui reste en dissolution. Dans les temps d'orage le dégagement est plus considérable.

Elles enduisent le sol sur lequel elles coulent d'une incrustation calcaire concrétionnée et légèrement ocracée. Lorsqu'elles s'élèvent par voie capillaire dans les murailles, elles recouvrent celles-ci d'efflorescences salines qui sont fortement alcalines. Aussitôt qu'on les soumet à une température plus élevée que la leur propre, elles pétillent en abandonnant du gaz acide carbonique, elles se troublent et laissent déposer tous les sels terreux qu'elles contenaient. Elles n'ont point d'odeur bien marquée, et leur saveur, sensiblement alcaline, n'a pourtant rien de désagréable. Elles rougissent légèrement la teinture bleue du tournesol.

Analyses.

Nous avons analysé, avec le plus grand soin, l'eau de chacune des sept sources. Les résultats que nous avons obtenus diffèrent si peu les uns des autres, qu'il nous paraît impossible que la composition saline de ces sources ne soit pas identique. Voici ces résultats, quant à la proportion des sels alcalins privés d'eau par la calcination:

1000g.	d'eau de la source de la grande Grille	ont produit 4g,65 de sels alcalins.	= 0,00465
936	d'eau de la source du Puits Chomel	ont produit 4g,33 de sels alcalins.	= 0,00462
1000	d'eau de la source du Puits Carré ont	produit 4g,62 de sels alcalins. . .	= 0,00462
		15250 de la même eau ont produit 71g,4	
		de sels alcalins.	= 0,00468
20500	de la même eau ont produit 97g. de	sels alcalins.	= 0,00473
1000	d'eau de la source de l'Hôpital ont	produit 4g,65 de sels alcalins. .	= 0,00465
975	d'eau de la source des Célestins ont	produit 4g,50 de sels alcalins. .	= 0,00461
1025	de l'eau de la source Sornin ont pro-	duit 4g,79 de sels alcalins. . .	= 0,00468
1000	d'eau de la source des Acacias ont	produit 4g,65 de sels alcalins. .	= 0,00465
	La proportion moyenne est donc de. . . .		0,00465

Nous n'entrerons point dans le détail de toutes les opérations que nous avons faites; nous rapporterons seulement celle de ces opérations dont le résultat nous paraît s'approcher le plus de la vérité.

15250^{g.} d'eau de la source du Puits Carré, ayant été rapprochés au vingtième de leur volume, ont donné un dépôt de sels terreux pesant 5^{g.},81 = 0,000381. Ce dépôt s'est trouvé composé de: Matières
insolubles.

Carbonate de chaux.	4,51
Carbonate de magnésie.	0,70
Silice gélatineuse.	0,70
Oxide de fer.	0,10
	<hr/>
	5,81

10^{es} des sels alcalins, privés d'eau par la calcination à une chaleur rouge naissant, ont été saturés d'acide acétique; on a ajouté à la dissolution, après l'avoir fait bouillir, une quantité suffisante de nitrate de baryte pour en précipiter tout l'acide sulfurique, et on a eu 1^{es} de sulfate de baryte, qui correspond à 0^{es},34 d'acide sulfurique et à 0^{es},60 de sulfate de soude. On y a versé ensuite du nitrate d'argent, pour doser l'acide muriatique; on a eu 2^{es},94 de muriate d'argent, qui correspondent à 0^{es},56 d'acide muriatique et à 1^{es},20 de muriate de soude. En retranchant des 10^{es} la somme des poids du sulfate et du muriate de soude, il reste 8^{es},20, qui représentent la proportion du sous-carbonate de soude; parce que la partie alcaline des eaux minérales de Vichy ne renferme que ces trois sels. Nous nous en sommes assurés: 1°. en traitant 5^{es} de cette matière alcaline par un excès d'acide sulfurique; nous avons reconnu que la quantité d'acide carbonique qui s'est dégagée était telle qu'elle devait résulter de la décomposition du sous-carbonate de soude, et que le sulfate alcalin qui a été le produit de l'opération, amené à l'état neutre par la calcination, contenait la proportion d'acide sulfurique qui convient au sulfate de soude; 2°. en traitant une dissolution très-concentrée de 10^{es} de sels alcalins par un excès d'acide muriatique, et en ajoutant à la liqueur du muriate de platine; il ne s'est pas manifesté le moindre trouble; ce qui nous a convaincus de l'absence de la potasse.

