

mont, mais que l'on a été forcé d'abandonner, parce que le minerai qu'on en retirait donnait une fonte qu'il était impossible de traiter à l'affinerie. Le minerai de cuivre est disséminé dans ce filon en petits amas et en veinules. Il est amorphe, d'un noir brun faiblement métallique : ses gangues sont le quartz et le fer oxidé oligiste ; il en est tellement mélangé qu'il est impossible de les expulser entièrement, même par le lavage le plus soigné.

Traité par l'ammoniaque, en vases clos, il colore la liqueur en bleu foncé, ce qui prouve qu'il contient du deutoxide et probablement un peu de carbonate de cuivre. Il est composé de :

Quarz.	0,176	ou	quarz.	0,176
Deutoxide de cuivre.	0,062		deutoxid. de cuiv.	0,062
Cuivre métallique	0,438		sulfure de cuivre.	0,548
Fer métallique.	0,124		pyrite de fer.	0,070
Soufre.	0,146		peroxide de fer.	0,150
	<hr/>			<hr/>
	0,946			0,986

On l'a essayé par la voie sèche, en le fondant avec trois parties de flux noir, après l'avoir bien grillé, et on en a retiré 0,445 de cuivre rouge parfaitement pur. Ce cuivre contenait un peu d'argent, mais en très-petite quantité.

Le minerai de Framont est un des plus riches que l'on puisse rencontrer; il serait très-facile à traiter en grand, et il produirait probablement du cuivre de première qualité. Les propriétaires s'empresseront sans doute de suivre le conseil qui leur a été donné de faire les travaux convenables pour en explorer le gîte, et pour tirer parti de cette richesse souterraine, si les recherches ont tout le succès qu'on a lieu d'espérer.

RECHERCHES

Pour déterminer la composition chimique des scories produites dans diverses opérations métallurgiques ;

PAR M. B.-G. BREDBERG, *

(Mémoires de l'Académie des sciences de Stockholm, 1822, page 53.) — EXTRAIT.

L'EXAMEN chimique des scories, des laitiers, ainsi que de tous les produits que l'on obtient en grand dans les usines, paraît présenter le seul moyen d'éclairer les procédés et d'en établir la théorie (1). M. Berzelius, en assimilant l'action chimique de la silice à celle d'un acide, a donné un nouveau degré d'intérêt à ces recherches, et a contribué à mieux faire connaître la nature chimique des scories et les phénomènes qui ont lieu dans les fourneaux (2); enfin, M. Mitscherlich a considéré ce sujet sous un point de vue particulier et fort important, en comparant les produits des fourneaux aux minéraux naturels, et en faisant voir qu'il se forme, par l'action du feu, des pyroxènes, des péridots, des micas, etc., cristallisés comme ceux de la nature.

Il est résulté de toutes ces recherches que les scories homogènes, lors même qu'elles n'offrent aucune apparence de cristallisation, sont des composés chimiques en proportions définies, dans lesquelles la silice fait fonction d'acide et sature plusieurs bases, ou qu'on peut les considérer comme formées par la combinaison de plusieurs silicates (3).

* Voyez les notes à la suite du mémoire.

On recherche toujours avec beaucoup de soin le meilleur mélange qu'il convient de faire entre divers minerais de fer pour obtenir des laitiers bien fluides ; mais on ne prend pas la même peine pour les minerais de plomb, de cuivre et d'argent, probablement parce qu'on attache peu d'importance, du moins en Suède, à les fondre de la manière la plus économique (4).

Mes essais ont eu pour objet de perfectionner le procédé de fusion des minerais de plomb, de cuivre et d'argent, à Sala, Garpenberg et Nafvequare. Les scories que j'ai analysées se sont trouvées, toutes, composées de silice, alumine, fer, chaux et magnésie. Quand elles formaient des silicates, elles étaient très-facilement attaquables par les acides ; mais lorsqu'elles contenaient des bisilicates, elles l'étaient assez difficilement : il a paru plus court de les fondre, dans tous les cas, avec un alcali, comme les pierres. Voici le procédé qui a été suivi.

