

rée, a fourni des cristaux de muriate de zirconés, en petites aiguilles colorées en jaune par le fer (d.) On a fait rougir dans le creuset de platine la seconde moitié de zircone. La terre calcinée pesait 33 grains; elle était d'un blanc jaunâtre: comme il faut déduire 4 grains  $\frac{1}{2}$  pour l'acide carbonique, il reste 26 grains  $\frac{1}{2}$  pour leau que retient la zircone lorsqu'elle est sèche sans avoir été chauffée.

e.) Comme la zircone se précipite conjointement avec le fer, je me contenterai d'estimer cet oxyde approximativement à 1 pour 100, et d'après cette donnée, on trouvera que le zircon des Indes orientales contient:

Zircone.	64,50
Silice.	32,50
Oxyde de fer.	1,50
	98,50

Cette analyse confirme aussi que la zircone précipitée à froid par les carbonates alcalins, absorbe une petite quantité d'acide carbonique, et que le carbonate de zircone contient:

Zircone.	51,50
Acide carbonique.	7
Eau.	41,50
	100

## ANALYSES

## ANALYSES

## De quelques produits de forges et de hauts fourneaux.

Par M. BERTHIER, Ingénieur des Mines.

J'AI fait en diverses circonstances un grand nombre d'analyses de scories de hauts fourneaux, fontes, scories de forges, etc. provenant du traitement du fer spathique. Ce Journal n'en contenant point encore de semblables, je crois utile de les faire connaître. Il pourra être intéressant d'en comparer les résultats avec ceux que M. Guenyeau vient de publier dans son Mémoire sur les produits métallurgiques du Creusot.

Je ne dirai rien des procédés d'analyse que j'ai suivis: ils ont déjà été décrits plusieurs fois. Je me bornerai à indiquer dans une note quelques recherches que j'ai faites sur le manganèse, métal qui se trouve dans presque tous les fers spathiques.

Les substances que j'ai analysées provenaient des usines du Mont-Blanc, d'Alleverd, et des aciéries de Rives. Ces deux usines sont alimentées par plusieurs variétés de fer carbonaté, qui ne diffèrent entre elles que par les proportions des élémens qui les contiennent. Le minerai d'Alleverd (pris en masse) est en général plus magnésien, et contient moins de manganèse que celui qu'on extrait de la montagne de

Saint-George, et que les fourneaux du Mont-Blanc consomment.

Je ne donnerai d'analyses ni des uns ni des autres, M. Descostils ayant depuis long-tems soumis à l'examen chimique les plus importants. (*Journal des Mines*, t. 21, p. 291).

*Scories de hauts fourneaux.*

Ste.-Hélène.

Les scories des fourneaux varient de couleur en raison des proportions relatives de fer et de manganèse qu'elles contiennent: elles sont en général d'un vert grisâtre, quelquefois noires ou violettes; elles sont compactes, boursouflées, striées, confusément cristallisées en faisceaux aciculaires, et ressemblent alors à des laves ponceuses, et leur aspect dépend autant des circonstances de leur refroidissement que de l'état de liquidité plus ou moins grand qu'elles ont eu. Aussi ne juge-t-on de leurs qualités qu'à la masse des grenailles de fonte qu'elles retiennent. En général les fourneaux vont bien dans le Mont-Blanc, et les scories sont rarement assez pâteuses pour encombrer le creuset. On n'ajoute point de fondans. L'analyse des trois scories suivantes indique de quelle espèce il pourrait être.

	Noire, poreuse et légère, le fourneau allant bien.	Verte, compacte, le fourneau allant moins bien.	Gris jaunâtre compacte, le fourneau allant mal.
Silice.	0,530.	0,600.	0,710
Chaux.	0,150.	0,100.	0,072
Alumine.	0,010.	0,060.	0,025
Magnésie.	0,080.		
Oxyde de man- ganèse au mi- nimum.	0,115.	0,198.	0,080
Oxyde de fer au minimum.	0,093.	0,040.	0,047
	0,978.	0,998.	0,966