Nous avons ajouté à 1000 grammes d'eau de la source du Puits Carré, de l'eau de chaux en excès; nous avons renfermé le mélange dans un

flacon bien bouché, pour laisser, déposer le précipité de carbonate de chaux, etc., qui s'est formé; nous avons décanté et nous avons recueilli ce précipité. Après avoir été complètement desséché, il a pesé 9^{es}; il s'est réduit à 5^{es} par une très-forte calcination; il contenait donc 4^{es} d'acide carbonique. Les 5^{es}, produit de la calcination, ont été dissous dans l'acide muriatique; la dissolution rapprochée n'a pas donné de gelée de silice: il paraît, d'après cela, que cette substance, dont les eaux contiennent cependant une quantité notable, a été retenue en dissolution par la soude que l'addition de l'eau de chaux avait amenée à l'état caustique. L'eau de chaux a formé, dans la dissolution muriatique, un précipité composé de 0^{es},05 de magnésie et 0,02 d'oxide de fer; ces substances provenaient de l'eau minérale.

En rapprochant les divers résultats que nous venons d'exposer, on trouve que l'eau du Puits Carré contient:

Acide carbonique.	0,004000
Acide muriatique.	0,000200
Acide sulfurique.	0,000457
Soude.	0,002706
Chaux.	0,000159
Magnésie.	0,000022
Silice.	0,000045
Tritoxide de fer.	0,000006
	<hr/>
	0,007355

Les acides carbonique, muriatique et sulfurique, forment, avec la soude, la chaux et la magnésie, des combinaisons salines qui sont simplement mélangées dans les eaux. L'ordre de ces

combinaisons ne peut donner lieu à aucune discussion, et il est évident que comme l'acide carbonique est en excès, l'eau doit contenir la soude à l'état de saturation complète par cet acide, c'est-à-dire, à l'état de bi-carbonate. D'après cela, la véritable composition de l'eau doit être celle-ci :

Composi- tion.	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre.	0,000741	0,000741
Bi-carbonate de soude.	0,005340	} 0,007158
Muriate de soude.	0,000558	
Sulfate de soude.	0,000279	
Carbonate de chaux.	0,000285	
Carbonate de magnésie.	0,000045	
Silice.	0,000045	} 0,000381
Tritoxide de fer.	0,000006	
	0,006558	0,007539

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

	Sels sans eau.	Sels cristallisés.
Acide carbonique libre.	0,002268	0,002268
Sous-carbonate de soude.	0,003813	} 0,011558
Muriate de soude.	0,000558	
Sulfate de soude.	0,000279	
Carbonate de chaux.	0,000285	
Carbonate de magnésie.	0,000045	
Silice.	0,000045	} 0,000381
Tritoxide de fer.	0,000006	
	0,005051	0,011939

(1) En admettant, avec M. Berzélius, 0,1074 d'eau de cristallisation.

On voit que les sels alcalins que l'on extrairait de l'eau par évaporation spontanée, seraient composés de :

	Avec l'eau de cristallisation.	Abstraction de l'eau de cristallisation.
Bi-carbonate de soude.	0,824	0,866
Muriate de soude.	0,083	0,091
Sulfate de soude.	0,093	0,043
	1,000	1,000

Et que les mêmes sels, après que le bi-carbonate de soude aurait été changé en sous-carbonate, par la chaleur, seraient composés de :

	Avec l'eau de cristallisation.	Abstraction de l'eau de cristallisation.
Sous-carbonate de soude.	0,8897	0,82
Muriate de soude.	0,0513	0,12
Sulfate de soude.	0,0590	0,06
	1,0000	1,00

Cette dernière matière marquerait 82° à l'alcalimètre, c'est-à-dire autant que les meilleures des sodes artificielles que l'on trouve dans le commerce.