Après avoir débarrassé la scorie de la matre qui s'y trouve souvent mélangée mécaniquement, on l'a chauffée pendant une heure dans un creuset de platine avec un carbonate alcalin ; on a délayé dans l'eau saturée d'acide muriatique et séparé la silice. La liqueur a été ensuite sursaturée d'ammoniaque, et on a traité le précipité, encore humide, au creuset d'argent avec de la potasse caustique, afin de séparer l'alumine. On a dissous la partie insoluble dans l'acide muriatique, et il est toujours resté un peu de silice : on a fait bouillir la liqueur muriatique avec un peu d'acide nitrique, on l'a neutralisée par l'ammoniaque, et on en a précipité le peroxide de fer par le succinate d'ammoniaque.

La dissolution pouvant contenir encore de la magnésie, on l'a réunie à la dissolution qui renfermait la chaux, après qu'on en a eu précipité cette terre par l'oxalate de potasse ; on y a ajouté un peu d'acide muriatique, afin qu'il ne se forme pas d'oxalate de magnésie : enfin, pour doser la magnésie, on a versé du carbonate de potasse dans la liqueur, on a évaporé à siccité, repris par l'eau bouillante, etc. ; la magnésie s'est trouvée quelquefois colorée par une trace de manganèse. On a toujours recherché si elle contenait de la silice.

Scories provenant du traitement des minerais de plomb argentifère à Sala.

On pratique, à Sala, deux opérations différentes : l'une, que l'on nomme *fonte pour plomb*, et l'autre *fonte crue*.

Fontepour
plomb.

On fond pour plomb de la galène triée et du schlich lavé. Ce mélange contient environ un quart de son poids de sulfure de plomb, les trois autres quarts consistent en pyrite, blende, chaux carbonatée, serpentine, mica, etc. ; on y ajoute des mattes grillées, qui ne sont presque que de l'oxidule de fer contenant un peu de sulfate de fer. On mélange les trois matières à-peu-près à parties égales, et on les passe dans le fourneau avec un poids égal au leur de scories qui proviennent des opérations précédentes. La pierre qui forme les parois du fourneau est un schiste talqueux feldspathique, qui contient souvent des grains de quartz entre ses feuillettes ; elle doit renfermer 0,70 à 0,80 de silice : on observe qu'elle est promptement rongée par les scories, sur-tout près de la tuyère ; cela tient, sans aucun doute,

à ce que les matières à fondre contiennent un grand excès de bases qui ont besoin de silice pour se saturer.

L'addition des mattes grillées produit deux effets. Une partie de l'oxide de fer entre dans les scories et leur donne la fluidité convenable, et l'autre partie se réduit et réagit sur la galène, qu'elle désulfure. On a essayé sans succès de remplacer la matte grillée par du fer métallique; les scories qu'on obtenait étaient pâteuses, et entraînaient, en mélange mécanique, beaucoup de plomb et de matte.

J'ai fait, en 1821, plusieurs fontes d'essai dans le but de reconnaître l'influence de la silice employée en diverses proportions. Voici le résultat de ces essais, et la composition des scories qu'ils ont produites :

	1°.	2°.	3°.
Silice	0,3939	0,4156	0,5210
Alumine	0,0623	0,0644	0,0823
Protoxide de fer.	0,1718	0,2940	0,1554
Chaux	0,1717	0,1274	0,1276
Magnésie	0,1913	0,0868	0,0987
Oxide de manganèse. trace.			
	0,9910	0,9882	0,9850

1°. Scories ordinaires. Compactes, d'un gris obscur passant au noir, translucides sur les bords. Toutes les bases y sont à l'état de silicate.

2°. Scories provenant d'une opération dans laquelle on a employé le mélange ordinaire, auquel on a ajouté 6 pour 100 de la pierre du fourneau réduite en poudre. Semblables aux précédentes, la chaux y est à l'état de bisilicate, et les autres bases à l'état de silicate.

3°. Scories provenant d'une opération dans

laquelle on a employé le mélange ordinaire, en remplaçant les scories par 31 pour 100 de la pierre du fourneau. A cassure inégale et cristalline, plus difficiles à fondre au chalumeau que les précédentes. L'alumine y est à l'état de silicate, et les autres bases à l'état de bisilicate.

Les scories ordinaires de Sala ne sont pas propres à faire des briques; mais les scories 3°. conservent leur ténacité après le refroidissement, et peuvent très-bien servir à cet usage.