Les scories du fourneau d'Allevard ressemblent beaucoup aux précédentes. Cependant elles sont en général moins homogènes et plus colorées; elles forment des masses irrégulières contournées qui empâtent du charbon, des grains de fonte, et des morceaux de quartz blanc, quelquefois gros comme des noix, ordinairement fort petits. Ce quartz était mélangé à la mine dont il fait la gangue ordinaire; il est nécessaire à la fusion, mais il ne doit pas passer certaines proportions. On ne fait pas avec assez de soin le triage des gros morceaux qui traversent inutilement le fourneau et l'encombrent quelquefois; il n'est point totalement dissout par les scories, parce que celles-ci se trouvent presque saturées de silice avant d'avoir pu les absorber en combinaison. Si dans l'état actuel du triage, le quartz était en plus petits fragmens, il disparaîtrait en entier, cela serait un plus grand mal; la fluidité des scories diminuerait, et il faudrait augmenter la proportion du fondant. On en mélange habituellement une dose fixe à la charge: c'est un tuf calcaire.

Allevard.

Fondant.

qui contient 0,04 à 0,05 au plus d'argile imprégnée d'une substance végétale. La conduite du fourneau est plus compliquée à Allevard qu'à Ste.-Hélène. Les minerais étant fort variés, le mélange qu'on en fait ne peut être constant, et il en résulte souvent pour la fonte des effets nuisibles, qu'on ne peut réparer que par de nouvelles additions. Voici la composition de trois séries :

Verte, homogène, poreuse, sans mé- lange.	Vitreuse, nuancée de gris et de bleu, bien fondue. (On a séparé le quartz mêlé.)		
Silice. . . . .	0,460.	0,540.	0,560
Chaux. . . . .	0,106.	0,080.	0,130
Alumine. . . . .	0,066.	0,045.	0,065
Magnésie. . . . .	0,066.	0,065.	0,093
Mang. oxydé, <i>minimum.</i> . . . .	0,100.	0,135.	0,090
Fer oxydé, <i>mi- nimum.</i> . . . .	0,185.	0,093.	0,047
	0,983.	0,958.	0,985

On a recherché plusieurs fois la potasse, et on s'est convaincu qu'il ne reste pas dans les scories un atome de l'alkali que doivent fournir les cendres du combustible.

Il est bon de remarquer que les fourneaux du Mont-Blanc et de l'Isère n'ont qu'environ 6 mètr. à 7 mètr. de hauteur. La température est bien plus élevée dans ceux du Creusot qui ont plus de 13 mètr. Aussi remarque-t-on que les scories, d'ailleurs très-bien fondues, ne retiennent pas sensiblement d'oxyde de fer, tandis que celles de Ste.-Hélène en contiennent quelquefois 0,10<sup>e</sup>. Tout porte à croire que la cha-

leur est moins forte encore à Allevard, où l'on trouve jusqu'à 0,20<sup>e</sup> d'oxyde de fer dans les scories.

### *Fonte de fer.*

On obtient ordinairement de la fonte blanche, rayonnée et dure, dans les usines du Mont-Blanc. A Allevard, au contraire, elle est toujours très-grise, grenue, douce et facile à limer : cependant on les coule et on les refroidit de la même manière. Celle-ci est très-propre à faire de bon acier, et se consomme dans les forges de Rives : on la convertit rarement, sans la mélanger, en fer. Celle-là donne un fer nerveux et de bonne qualité : on pourrait aussi en faire de l'acier, mais si peu permanent, qu'il se convertit en fer dans les opérations du corroyage. Il paraît qu'il contient la plus faible proportion de carbone nécessaire pour le constituer acier.

On fait ce qu'on peut à Allevard pour éviter la formation de la fonte blanche : c'est probablement là ce qui complique la marche du fourneau.

J'ai analysé par le même procédé une fonte blanche de Ste.-Hélène, une fonte grise d'Allevard, et une fonte mazée mélangée d'environ  $\frac{1}{3}$  de la première et  $\frac{1}{3}$  de la seconde. Je n'ai point cherché à apprécier le charbon exactement ; mais il y a tout lieu de croire que les quantités que j'ai trouvées sont proportionnelles à celles qui existent.