Nous avons dit que le volume d'eau que fournissent les sept sources réunies est, par vingt-quatre heures, de 259^{mc}, ce qui donne, par année, 94,535^{mc}, ou 94,535,000^k. Or, l'eau laisse, par l'évaporation, 0,00465 de sels alcalins anhydres ou de soude à 82°; les sept sources pourraient donc produire annuellement 440,000^k de cette soude. Une partie de l'eau des sources est employée au service sanitaire, et ne peut être détournée de cet emploi; il ne sera pas possible d'ex-

traire, la source que renferme le reste de l'eau, sans éprouver des pertes considérables; mais, si le Gouvernement nous y autorise, nous espérons pouvoir tirer de la partie de ces eaux qui est actuellement absolument perdue, et livrer annuellement à la société 200,000^l de soude appropriée aux divers besoins de l'industrie. Notre dessein est d'appliquer au traitement de ces eaux le procédé de la gradation, procédé que nos recherches et nos expériences nous ont mis en état de perfectionner.

Origine des sources.

La propriété qu'ont les eaux de Vichy, de jaillir au-dessus du sol, pourrait tenir à ce qu'elles sont alimentées par un suintement partant d'un niveau plus élevé, et situé dans les montagnes du voisinage; mais, si l'on considère que leur température, leur salure et leur volume ne varient jamais, on en conclura qu'elles sont étrangères aux phénomènes atmosphériques qui donnent naissance aux sources ordinaires, et on regardera comme beaucoup plus probable qu'elles sont soulevées d'une grande profondeur par la pression qu'exerce sur elles le gaz acide carbonique qui se développe lors de leur formation.

Mais, comment se forment ces eaux? de quel terrain, de quelle profondeur partent-elles?

On ne peut présenter sur ces questions que des solutions fort incertaines; elles s'éclaircissent néanmoins de quelques lumières fournies par l'observation.

Et d'abord la composition saline uniforme des eaux semble indiquer d'une manière péremptoire qu'elles ont une même origine: on ne peut objecter l'inégalité de proportions d'acide carbonique, parce que ces proportions dépendent

essentiellement de la disposition des issues de chaque source; on n'objectera pas davantage les différens degrés de température qui s'expliquent facilement par la différence de volume des sources, et par leur éloignement plus ou moins grand du réservoir principal.

Le dégagement considérable et constant d'acide carbonique, et la haute température des sources, font voir que les substances diverses qui entrent dans leur composition ne sont point préexistantes, mais résultent d'un travail continu, et qu'ainsi des recherches qui mèneraient jusqu'à l'origine des sources, n'y trouveraient probablement point une masse saline toute formée, mais des élémens qui, mis en présence dans les laboratoires souterrains, donnent lieu aux produits divers emportés par les eaux.

Le terrain générateur des eaux est inconnu. Les différens travaux exécutés sur les sources, soit aux Célestins, soit à l'Hôpital, soit aux Aca-cias, font voir, à la vérité, qu'elles surgissent à travers les fissures d'un rocher concrétionné, qui se montre à découvert près de la source des Célestins, et forme sur les bords de l'Allier le promontoire appelé le *rocher des Célestins*; mais ce terrain, au lieu d'être le terrain générateur des eaux, n'en est évidemment que le produit; c'est une immense concrétion résultant des dépôts successifs formés par les eaux minérales.

Il offre par-tout la contexture fibreuse des concrétions, et ressemble au dépôt que forment encore journellement les eaux sur le sol des cabinets des douches; il présente souvent une apparence de stratification; mais les veines ou les bancs qu'il forme varient brusquement d'un

Concrétions produites par les eaux.

point à un autre, soit en inclinaison, soit en direction. Cette disposition se conçoit si l'on remarque que les eaux génératrices changeant nécessairement de direction dans leur écoulement, par l'effet des dépôts successifs, glissant alors successivement sur des surfaces diversement dirigées et inclinées, ont dû former des systèmes de couches variant aussi en inclinaison et en direction.