Depuis 1750, on traite *en fonte crue*, à Sala, Fonte crue. les résidus du bocardage et du lavage, qui se composent de chaux carbonatée, talc, mica, etc., et dont la teneur en argent varie de 0,0001 à 0,0002; on y ajoute des pyrites que l'on fait venir de Fahlun: la gangue de ces pyrites est ordinairement l'amphibole et quelquefois le quartz. On fond toutes ces matières avec un poids égal au leur de scories anciennes: il ne se forme presque que des silicates; mais comme la chaux et la magnésie sont les bases dominantes, les scories sont moins fusibles que celles qui proviennent de la fonte au plomb. Les parois du fourneau sont souvent très-fortement endommagées, et il se produit des *amas solides*, qui rendent la fonte très-pénible. Voici le résultat des essais que j'ai faits pour perfectionner le procédé :

	1°.	2°.	3°.	4°.	5°.
Silice	0,4722	0,4999	0,5179	0,5358	0,5475
Alumine	0,0757	0,0639	0,0671	0,0633	0,0787
Protox. de fer.	0,0610	0,1141	0,1287	0,1404	0,0951
Chaux	0,2202	0,1940	0,1751	0,1314	0,1611
Magnésie	0,1639	0,1221	0,0817	0,0977	0,0907
	0,9930	0,9940	0,9705	0,9686	0,9731

1°. Scories provenant du mélange de 65 quintaux de résidus, 30 quintaux de pierre du fourneau, et de 50 quintaux de scories anciennes. Grises, opaques, à cassure cristalline; fusibles, au chalumeau, en un globule vert. La chaux y est à l'état de bisilicate, et les autres bases à l'état de silicate.

2°. Scories provenant d'un mélange de 65 quintaux de résidus, de 30 quintaux de pierre du fourneau, et 20 quintaux de scories anciennes. Plus cristallines que les précédentes, elles contiennent la chaux et la magnésie à l'état de bisilicate, et le fer et l'alumine à l'état de silicate.

3°. Scories provenant d'un mélange de 65 quintaux de résidus et de 30 quintaux de pierre du fourneau. D'un vert grisâtre, opaques, très-cristallines, moins fusibles que les précédentes, elles contiennent la chaux, la magnésie et le fer à l'état de bisilicate, et l'alumine à l'état de silicate.

4°. Scories provenant d'un mélange de 65 quintaux de résidus et de 50 quintaux de pierre du fourneau. Semblables aux scories 3°, mais pénétrées d'une multitude de grains de quartz non attaqués. L'échantillon analysé avait été purgé de ces parties de quartz; toutes les bases sont exactement à l'état de bisilicate dans ces scories. On voit ici que l'action des bases sur le quartz s'arrête précisément au moment où elles arrivent au degré de saturation des bisilicates. Ce fait est une nouvelle confirmation de la doctrine des proportions définies (5).

Des résultats de ces essais on peut conclure qu'il n'est pas indispensable d'ajouter des scories aux matières à fondre, et qu'on peut rem-

placer avantageusement par une quantité beaucoup moindre d'une substance quarzeuse, telle que la pierre du fourneau, et qui procurera une économie de combustible de près de 30 pour cent.

Dans tous les essais que j'ai faits avec addition de matières quarzeuses, la marche du fourneau a été améliorée, et les scories ont entraîné moins de grains de mattes que dans le procédé ordinaire. Cependant, les scories ordinaires, ne contenant uniquement que des silicates, doivent être plus fusibles par elles-mêmes que les scories de mes essais, qui sont ou des bisilicates ou des combinaisons de bisilicates et de silicates. Je ne puis, d'après cela, expliquer l'influence avantageuse d'une addition de quartz qu'en supposant qu'au moment de la combinaison de la silice avec les bases il y a un développement de chaleur considérable, qui porte les scories à une température plus élevée que celle que l'on pourrait obtenir soit en augmentant la masse du vent, soit en accélérant la vitesse des machines soufflantes (6).

Les scories, n°. 5, sont celles que l'on obtenait à Sala, il y a deux ou trois cents ans: leur composition montre qu'à cette époque le travail devait être à-peu-près le même qu'aujourd'hui.

Fonte crue de Garpenberg.