Résidu insoluble provenant des scories mélangées.	Fonte de Ste.-Hélène.	Fonte d'Alleverd.	Fonte mazée.
gées. . . . .	0,017.	0,022.	0,000
Soufre. . . . .	0,000.	trace.	0,000
Charbon. . . . .	0,010.	0,030.	0,005
Manganèse métallique.	0,015.	0,018.	0,004
Cuivre métallique. . . . .	0,001.	0,002.	0,003
Point de phosphore. . . . .	0,043.	0,072.	0,012

La fonte grise d'Alleverd est, comme on voit, beaucoup plus charbonnée que les fontes blanches du Mont-Blanc : elles ne contiennent pas des proportions de manganèse sensiblement différentes, et il y a toute apparence qu'elle varie autant d'une coulée à une autre coulée, que d'une usine à l'autre. Toujours en résulte-t-il que toutes les fontes manganésées ne sont pas blanches, et qu'on peut les obtenir habituellement grises en grandes masses, et non rarement et accidentellement comme l'ont cru quelques métallurgistes ; le charbon paraît avoir sur elles la même influence que sur les fontes ordinaires.

#### Scories de forges.

On suit dans les départemens du Mont-Blanc et de l'Isère, un procédé particulier pour raffiner les fontes et en fabriquer du fer. Il consiste à refondre ce qu'on appelle *mazer la gueuse* ; pétrir la *mazée* avec des scories riches ; agglutiner le mélange ou le griller, et à former enfin les masseaux pour les étirer. M. Lelivec, ingénieur, a donné autant de détails qu'on peut en désirer dans sa statistique du Mont-Blanc (*Journal des Mines*, tom. 17, pages 123 et suiv.) ; et il a fait voir ce qu'il y a de defectueux

dans la méthode, principalement sous le rapport de la grande consommation de combustible.

Lorsqu'on mazelle la fonte, le creuset est fait à neuf et ne contient point de scories. On en ajoute pendant la fusion ; mais il s'en forme pendant l'opération, et le bain s'en trouve recouvert d'une couche très-fluide qu'on fait couler par le trou de chio. J'en ai recueilli pour les analyser comparativement à celles qu'on coule dans le courant des opérations suivantes, et aux masses qu'on détache du fond du creuset après qu'on en a enlevé un masseau. J'ai eu le résultat suivant :

*Scories de forges noires, métalloïdes, attirables, plus ou moins boursoufflées ou compactes, à cassure grenue ou lamelleuse.*

	Premières scories.	Scories moyennes.	Scories pesantes.
Silice. . . . .	0,23.	0,19.	0,18
Chaux. . . . .	0,02.	0,17.	0,145
Alumine. . . . .	0,01.	0,01.	0,01
Magnésie. . . . .	0,01.	0,01.	0,01
Manganèse oxydé. . . . .	0,29.	0,105.	0,095
Fer oxydé. . . . .	0,45.	0,515.	0,610
	1,01	1,000	1,050

#### Scories d'une autre forge.

Silice. . . . .	0,095.	0,080
Chaux. . . . .	0,105.	0,070
Alumine. . . . .	0,010.	0,005
Magnésie. . . . .	0,020.	0,005
Manganèse oxydé, <i>minimum</i> .	0,030.	0,035
Fonte à l'essai. . . . .	0,560.	0,615
	0,820	0,810

Les scories sont ordinairement mélangées de fer en morceaux ou en rameaux déliés, surtout les plus pesantes. Je l'ai séparé par le tamisage le plus exactement qu'il m'a été possible; mais je n'ai pu empêcher qu'il n'en restât quelques petites portions qui ont occasionné des accrétiens de poids dans les analyses.