La roche des Célestins, au reste, s'étend beaucoup plus loin que ne peut le faire juger son escarpement. On la retrouve au fond des caves de l'ancien couvent des Célestins. On la voit, comme nous l'avons dit, aux sources de l'Hôpital et des Acacias; et peut-être, à une certaine profondeur, sous le sol d'alluvion, forme-t-elle une masse solide sous la ville entière et les environs de Vichy.

Cette énorme masse concrétionnée annonce que les eaux minérales de Vichy coulent depuis un temps extrêmement long, or qu'à une époque reculée, leur volume était beaucoup plus considérable que celui qu'elles ont actuellement. Effectivement, les 94,000^m qu'elles fournissent annuellement doivent produire un dépôt d'environ 15^m; or, d'après cela, on trouve que, pour couvrir une surface de 500 mètres de longueur sur autant de largeur d'un dépôt de 1^m seulement d'épaisseur, les sources emploieraient dans leur état actuel seize à dix-sept mille ans.

Il est à croire qu'à la longue l'effet même des dépôts que forment les eaux de Vichy, a été d'obstruer les issues par lesquelles elles s'écoulaient primitivement, de manière à les forcer à s'ouvrir de nouveaux passages, et à se dissémi-

ner ainsi successivement sur une grande étendue. Ainsi, la source des Célestins, première origine du rocher des Célestins, peut à peine former maintenant un léger enduit sur les surfaces avec lesquelles elle est en contact.

La preuve de la dissémination des eaux se trouve dans la nature même du sol qui forme les jardins de Vichy. Ce terrain, disent les habitants, est *minéralisé* au point d'être, en quelques endroits, frappé de stérilité; l'eau des puits en est également altérée au point de n'être pas potable. Cela doit tenir à ce que de nombreuses sources minérales, répandues sous ce terrain, trop peu volumineuses pour le percer entièrement et jaillir à la surface du sol, le pénètrent et l'imprègnent continuellement de parties salines.

Il semble, d'après cela, que l'on serait fondé à craindre des changemens dans les sources actuelles, qui, à la longue, pourraient aussi s'obstruer, diminuer de volume et disparaître; mais cet effet, dans tous les cas, n'aurait lieu qu'au bout d'un temps très-long, et il est de plus à croire que la disposition des sources, renfermées comme elles le sont dans des puits, les met à l'abri de cet inconvénient. Les eaux, en effet, ne forment pas d'incrustations dans les puits; elles n'en forment même presque pas dans les tuyaux de conduite, lorsqu'elles les remplissent entièrement, et que l'air ne peut y avoir accès; les sels terreux ne commencent à se déposer que lorsque, par l'effet d'une diminution de pression ou d'un abaissement de température, le gaz acide carbonique, à la faveur duquel ils étaient tenus en dissolution, se dégage. Les seuls dépôts

qui se forment dans les puits sont des dépôts sans consistance, dont on se débarrasse aisément par le simple curage. Il n'en serait pas de même si les sources, entièrement à découvert, versaient l'eau par-dessus leurs bords; nul doute qu'à la longue, elles ne formassent alors des masses d'incrustations plus ou moins considérables, qui pourraient finir par fermer les issues. On peut donc regarder les puits comme des conditions conservatrices des sources.

Constitu-
tion géolo-
gique de la
contrée.

Le grand bassin de l'Allier a été rempli, depuis Brioude jusqu'au-dessous de Moulins, par un terrain tertiaire, qui se présente en bancs horizontaux, et qui est principalement composé d'un calcaire compacte ou oolithique, dans lequel on observe une multitude de coquilles d'eau douce et de coquilles terrestres.