Les minerais de Garpenberg, que l'on soumet à la fonte crue, sont sulfureux, et contiennent du cuivre gris: leur gangue est un mélange de schiste talqueux, de quartz, de grenat, de spath fluor et d'un peu de chaux carbonatée. On les fond avec le deuxième de leur poids de chaux, avec des sco-

ries de forges et avec des scories provenant de l'opération qui donne le cuivre noir. On obtient une matte tenant 0,18 de cuivre et des scories vitreuses, d'un vert clair, qui sont pénétrées d'une multitude de grains de quartz, et qui, à cause de cela, ressemblent à une brèche. Ces scories contiennent souvent des grains de matte qui n'ont pas pu s'en séparer, ce qui occasionne une perte de cuivre. Je les ai analysées après en avoir séparé le quartz aussi exactement que possible, et j'y ai trouvé :

Silice.....	0,5654
Alumine.....	0,0605
Oxide de fer...	0,1486
Chaux.....	0,0633
Magnésie.....	0,1432
Manganèse....	trace.
	<hr/>
	0,9810

Leur couleur indique que le fer s'y trouve à l'état de peroxide et qu'elles ne contiennent pas de protoxide (7). Les bases y sont toutes à l'état de bisilicate, quoiqu'il y ait assez de quartz pour former des trisilicates; mais ces derniers ne se produisent pas, probablement parce que la température ne serait pas assez élevée pour les fondre. On voit, d'après cela, que l'addition d'une plus grande quantité de chaux ou d'une autre base quelconque serait très-utile pour dissoudre le quartz; tant qu'il resterait de celui-ci, on n'aurait pas à craindre la formation des lous ou d'autres dépôts susceptibles d'engorger le fourneau.

Fonte crue à Nafvequare.

On traite dans cette usine deux minerais de cuivre qui viennent de Tunaberg : l'un a pour gangue de la chaux carbonatée; l'autre, que l'on

nomme *mine noire*, a pour gangue un mélange de quartz et de mica. La fonte est difficile, le nez est toujours très-allongé; il se forme fréquemment des lous de fer du poids de 30 à 40 livres, et les scories sont souvent mélangées de globules dematte. Ces scories ressemblent à l'obsidiane : je les ai trouvées composées de :

Silice.....	0,5651
Alumine.	0,0942
Protoxide de fer...	0,0621
Chaux.....	0,2005
Magnésie.	0,0640
	<hr/>
	0,9859

Toutes les bases y sont à l'état de bisilicate. Quoique les minerais ne soient jamais exempts de cobalt, les scories n'en contiennent pas la moindre trace : ce métal doit passer dans les mattes, et ensuite dans le cuivre noir, comme le cuivre auquel il reste toujours uni (8).

Si les scories pouvaient dissoudre plus d'oxide de fer, elles seraient plus fluides, et il ne se formerait pas de lous. On obtiendrait ce double résultat en grillant le minerai avant de le fondre; mais il faudrait en même temps y ajouter du quartz, sans quoi la chaux, qui est en grande proportion, s'emparerait de presque toute la silice, et l'oxide de fer, restant libre, se réduirait et formerait des lous encore plus gros que ceux qui se produisent actuellement.

Notes sur le mémoire précédent; par M. P. Berthier.

(1) Il y a long-temps que l'on a senti en France de quelle importance il est pour le progrès des

arts minéralurgiques de connaître la composition chimique de tous les produits des usines. On a commencé à s'occuper de l'analyse de ces produits à l'école pratique de Moutiers, créée au commencement du siècle, et depuis cette époque c'est le sujet habituel des recherches des ingénieurs et des élèves qui travaillent dans les laboratoires des Écoles des mines. Le *Journal* et les *Annales des mines* renferment un grand nombre de mémoires qui sont le fruit de ces recherches.

(2) L'idée de considérer la silice comme un acide est certainement très-lumineuse, et le parti que M. Berzelius a su en tirer a, sans aucun doute, beaucoup avancé la théorie chimique; mais il me semble que cette idée, purement spéculative, n'était pas indispensable pour que l'on connût bien la nature des scories, ainsi que les phénomènes qui ont lieu dans les fourneaux: aussi voyons-nous que le rôle que joue le quartz dans le traitement du cuivre pyriteux, dans l'affinage du fer, dans le travail des hauts-fourneaux, etc., a été exposé d'une manière exacte dans des mémoires déjà anciens, qui ont été publiés dans le *Journal des mines*.