Le fait le plus intéressant que présentent ces données, est la séparation presque complète du manganèse par l'opération du mazelage. Les fontes employées en contenaient 0,02°. Celle qui en provient n'en renferme plus que 0,004°; tout a passé dans les scories qui se sont formées, qui s'en trouvent chargées de près du tiers de leur poids. Dans la suite du travail, la faible proportion de manganèse encore combinée à la fonte, se vitrifie totalement. Les scories absorbent tout; elles en sont moins chargées que les premières, parce qu'il n'en reste presque pas dans la fonte; mais en compensation elles contiennent une quantité considérable d'oxyde de fer au *minimum*; les deux métaux se suppléent pour déterminer la fusion. Il est probable qu'en ajoutant de l'oxyde de manganèse on provoquerait la réduction d'une portion du fer.

La combinaison du manganèse ne nuit donc en rien aux fontes qui doivent être raffinées (1);

(1) Le manganèse n'apporte pas non plus de propriétés nuisibles aux fontes de moulage. D'ailleurs celles qui sont purifiées au fourneau à réverbère, pour les ouvrages grands et soignés, ne doivent en retenir que fort peu; il se fond avec les crasses qui recouvrent le bain, comme le plomb passe en litharge dans l'acte de la coupellation.

elles produisent la même quantité de fer que celles qui ne contiennent aucun métal étranger, et au moins d'aussi bonne qualité.

On perd 0,20 à 0,25° à l'affinage dans le Mont-Blanc et l'Isère. Une partie de cette perte est due au charbon, crasses, manganèse, etc. contenus dans les fontes; mais il reste au moins 0,12 à 0,15° de fer métallique employé à la vitrification des terres: il ne paraît pas que cela puisse s'éviter. Il est difficile de composer un mélange terreux très-fusible à la température des forges, et jusqu'ici on n'a pas fait de grands efforts pour le trouver. J'ai déjà dit qu'on pourrait essayer de se servir de l'oxyde de manganèse.

Rien ne serait plus facile au moins que de tirer parti des scories pesantes qui forment des monceaux énormes aux alentours d'un grand nombre d'usines. Ces matières sont aussi riches que les plus riches mines, et, de l'aveu des maîtres de forges, donnent le meilleur fer. La plupart contiennent plusieurs terres en proportions convenables pour se vitrifier à la température des fourneaux à mines, et abandonneraient tout leur métal. Dans tous les cas, il serait facile de trouver l'addition nécessaire à cet effet; mais il faudrait changer quelques habitudes, et rien ne coûte plus en général.

Plus la température des fourneaux est haute, et plus il est facile de fondre les mélanges terreux, et moins les laitiers retiennent d'oxydes, plus est donc grande la proportion de fonte que l'on obtient; mais on ne parvient à cette température qu'aux dépens du combus-

tible. Il vaut donc mieux souvent sacrifier une partie du métal et fondre à une plus faible chaleur, dût-on même ajouter des fondans. Il y a pour chaque espèce de minerai un traitement préférable à tous les autres, mais qu'il n'est pas aisé de trouver du premier coup. En général, plus la mine est pauvre, et moins il faut prodiguer le métal. C'est donc un procédé insensé que celui qui consiste à fondre dans les bas fourneaux ou forges, des oxydes limoneux qui rendent au plus 0,20°, et abandonnent aux scories une fois et demie autant de métal. Il y a pourtant encore des exemples de cette ruineuse méthode.

On ne trouve dans le fer du Mont-Blanc qu'une trace inappréciable de manganèse, et 0,002 à 0,004° de cuivre: il est doux et nerveux, quelquefois difficile à forger à chaud. Le cuivre, quoiqu'en faible proportion, peut avoir quelque influence à cet égard; mais il est plus probable que ce défaut provient de l'hétérogénéité, souvent perceptible à l'œil, et qui consiste dans le mélange irrégulier de particules cuivreuses, qui interrompent la continuité des fibres et isolent plusieurs parties. Les maîtres de forges ont remarqué que, par leur procédé, ils ne peuvent jamais fabriquer de bon fer avec la fonte d'Allevard seule; il est toujours, disent-ils, dur et cassant à chaud: ils la mélangent avec la fonte du Mont-Blanc, et alors, selon que la première domine plus ou moins, ils obtiennent du fer plus ou moins dur, etc.: ils ne le font très-doux qu'en expulsant totalement la fonte de l'Isère. Les fers durs sont utiles pour la fabrication de certains outils aratoires; les proprié-