Ce terrain a pénétré dans un grand nombre de vallées adjacentes. Dans la Limagne, il a été recouvert par des coulées de laves et par des tufs volcaniques, dont on voit encore d'immenses lambeaux. Depuis Gannat jusqu'à Moulins, il supporte un dépôt d'anciennes alluvions fort remarquable, en ce que, maintenant que le terrain calcaire a été coupé et morcelé par les eaux de l'Allier et des rivières affluentes, ce dépôt se trouve par-tout, sur les plateaux ou sur le sommet des collines, à une assez grande hauteur au-dessus du niveau actuel du fond de la vallée (1).

(1) Ce dépôt d'alluvions consiste principalement en sables et cailloux de quartz de toutes grosseurs. Il couvre la plaine qui sépare l'Allier de la Loire entre Saint-Gérand le Puy, Digoin, Bourbon-Lancy, Decize et Saint-Pie le Moutiers. Son existence prouve incontestablement que dans un temps le bassin de l'Allier a formé un lac immense, dont la

Quoique les eaux minérales de Vichy traversent le calcaire tertiaire, ce calcaire n'est certainement pas le terrain générateur de ces eaux; il est peu épais, et ne s'enfonce par conséquent qu'à une petite profondeur; il a ses sources connues, qui sont toutes des sources d'eau douce; il ne renferme aucune substance alcaline analogue à celles que contiennent les eaux minérales. Enfin, l'on sait qu'un grand nombre de sources analogues à celles de Vichy, et qui, comme elles, renferment une quantité notable de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie, par exemple, celles de Nérès, celles de

Terrain
générateur
des eaux.

largeur était sur-tout fort considérable à la hauteur de Moulins. La Haute-Loire et le Haut-Allier y versaient en même temps leurs eaux, l'une vers Digoin et l'autre à Viel-Brioude. Ce lac était barré, à sa partie inférieure, par le massif de calcaire ancien qui existe entre Magny et Nevers: dans la suite, ce massif a été entamé en deux endroits par lesquels s'est établi le cours actuel de l'Allier et de la Loire jusqu'auprès de Nevers. Le niveau des eaux ayant successivement baissé, les deux rivières se sont totalement séparées; la plaine qui se trouve entre Bourbon-Lancy et Moulins s'est découverte; sur les bords du lit actuel de l'Allier, le terrain qui formait le fond du lac a été creusé et morcelé en collines, et les alluvions sont restées sur le sommet de ces collines comme des témoins irrécusables de l'existence du lac. C'est sur-tout auprès de la ville de Saint-Pourçain que cet état de choses se présente de la manière la plus curieuse; la route de Moulins à Clermont, qui longe le flanc de la vallée à mi-côte, est toute couverte de cailloux roulés jusqu'à une grande distance vers Moulins et vers Gannat; lorsqu'on descend dans la vallée, on se trouve entre des coteaux calcaires très-fertiles, et lorsqu'on gravit sur le sommet des collines, on est tout étonné de n'y voir que des cailloux comme sur le fond d'une rivière. L'étonnement cesse lorsqu'on remarque que le sommet de toutes ces collines et le sol de la grande route se trouvent exactement au même niveau, etc.

Chaudes-Aygues, etc., sortent de roches primitives ou fort anciennes, et sont à une grande distance de toute formation calcaire.

C'est donc sous le calcaire qu'il faut chercher le terrain générateur des eaux de Vichy. Or, ce calcaire repose sur le terrain houiller ou sur des gneiss et autres roches primitives. Le terrain houiller n'occupe, çà et là, que des espaces très-circonscrits; presque par-tout ce sont les roches primitives qui font la base du sol; elles sont à découvert à peu de distance de Vichy et sur les bords du bassin de l'Allier: il est évident que ce bassin a été entièrement creusé dans un plateau primitif qui se lie à celui de l'Auvergne, du Forez, etc.

On peut donc conclure, avec quelque fondement, des diverses observations que nous venons de présenter, que les sources thermales de Vichy partent toutes d'un centre commun, situé à une profondeur considérable dans les roches primitives, peut-être au-dessous de celles de ces roches que nous connaissons; qu'elles sont le résultat d'une élaboration continue et successive qui s'opère entre divers agens contenus dans les laboratoires souterrains; et que, sans aucun doute, elles ont formé, à des époques reculées, l'énorme masse de terrain concrétionné qui montre sa tête sous l'ancien couvent des Célestins.

