

Étain produit dans les mines du district d'Altenberg pendant l'année 1820.

Noms des mines.	Nombre d'ou- vriers employés.	Quantité de mi- nerai extrait,		Quantité d'étain obtenu,		Valeur		Bénéfice net		Bénéfice par action,	
		en quint. de mine.	en quint. métriq.	en quint. de mine.	en quint. métriq.	en éc. de Prusse.	en francs.	en éc. de Prusse.	en francs.	en éc. de Prusse.	en francs.
Stockwerk . .	322	336,000	172,53	1210	621	éc. 34,186	f. 135,875	éc. 2560	f. 10,126	éc. 20	f. 79,8c
Stolln - werkschaf.	36	61,410	3,55	260	133	7,376	29,961	1280	5,043	10	39,90
Rothe zeche.	70	45,000	2,10	317	162	8,938	35,304	1178½	4,641	9 ¼	3,11c
4 autr. mines.	42	5,400	277	17	8	485	1,900	»	»	»	»
Total.....	470	447,840	22995	1804	924	51,305	203,040	5018½	19,810	39 ¼	155,48c

(La suite à la prochaine livraison.)

## ANALYSE

*De quelques carbonates natifs, à bases de chaux,  
de magnésie, de fer et de manganèse;*

PAR M. P. BERTHIER, ingénieur des mines.

LA chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse, ont été trouvés combinés isolément avec l'acide carbonique dans le règne minéral; mais il est très-rare que les carbonates qui ont chacune de ces substances pour base soient parfaitement purs: le plus souvent ils sont mélangés deux à deux, trois à trois, ou tous les quatre ensemble, et il résulte de ces mélanges une variété infinie de minéraux qui jouissent tous de la propriété de cristalliser sous la forme de rhomboédres très-peu différens les uns des autres. Cependant il ne paraît pas que les mélanges de ces carbonates aient lieu dans toutes les proportions possibles, et c'est ce que je me propose de montrer en publiant le tableau ci-après, dans lequel j'ai rangé une série d'analyses faites au laboratoire de l'École royale des mines, et choisies de manière à présenter les résultats les plus variés que l'on ait obtenus jusqu'à présent: on y verra qu'un des carbonates se trouve presque toujours en proportion très-dominante dans chaque minéral; en sorte que ces sortes de substances se partagent naturellement en quatre groupes, déterminés par la nature du carbonate dominant.

On a pensé que plusieurs minéraux devaient être considérés comme des carbonates doubles, contenant un nombre d'atomes déterminé et fixe

de chacun des carbonates composans. Les dolomies sont effectivement dans ce cas, et il est très-vraisemblable qu'il existe d'autres espèces analogues; mais les analyses qui sont déjà connues, et celle que je vais rapporter, prouvent, de la manière la plus évidente que les carbonates de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse, se trouvent unis entre eux dans une multitude de proportions, qui passent des unes aux autres par des nuances imperceptibles.

*Carbonates dans lesquels la chaux domine.*

	CALCAIRES MAGNÉSIENS.					CALC. A TROIS BASES.		
	Ardennes.	Quincy.	Épinac.	Dolomie.	Dolomie des Alpes	Moutiers (Savoie).	Rancié.	la Voulte (mur.)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Chaux. . . . .	0,500	0,468	0,348	0,300	0,218	0,538	0,290	0,266
Magnésie. . . . .	0,039	0,062	0,172	0,210	0,160	0,000	0,110	0,000
Protoxid. de fer. . . . .	0,000	0,000	0,005	0,000	0,014	0,020	0,110	0,090
Prot. de manga. . . . .	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,076
Argil. ou quartz. . . . .	0,050	0,028	0,006	0,024	0,028	0,000	0,069	0,226
Acid. carboniq. et eau. . . . .	0,411	0,442	0,466	0,466	0,364	0,429	0,421	0,346
<b>TOTAUX. . . . .</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,997</b>	<b>0,993</b>	<b>0,984</b>	<b>0,994</b>	<b>1,000</b>	<b>1,004</b>
Carb. de chaux. . . . .	0,880	0,835	0,621	0,535	0,518	0,960	0,521	0,472
— de magnésie. . . . .	0,080	0,137	0,355	0,434	0,447	0,000	0,230	0,000
— de fer. . . . .	0,000	0,000	0,007	0,000	0,019	0,050	0,180	0,130
— de mangan. . . . .	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,100
Argile et eau. . . . .	0,050	0,028	0,006	0,024	0,000	0,000	0,069	0,280
<b>TOTAUX. . . . .</b>	<b>1,010</b>	<b>1,000</b>	<b>0,989</b>	<b>0,993</b>	<b>0,984</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,982</b>

(1) Calcaire secondaire du département des

Ardennes : il est compacte et d'un gris foncé. M. Gendarme l'emploie comme *castine* dans ses hauts-fourneaux.