taires d'usines intelligens, savent composer leurs mélanges en conséquence du résultat qu'ils désirent; d'autres, moins soigneux, emploient indifféremment tout ce qui se présente. Il en est qui sont dans le mauvais usage d'ajouter aux fontes ordinaires de vieux ustensiles brisés et autres débris de fontes étrangères, dont ils ignorent l'origine et les qualités, et qu'ils se procurent à vil prix. Souvent, quoique la proportion de ces fontes soit très faible, elles se trouvent de si mauvaise espèce, que tout le fer que produit l'affinage est souillé des substances les plus nuisibles, et devient impropre à quelque usage que ce soit. J'en ai vu qu'il était impossible de forger et de souder. Je l'ai analysé: il contenait 0,003 de cuivre et 0,005° au moins de phosphore. Cependant il n'y a point de trace de ce combustible dans aucune des substances qui passent dans les hauts fourneaux. Il est avantageux, sans doute, que les chefs d'usine cherchent à tirer parti des rebuts qui n'ont plus aucune valeur dans le commerce; mais ils devraient le faire sans compromettre la réputation et la qualité de leurs produits; et par des affinages particuliers.

#### *Scories des aciéries de Rives.*

Les aciéries qui sont établies à Rives et aux environs, justement renommées en France, consomment presque toute la fonte d'Allevard; elle domine dans les mélanges: le reste vient du Mont-Blanc et de la Franche-Comté.

Il serait à désirer qu'il n'y entrât jamais d'autres fontes; celles que le commerce procure accidentellement apportent les mêmes inconvénients que dans les forges à fer.

La méthode qu'on suit à Rives est des plus simples; elle se réduit à laisser couler la fonte à travers les charbons, en l'empâtant de scories, et à la laisser un certain tems en bain tranquille au fond du creuset. On coule les scories d'instans à autres, et on enlève à différentes époques les masses coagulées sur les parois. Les unes sont poreuses et légères, d'un noir terne; d'autres très-compactes ont une cassure lamelleuse et brillante; les plus pesantes, qui ont séjourné longtems dans le foyer et s'y sont solidifiées, sont hérissées de cristaux octaèdres groupés confusément, et dont quelques-uns ont plusieurs millimètres de longueur. Elles sont composées de :

Scories.	Légères et poreuses.	Compactes.	Cristallisées.
Silice. . . .	0,293.	0,290.	0,210
Chaux. . . .	0,143.	0,80.	0,043
Magnésie et alu- mine. . . .	0,020.	0,015.	0,010
Manganèse oxy- dé, <i>minimum</i> .	0,100.	0,040.	0,035
Fonte à l'essai.	0,314.	0,445.	0,562
	<hr/> 0,870	<hr/> 0,87	<hr/> 0,860

La fonte se dépouille de son manganèse dans l'affinage: il n'en reste pas plus dans l'acier

que dans le fer. On n'y trouve, outre le charbon, qu'une petite proportion de cuivre qui ne surpasse pas 0,002°: il est de très-bonne qualité. Plusieurs propriétaires de forges en ont envoyé un grand nombre d'échantillons de différens triages et de formes variées, à la dernière exposition des produits de l'industrie; ils ont été essayés sous les yeux du Conseil des Mines par le plus habile forgeron de la capitale.

L'acier de Rives a été jugé très-bon et très-approprié aux ouvrages auxquels on le destine. Plusieurs échantillons de petit calibre et corroyés étaient excellens. Il est fâcheux qu'on ne pratique pas habituellement cette opération à Rives. Le plus grand défaut qu'on reproche à cet acier est d'être peu homogène. Quelque soigné que soit le triage, il est rare de rencontrer un morceau absolument exempt de veines ferreuses. Il faut les plus grandes précautions pour éviter ce mélange dans l'acier naturel, et l'on en prend peu à Rives. La pratique qu'on a adoptée de chauffer les masseaux au foyer de l'affinage, contribue particulièrement à souiller l'acier de parties moins carbonées et même tout-à-fait ferreuses. M. Baillet, ingénieur en chef, a proposé une autre méthode qu'il serait bien à désirer qu'on mît en usage. (Voyez *Journal des Mines*, t. 1, n°. 4, pag. 21).