(3) Cette assertion ne me paraît pas exacte; elle est contredite par tous les faits et par les propres expériences de M. Bredberg. En effet, dans les scories qu'il a analysées, et qui, toutes, renferment les quatre mêmes bases unies à la silice, il trouve que tantôt une et tantôt plusieurs de ces bases sont à l'état de silicate et les autres à l'état de bisilicate. Mais si l'on examine ses calculs, on verra que, pour arriver à ce résultat, il a été obligé de faire quelques corrections à

la proportion de la silice, soit en plus, soit en moins; que s'il n'eût point fait ces corrections, il aurait été obligé de supposer que l'une des bases est en partie silicatée et en partie bisilicatée; et que, s'il les eût faites en sens contraire, il aurait souvent pu, sans invraisemblance, changer l'état de saturation de la totalité de l'une des bases. La composition qu'il a adoptée est donc tout-à-fait hypothétique: dès qu'on admet, ce que l'on est forcé de faire, que les bases ne sont pas toutes saturées de silice au même degré, pourquoi ne veut-on pas que l'une d'elles puisse se partager pour former deux silicates différemment saturés? C'est uniquement, je crois, parce que cela paraît, au premier coup d'œil, moins favorable à la doctrine des proportions définies; mais les doctrines doivent se plier aux faits, et c'est faire tort à la science que de forcer les faits à s'appliquer aux doctrines.

Les scories cristallisées ont presque toujours une composition atomique rigoureuse et très-simple, ainsi que M. Mitscherlich l'a prouvé; il en est même souvent ainsi des scories cristallines et quelquefois aussi des scories les plus compactes; mais, dans le cas général, on peut dire que les scories renferment tous les élémens dont elles se composent dans toutes les proportions possibles comprises entre certaines limites; limites qui dépendent de beaucoup de circonstances, mais principalement de la température des fourneaux. Qu'on prenne un silicate en proportion définie, par exemple le pyroxène $CS^2 + MS^2$, qui fond très-bien au haut-fourneau; qu'on y ajoute une petite quantité de silice, ou une quantité quelconque de l'une des bases ou des deux bases, mais telle que les nouveaux composés ne renferment pas beaucoup moins de si-

lice qu'un silicate BS, et tous ces composés se fondront en verres parfaitement homogènes. Si l'on fondait un silicate de fer *fS* dans un fourneau à manche, il pourrait perdre une certaine quantité d'oxide qui se réduirait : en passant les nouvelles scories dans une fourneau plus élevé, elles perdraient encore une nouvelle proportion d'oxide d'autant plus grande, que la température serait plus élevée, etc., et l'on aurait ainsi une multitude de silicates en proportions non définies et de plus en plus chargés de silice.

(4) En France et en Allemagne, où il importe beaucoup de traiter tous les minerais avec un égal soin, à cause de la cherté du combustible, on ne néglige rien pour perfectionner le mode d'extraction du plomb, du cuivre et de l'argent : il a été fait, à ce sujet, notamment en France (à Chessy, à Poulauquen, etc.), des essais dans lesquels on s'est laissé guider par l'analyse chimique, et qui ont eu un plein succès.

(5) Plus une scorie contient de silice et moins elle a d'action sur le quartz; mais cette action dépend non-seulement de la saturation des bases, mais encore de la température : on peut donc croire que c'est uniquement par hasard que la scorie analysée par M. Bredberg s'est trouvée être rigoureusement composée de bisilicates. De plus, à un degré de chaleur donné, la quantité de quartz que des scories pourront dissoudre dépendra encore du temps pendant lequel elles séjourneront dans le fourneau et par conséquent de la hauteur de celui-ci ; elle dépendra aussi de la grosseur des grains de quartz : car plus ces grains seront gros, plus ils auront de peine à se dissoudre, parce qu'ils présenteront d'autant moins de surface, relativement à leur masse, à l'action du dis-

solvant. J'ai souvent observé des scories contenant du quartz, même dans les hauts-fourneaux ; mais j'ai toujours vu que, dans ce cas, ce corps était disséminé en fragmens assez gros dans les minerais : du sable impalpable, une argile très-siliceuse, ne se comporteraient pas ainsi et ne traverseraient pas un fourneau sans se combiner avec les scories, lors même que celles-ci perdraient leur fusibilité par l'effet de cette combinaison. De là vient que, lorsqu'on n'emploie pas les fondans dans des proportions convenables, les fourneaux s'engorgent, parce que les scories ne sont pas assez fluides.