(2) Calcaire d'eau douce de Quincy, près Méhun, département du Cher. Ce calcaire fait partie d'une formation d'eau douce très-étendue : il renferme des silex qui passent à la pierre meulière. En général il est blanc, grenu et presque terreux comme de la craie; mais çà et là il est pénétré d'une substance d'un beau rose de carmin, qui y est disséminée irrégulièrement par taches et veines : cette substance n'est pas attaquable par les acides affaiblis; elle est désignée, dans le tableau, sous le nom d'argile; il paraît qu'elle doit sa belle couleur à une substance combustible.

(3) Calcaire secondaire des environs d'Épinac, département de Saône-et-Loire; compacte et d'un gris jaunâtre : il produit un sable que l'on recueille dans les ruisseaux pour le faire entrer dans la composition du verre à bouteilles; il renferme presque exactement trois atomes de carbonate de chaux pour deux atomes de carbonate de magnésie.

(4) Dolomie d'une localité inconnue; saccharoïde, friable, très-blanche, mêlée de paillettes de mica et de quelques pyrites : elle contient un atome de carbonate de chaux et un atome de carbonate de magnésie.

(5) Dolomie des Alpes; saccharoïde, d'un beau blanc; mêlée de quartz et d'un peu de talc : dans ce minéral, la chaux et l'oxide de fer renferment autant d'oxigène que la magnésie.

(6) Calcaire rose qui accompagne l'oxide de titane à Moutiers, Savoie : d'un rose de chair, opaque ou très-faiblement translucide, divisible

très-nettement en rhomboïdes sous-divisibles sur les diagonales; pesanteur spécifique 2,71: groupé confusément avec du quartz, du fer oligiste, de l'oxide de titane jaune d'or, et le calcaire brun, n<sup>o</sup>. 10.

(7) Calcaire secondaire, dans lequel gît la mine de fer de Rancié, département de l'Ariège: compacte et gris.

(8) Calcaire secondaire, qui forme le mur de la couche de fer oxidé de la Voulte, département de l'Ardèche: compacte, gris. Sa pesanteur spécifique est de 2,68. Dans ce calcaire la chaux contient deux fois autant d'oxigène que les oxides de fer et de manganèse.

CALCAIRES A QUATRE BASES.						
	Timore.	Moutiers (Savoie).	Devonshire.	Notre-Dame du Pré. (Savoie).	Pezey (Savoie).	Framont.
	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Chaux.....	0,374	0,352	0,345	0,314	0,297	0,286
Magnésie.....	0,010	0,056	0,068	0,072	0,120	0,162
Protoxid. de fer.	0,050	0,106	0,056	0,183	0,085	0,050
Prot. de mangan.	0,050	0,040	0,092	0,016	0,035	0,022
Argil. ou quartz..	0,146	0,014	.....	0,023	0,004	0,048
Acid. carb. et eau	0,374	0,432	0,435	0,377	0,443	0,430
Totaux...	1,004	1,000	0,996	0,985	0,984	0,998
Carb. de chaux.	0,668	0,632	0,615	0,560	0,532	0,508
— de magnésie.	0,020	0,114	0,141	0,149	0,250	0,334
— de fer.....	0,081	0,175	0,093	0,230	0,140	0,080
— de mangan...	0,081	0,065	0,147	0,023	0,058	0,034
Argile et eau...	0,146	0,014	.....	0,023	0,004	0,048
Totaux...	0,996	1,000	0,996	0,985	0,984	1,004

(9) Calcaire compacte de l'île de Timore, recueilli par MM. Depuch et Bailly dans l'expédition du capitaine Baudin. Il est compacte, à cassure mate et presque terreuse; composé de deux parties distinctes, dont l'une paraît provenir de la décomposition de l'autre. La partie non décomposée est grise, et ressemble à une chaux carbonatée argileuse ordinaire; sa pesanteur spécifique est de 2,60; par la calcination, elle devient brune comme la partie décomposée: c'est cette partie grise qui a été analysée. Dans ce calcaire, la chaux contient quatre fois autant d'oxigène que les trois autres bases réunies.