*Note sur le Manganèse.*

Dans toutes mes analyses, j'ai séparé le fer et le manganèse, au moyen du carbonate de potasse saturé, employé avec les précautions convenables. On peut ainsi isoler absolument les deux métaux. Néanmoins, comme cela ne réussit complètement qu'avec des soins attentifs et minutieux, lorsqu'il m'a été nécessaire de doser le manganèse très-exactement (1), j'ai fait bouillir de l'acide acéteux sur l'oxyde de fer précipité par le carbonate saturé; cet acide dissout le peu de carbonate de manganèse qui reste avec le peu de fer. En évaporant jusqu'à siccité à une douce chaleur (l'acétite de manganèse ne se décompose point), puis délayant dans l'eau et faisant bouillir, l'oxyde de fer se dépose entièrement, et tout le manganèse reste pur dans la liqueur.

J'ai l'opinion fondée, que le fer et le manganèse sont à l'état d'oxyde *minimum* dans les laitiers et les scories. On sait assez exactement le rapport qui existe entre les oxydes rouges et noirs de fer; il est aisé de conclure le second du premier. Il n'y a qu'un bon moyen d'apprécier l'oxyde *minimum* de manganèse, c'est de le déduire de son carbonate. L'oxyde brun qui résulte de la calcination du carbonate à l'air libre, n'est point assez bien connu pour qu'on puisse le comparer au *minimum*. Une analyse dans laquelle on aurait dosé par

(1) Par exemple, pour l'analyse des fontes, etc.

l'oxyde brunne pourrait être absolument rigoureuse. J'ai reconnu que, selon que cet oxyde avait été plus ou moins agité à l'air et à une température plus ou moins élevée, il paraissait avec des nuances variées, et contenait des proportions différentes d'oxygène. J'ai donc cherché à m'assurer de la composition du carbonate de manganèse.

Ce n'est pas une chose difficile que d'obtenir de l'oxyde de manganèse pur. Le fer, le cuivre, le cobalt, sont les métaux qui le souillent le plus souvent. On les précipite à l'aide d'un hydrosulfure alcalin; chacun d'eux se dépose avant le manganèse, et on s'aperçoit que celui-ci reste seul à la couleur du précipité qui devient jaune-isabelle. Les dissolutions de manganèse ainsi purifiées, donnent un prussiate absolument blanc. Jepense, comme M. John, que c'est au cuivre qu'il doit la couleur rosacée qu'il affecte souvent. L'ammoniaque a une action très-prononcée sur l'oxyde de manganèse, et celui-ci adhère si fortement aux oxydes de cuivre et de cobalt, qu'il est impossible de les en séparer au moyen de l'alcali volatil; la liqueur tient en dissolution du manganèse, et le résidu est souillé de cuivre et de cobalt. La moindre trace de cobalt est sensible; elle donne à la dissolution muriatique une belle couleur verte d'émeraude permanente. Le procédé qu'a adopté M. John pour purifier le manganèse, me paraît compliqué (*Journal des Mines*, tome 22, page 146, etc.). Il n'aurait point atteint son but, s'il n'eût ramené l'oxyde de fer au *minimum* en précipitant le cuivre.

Il y a deux oxalates de fer, l'un, au *minimum*, pulvérulent, d'un jaune-iris riche, permanent, est à peu près insoluble dans l'eau; l'autre, au *maximum*, est vert-brun ou grisâtre, et soluble dans l'eau, sur-tout à chaud. L'un et l'autre se dissolvent aisément dans un très-petit excès d'acide; ainsi, s'il se fût trouvé un peu d'oxyde rouge de fer dans la dissolution de M. John, il serait resté avec le manganèse.