Une scorie bien fusible par elle-même peut contenir des grains de quartz en mélange sans cesser d'être coulante. Il suit de là que si l'on avait à fondre deux minerais contenant une égale proportion de quartz, mais dans l'un desquels ce corps se trouverait en fragmens, tandis qu'il serait en grains très-fins dans l'autre, il faudrait une quantité beaucoup moindre de fondans pour traiter le premier que le second, et par conséquent qu'on ferait, en général, une mauvaise opération, si l'on réduisait celui-là en poudre avant de le soumettre à la fusion.

(6) Cette explication paraît bien peu satisfaisante. Si, comme cela est possible, il se dégage de la chaleur au moment où la silice se combine avec les bases, c'est au commencement de la combinaison sur-tout que la chaleur doit être grande, et il doit par conséquent s'en produire beaucoup pendant la formation des silicates. Quel avantage y aurait-il donc, sous ce rapport, à ce qu'il se formât des bisilicates ? Puisque l'addition de la pierre des fourneaux facilite la fusion,

il faut bien que les scories acquièrent réellement de la fluidité par cette addition. Nous ne pouvons rien conclure avec certitude du degré de saturation des bases, parce que nous ne connaissons pas encore bien la fusibilité relative des silicates à plusieurs bases; mais, d'un autre côté, la pierre des fourneaux renfermant un puissant fondant, le feldspath, auquel M. Bredberg ne paraît pas avoir fait attention, puisqu'il n'a pas cherché la potasse que ce minéral a dû introduire dans les scories, on trouve, dans cette circonstance, l'explication naturelle de l'amélioration que l'on a remarquée dans la marche du fourneau.

(7) Il est bien extraordinaire qu'une scorie qui reste toujours en contact avec des charbons embrasés renferme 15 pour 100 de peroxide de fer, et ne contienne pas du tout de protoxide. J'avoue que l'indice de la couleur ne me paraît pas suffisant pour trancher cette question. Il est extrêmement difficile d'obtenir des verres dans lesquels le fer soit tout entier à l'état de peroxide: comment cela peut-il donc avoir lieu dans un fourneau à manche?

(8) Le cobalt et le nickel sont moins oxidables que le fer, et se réduisent avant lui; c'est pourquoi on en rencontre rarement dans les scories; mais ce n'est pas ordinairement avec le cuivre qu'ils restent unis; ils ont beaucoup plus de tendance à s'allier avec le fer, qui est, de tous les métaux, celui dont ils se rapprochent le plus par leurs propriétés: aussi on voit ordinairement (au Mansfeld, à Allemont) que c'est dans les lousp et dans les speiss qu'ils se trouvent et se concentrent.

Sur les minerais de fer appelés mines douces;
par M. P. Berthier.

PAR-TOU où il existe des mines de fer spathique (dans les Alpes, dans les Pyrénées, en Styrie, etc.), on rencontre en même temps un autre minerai, qui est généralement connu sous le nom de *mine douce*. Ce minerai constitue des filons particuliers; il est très-estimé, parce qu'il est riche, facile à fondre, et ordinairement d'excellente qualité. Il est d'un brun noirâtre, très-tendre, tachant, grenu, et très-léger comparative-ment à sa richesse; sa P. S^a. moyenne est 3.

Il renferme presque toujours des cristaux de quartz, et souvent en quantité considérable; ce qui alors diminue beaucoup de son prix.

La composition de ce minerai varie peu. Les analyses suivantes, choisies parmi celles qui ont été faites au laboratoire de l'École des Mines, en donneront une idée exacte.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Peroxide de fer.	0,796	0,800	0,827	0,660
Oxide de manganèse	0,035	0,022	0,036	0,050
Magnésie	0,010	0,014	...	0,020
Chaux.	0,007	0,030
Quarz et silice gélatin.	0,048	0,044	0,032	0,100
Perte par calcination.	0,111	0,120	0,097	0,160
	1,000	1,000	0,999	1,020

La 1^{re}. variété provient du *Fayard*, près d'Alle-
vard (Isère): elle porte le nom de *maillat brun*,
parce qu'au premier aspect elle paraît être compo-
sée de grandes lames comme le *maillat*. La 2^e. vient
de la *fosse Mazet*, près d'Alleverd également. La
3^e. est exploitée dans les propriétés de M. de La
Rochefoucauld (Aude), et la 4^e. vient de Styrie.

La perte par la calcination se compose d'eau
et d'une petite quantité d'acide carbonique, qui