(10) Chaux carbonatée brune qui accompagne l'oxide de titane, à Moutiers, Savoie: d'un brun jaunâtre, opaque, divisible en lames rhomboïdales qui s'entrecroisent. Sa pesanteur spécifique est de 2,64: sa coloration résulte d'un commencement de décomposition des carbonates de fer et de manganèse; les quatre bases y sont en proportions telles qu'il peut être considéré comme formé d'à-peu-près 10 atomes de carbonate de chaux, 2 atomes de carbonate de magnésie, 2 atomes de carbonate de fer, et 1 atome de carbonate de manganèse.

(11) Calcaire du Devonshire: texture oolitique ou concrétionnée; cassure grenue, mate et terreuse, couleur café au lait. Quelques minéralogistes l'ont pris pour du silicate de manganèse; sa composition ne peut pas être exprimée d'une manière simple.

(12) Chaux carbonatée de Notre-Dame-du-Pré, près Moutiers, Savoie. En masses laminaires, à facettes rhomboïdales, de couleur violacée. Sa pesanteur spécifique a été trouvée de 2,9; elle

est souvent mélangée de quartz et de pyrites. La quantité d'acide carbonique trouvée par l'analyse n'est pas assez grande pour saturer toutes les bases; ce qui prouve qu'il y a une certaine quantité d'oxide de fer libre. Cet oxide libre est compris dans les 0,23 de carbonate de fer.

(13) Chaux carbonatée cristallisée, de la mine de Pezey, Savoie. Cristallisée en rhomboïdes primitifs, ayant presque toujours des facettes additionnelles sur les arêtes, incolore, transparente et d'un éclat un peu nacré. Sa pesanteur spécifique est de 2,94; elle se trouve groupée avec du quartz, de la galène, de la baryte sulfatée et du gypse. Dans les lieux humides, elle brunit promptement à la surface. J'ai publié, il y a longtemps, une analyse de cette substance, mais les connaissances acquises depuis cette époque m'ont obligé à la refaire. Le résultat indiqué dans le tableau, et qui est exact, prouve que, dans ce minéral, les quatre bases ne sont entre elles dans aucun rapport simple.

(14) Calcaire nacré qui accompagne le fer hydrate de Framont, département des Vosges. Sa texture est saccharoïde: il est d'un blanc jaunâtre ou grisâtre, et il a l'éclat nacré. La magnésie, l'oxide de fer et l'oxide de manganèse contiennent ensemble autant d'oxigène que la chaux. M. de Beaumont, qui a fait cette analyse, l'a déjà publiée dans le tome VII des *Annales des Mines*.

## Carbonates dans lesquels le fer domine.

	FER SPATHIQUE.			FER CARBONATÉ ARGILEUX.			
	Alle- vard. (1)	Autun. (2)	Alle- vard. (3)	Saint- George. (4)	La Voulte. (5)	Mar- tignes. (6)	Chail- land. (7)
Protoxide de fer..	0,428	0,452	0,430	0,505	0,340	0,436	0,515
Prot. de mangan. . . .	0,006	0,110	0,080	0,036	0,060	0,060	0,060
Chaux. . . . .	0,017	0,110	0,017	0,110	0,050	0,040	0,040
Magnésie. . . . .	0,154	0,122	0,023	0,007	0,012	0,020	0,008
Quartz, argile, etc..	0,057	0,010	0,010	0,170	0,091	0,087	0,087
Acide carbonique.	0,418	0,404	0,380	0,381	0,327	0,343	0,350
Totaux . . .	1,000	0,984	1,000	1,000	0,995	1,000	1,000
Carbonate de fer.	0,695	0,735	0,710	0,810	0,550	0,700	0,827
— de manganèse. . . .	0,010	0,183	0,130	0,057	0,094	0,094	0,094
— de chaux. . . . .	0,035	0,035	0,035	0,192	0,088	0,088	0,070
— de magnésie. . . . .	0,316	0,252	0,050	0,015	0,026	0,042	0,016
Quartz, argile, etc..	0,057	0,010	0,010	0,170	0,091	0,091	0,087
Totaux . . .	1,011	0,997	1,000	1,000	0,995	0,915	1,000

(1) Fer spathique d'Alleverd, département de l'Isère. Maillat à grandes lames, parfaitement homogène, de couleur blonde; il ne renferme pas la moindre trace d'oxide de manganèse; il contient un peu plus de deux atomes de carbonate de fer pour un atome de carbonate de magnésie. Il a donné, à l'essai, 0,343 de fonte.