10 grammes de carbonate de manganèse pur, séchés avec soin dans une étuve, ont été dissous dans l'acide sulfurique: ils ont perdu 0,344 de leur poids; 10 autres grammes ont été distillés dans une cornue de porcelaine; il a passé dans le récipient de l'eau pure que je n'ai pu peser rigoureusement. L'oxyde restant étant brun à la surface, son poids ne m'aurait rien appris. Pour savoir combien le carbonate contenait d'oxyde *minimum*, j'en ai converti 5 gr. en phosphate; il en est résulté 5<sup>s</sup>,1 qui, d'après les proportions de 0,55 oxyde et 0,45 acide phosphorique (voyez *Journal des Mines*, t. 22, pag. 430), doivent contenir 0,28 d'oxyde. Il en résulte que le carbonate renferme:

Oxyde au <i>minimum</i> .	0,560
Acide carbonique.	0,344 et par conséquent
Eau.	0,996
	<hr/>
	1,000

Composition presque identique avec celle trouvée par M. John.

Le carbonate de manganèse se décompose aisément

aisément par la calcination; il donne un oxyde brun avec le contact de l'air; 10 gr. chauffés au rouge dans le creuset de platine, ont laissé 5<sup>s</sup>,95 d'oxyde brun. Celui-ci, chauffé de nouveau et agité continuellement, a augmenté jusqu'à peser 6<sup>s</sup>,25, et est devenu brun-foncé. Différentes portions du même carbonate calcinées séparément, ont donné des résultats intermédiaires: chaque oxyde avait une nuance différente; quelques-uns ne pouvaient se distinguer à l'œil de certains oxydes rouges de fer.

Pour savoir combien il y a d'oxygène dans ces oxydes, il ne faut que chercher la proportion de métal contenue dans le carbonate. Je l'ai trouvée, comme M. John, de 0,42, terme moyen. J'ai fondu 20 grammes de carbonate imprégné d'huile dans un creuset brasqué. Le culot pesait 8,8, mais il était caverneux et souillé de quelques portions verdâtres non réduites. J'ai fondu 5 gr. de carbonate avec 15 gr. d'oxyde rouge de fer artificiel très-pur (et que je savais donner à l'essai 0,705 de fonte), le culot était bien fondu; la fonte blanche à grains cristallins pesait 12<sup>s</sup>,65. Une autre expérience m'a donné 12<sup>s</sup>,7; mais je considère ces résultats comme des *maximum*, parce qu'il est toujours resté de petites portions oxydées que je n'ai pu éviter. J'aurais mêlé au manganèse une moindre quantité d'oxyde de fer, si je n'avais pas appris par plusieurs essais que l'alliage serait devenu très-difficile à fondre.

Puisque 100 de carbonate contient 42 de

194 DE QUELQUES PRODUITS DE FORGES, etc.  
manganèse ou 56 d'oxyde *minimum*, 100 de  
cet oxyde sont composés de :

75 de métal au plus  
et 25 d'oxygène au moins ;

et ceux que donne le carbonate calciné de

Métal. . . 0,735 à 0,672  
Oxygène. . . 0,265 à 0,328

100 d'oxyde *minimum* acquièrent jusqu'à 100  
d'oxygène par la calcination ; 100 de l'oxyde  
le plus foncé que j'aie obtenu, en contiennent  
91 au *minimum*.

S U I T E

## DE L'HISTOIRE DU MANGANÈSE (1).

Par M. JOHN.

Traduit par M. TASSAERT.

*Action de l'acide nitrique sur le manganèse.*

a. Métal.

L'ACIDE nitrique d'une concentration ordinaire, dissout facilement le manganèse en répandant une grande quantité de vapeurs nitreuses et dégageant beaucoup de calorique. La dissolution est incolore ; du reste, elle se comporte comme la dissolution de l'oxyde blanc dont je vais parler.

En continuant l'évaporation, l'acide est parfaitement décomposé, il se dégage des vapeurs nitreuses, et le manganèse reste sous forme d'oxyde noir. C'est ce procédé dont je me suis servi pour déterminer la quantité d'oxygène contenu dans l'oxyde noir.

*Oxydule.*

b. Oxyde incomplet.

L'oxyde vert et le carbonate de manganèse blanc se dissolvent très-facilement dans cet

(1) Voy. vol. 22, p. 245 de ce Journal.