Dans un moment où la sollicitude du Gouvernement se manifestait au Mont-Dore, à Néris, etc., par de superbes constructions, les eaux de Vichy, dont on connaît toute l'importance, ne pouvaient rester dans l'oubli. Un projet d'édifice thermal, présenté par M. Beauvais, architecte estimable de Cusset, est approuvé, et sera incessamment

Embellissemens et nouvel établissement thermal projetés.

mis à exécution. Cet édifice, projeté sur un plan vaste et régulier, doit coûter, d'après l'estimation faite, 380,000 francs. Il se rattachera à la galerie existante par des galeries nouvelles; il offrira, sur un développement considérable, des cabinets de douche et de bains nombreux et commodes, et, par d'heureuses dispositions, présentera un système d'appartemens consacrés aux délassemens et aux divertissemens qui, dans de pareilles situations, concourent si efficacement au bon effet des eaux.

D'une autre part, les habitans de Vichy suivent cette impulsion dans les améliorations, en construisant de nouveaux hôtels où les buveurs trouvent actuellement des logemens propres, commodes, et souvent élégans.

Ainsi s'accroissent, de jour en jour, les agrémens de Vichy. Des sites charmans, des promenades fraîches et variées sur les bords du Sichon, un jardin magnifique et des plantations sur toutes les avenues des bains, en font déjà un séjour enchanteur.

Ces travaux d'embellissemens, auxquels on ajoute tous les jours, sont dus en grande partie au zèle constant de M. Lucas, médecin des eaux, par qui tout se meut à Vichy. Cette utile influence, justement acquise par de grands talens, une connaissance approfondie des eaux, l'amabilité et les soins dévoués et assidus qui entrent au moins pour moitié dans la guérison des malades, est puissamment secondée par M. Fumeron d'Ardeuil, préfet de l'Allier, qui a pour premier but de son administration la prospérité de son département.

Qu'il nous soit permis, en terminant cette no-

tice, de joindre ici l'hommage de notre reconnaissance particulière pour le vif intérêt que porte ce magistrat à l'entreprise que nous avons projetée, et pour la recommandation pressante dont il l'a soutenue; recommandation qui, jointe à l'avis favorable de M. Lucas, ne peut laisser le Gouvernement indécis sur une demande que nous appuyons d'ailleurs sur des droits positifs.

Ainsi, nous l'espérons, bientôt, en mettant à profit la partie des eaux de Vichy qui se perd dans l'Allier, nous trouverons les moyens d'élever une grande fabrique de soude où se développeront, sur une vaste échelle, des procédés d'art curieux et inusités, et, par-là, nous ajouterons nous-mêmes aux agrémens du séjour de Vichy, par le spectacle intéressant d'une activité nouvelle et d'une industrie créatrice,

EXTRAIT

D'un rapport fait à la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, au nom du Comité des Arts Mécaniques, sur les Lames damassées de M. Degrand-Gurgey, de Marseille; par M. Héricart de Thury, ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

La fabrication des lames de Damas est un secret que les Orientaux ont enveloppé des plus impénétrables voiles du mystère. Les Européens ont vainement tenté, pendant long-temps, de découvrir leurs procédés, et, après bien des efforts, ils ont été obligés de s'astreindre à tirer de l'Orient toutes leurs lames damassées.

Ces lames viennent aujourd'hui de la Perse. Les plus estimées étaient anciennement celles de la ville de Damas, dont elles ont toutes emprunté le nom. Il y a lieu de présumer qu'elles étaient élastiques, comme le sont nos sabres européens; mais elles sont actuellement, la plupart, très-cassantes; aussi, les Orientaux recherchent-ils particulièrement les lames damassées élastiques, qu'ils regardent comme bien supérieures aux autres et provenant d'anciennes fabriques qui n'existent plus (1).

(1) On ignore où étaient situées ces célèbres fabriques