(2) Fer spathique des environs d'Autun, département de Saône-et-Loire. A grandes lames, de couleur blonde, sans aucun mélange de gangue. J'ignore s'il se trouve avec abondance; il serait important pour les propriétaires de l'usine du Crenot d'en faire la recherche. Dans ce minéral

l'oxide de fer contient précisément deux fois autant d'oxigène que la magnésie et l'oxide de Manganèse réunis.

(3) Fer spathique d'Allevard, département de l'Isère. Cristallin, de couleur blonde, mélangé de quartz blanc; il contient un atome de carbonate de manganèse pour quatre atomes de carbonate de fer.

(4) Fer spathique de St.-George de Huntières, Savoie. Filon de la grande fosse; à petites facettes, de couleur blonde très-claire. La proportion de l'acide carbonique a été déterminée par le calcul.

(5) Fer carbonaté argileux en rognons, de la Voulté, département de l'Ardèche. Ce minéral se trouve disséminé en masses lenticulaires dans le calcaire qui forme le toit de la couche de fer oxidé. Il est compacte, gris à l'intérieur, et rougeâtre à sa surface; sa pesanteur spécifique est de 3,08. L'analyse en a été faite par M. l'ingénieur Lamé; il a donné 0,268 de fonte à l'essai.

(6) Fer carbonaté argileux des Martigues, département des Bouches-du-Rhône. Il est compacte, à cassure terreuse, rubané de gris et de jaune, ou plutôt formé de couches arrondies, parallèles, jaunâtres et grisâtres. D'après les observations de feu M. Blavier, qui l'a recueilli, il se trouve en rognons dans un calcaire peu éloigné d'un gît de houille exploité.

(7) Fer carbonaté argileux magnétique de Chailland, département de la Mayenne. Il provient des minières que M. Holtermann fait exploiter dans les environs de Chailland pour le service de ses hauts-fourneaux. Il y a lieu de présumer que ces minières font partie d'un terrain qui se trouve placé entre le calcaire ooli-

tique et la craie : elles fournissent principalement du fer hydraté en morceaux amorphes disséminés dans des argiles sablonneuses : le fer carbonaté y est moins abondant ; il s'y trouve en rognons de la grosseur de la tête ; les ouvriers désignent ces rognons sous le nom de *couillards*, et ils les rejettent en affirmant qu'ils ne contiennent pas de fer. Cette substance est compacte, rougeâtre à l'extérieur, mais d'un gris très-foncé et presque noir à l'intérieur ; sa cassure est unie, presque conchoïde et à grains très-fins. Sa pesanteur spécifique est de 3,58 ; elle exerce une action très-sensible sur le barreau aimanté ; cette propriété n'a encore été observée dans aucuns minéraux de ce genre. Lorsqu'on la traite par l'acide muriatique ou par l'eau régale, elle est attaquée avec effervescence ; elle laisse un résidu, qui, après avoir été bien lavé et desséché, est noir, mais qui devient parfaitement blanc par la calcination ; ce qui prouve que la coloration du minéral est due à une matière bitumineuse. En examinant les résultats d'une analyse faite avec un très-grand soin, on a vu que la proportion d'acide carbonique n'était pas assez grande pour que cet acide pût saturer toutes les bases, et on en a conclu qu'il devait y avoir environ 0,025 d'oxide de fer libre. (Dans le tableau cette petite quantité d'oxide de fer a été confondue avec l'argile.) Il est probable que cet oxide est l'oxide magnétique, et que c'est à sa présence que le minéral doit sa propriété d'agir sur le barreau aimanté.

Le fer carbonaté de Chailland contient donc un mélange de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie, de l'argile bitumineuse et de l'oxide de fer magnétique; il donne 0,43 de fonte à