

mens à angles droits du premier. On établirait ces percemens principaux, soit dans le filon même, soit dans les parois, suivant que la roche serait plus traitable.

Conclusions.

La mine de cuivre de Rosières, qui a été anciennement l'objet de travaux d'exploitation assez considérables, paraît très-susceptible d'être reprise si on en juge par la qualité du minerai, la puissance et l'allure régulière du filon, ainsi que par l'étendue des portions qui n'ont point été travaillées.

Cette mine est dans le cas d'être concédée dès qu'il se présentera des entrepreneurs; mais avant d'en recommencer l'exploitation, il sera prudent de s'assurer, par des recherches, si le minerai est assez abondant pour que la reprise des travaux puisse être suffisamment lucrative, vu le prix actuel du cuivre dans le commerce.

J'estime qu'une somme de 10,000 francs serait suffisante pour faire ces recherches.

Fait double.

A Albi, le . . . , etc.

SECOND MÉMOIRE (1)

Sur les Pyromètres, ou Thermomètres en terres cuites (2).

Par M. FOURMY.

DANS UN Mémoire lu à l'Institut le 6 pluviôse an 11, au sujet des pyromètres basés sur la retraite de l'argile, j'ai fait en sorte de démontrer que cette propriété n'est pas développée par la seule intensité de l'action du calorique, et que la durée de cette action y concourt sensiblement.

J'avais cru d'autant moins nécessaire d'insister sur une notion aussi répandue, que, d'une part, je n'étais pas le premier qui l'eût avancée (3), et que, d'une autre part, il n'est aucun de ceux qui s'occupent d'expériences pyrotechniques qui n'ait observé que les briques, les creusets et tous les ustensiles de terres cuites

(1) Le premier Mémoire est imprimé dans le *Journal des Mines*, n°. 84, pag. 423 et suivantes.

(2) Ce Mémoire a été rédigé le 14 février 1810.

(3) Entre autres propositions plus ou moins tendantes à établir cette notion, M. Loysel, dans son *Essai sur l'Art de la Verrerie*, a émis celle-ci (page 61). « Le tems nécessaire pour y parvenir (à élever le feu au degré convenable), est ordinairement trois ou quatre jours; mais on aurait tort de penser qu'il fût suffisant pour donner aux pots toute la retraite dont ils sont susceptibles. Ils n'y parviennent souvent qu'après cinq ou six jours, au moins dans les parties les plus épaisses ».

qui ont subi un certain nombre de fois la même température, sont sensiblement plus petits et plus denses qu'ils ne l'étaient à la première fois; mais j'ai eu plusieurs occasions de voir que beaucoup de personnes ne se font pas une idée juste de la retraite des argiles, et j'en ai inféré que je ne m'étais point assez étendu sur les modifications que cette propriété peut devoir à certaines circonstances, notamment à la durée de l'action du calorique.

J'aurais pu apporter en preuves nombre de faits plus ou moins décisifs que fournissent les travaux en grand; mais comme des observations puisées dans des opérations manufacturières, toujours plus ou moins compliquées, n'auraient peut-être pas complètement satisfait, j'ai entrepris quelques expériences *ex professo*, dans la vue de présenter, sous un nouveau jour, les propositions énoncées dans mon précédent Mémoire.

Mon premier dessein avait été de n'opérer que sur des mixtes argileux de ma composition; mais en y réfléchissant, j'ai craint que certaines personnes qui reviennent difficilement des opinions dont elles ont été long-tems imbues, ne trouvassent matière à quelques objections, si je ne puisais pas mes moyens dans le seul pyromètre accrédité, celui de *Wedgwood*. Je me suis donc décidé à n'opérer que sur des pièces tirées de cet instrument.

La difficulté pour moi était d'obtenir un nombre suffisant de ces pièces. Je n'osais compter, à cet égard, que sur la complaisance de M. Vauquelin. Or, ce savant a prêté son pyromètre à tant de personnes, que les solides

pyrométriques en sont presque épuisés. C'est donc été de ma part le comble de l'indiscrétion que d'en retirer encore la quantité dont je pouvais avoir besoin.

Heureusement la boîte qui le renferme contenait plusieurs solides qui avaient déjà été employés. L'idée d'en tirer parti m'est venue, et M. Brongniart, administrateur de la Manufacture impériale de porcelaine de Sèvres, a bien voulu accorder ce projet, en me remettant plusieurs autres solides dont il avait fait précédemment usage. Le tout s'est élevé à une vingtaine qui, avec trois neufs, m'ont servi à obtenir cinquante résultats dont je vais rendre compte.

Il n'est pas inutile d'avertir que les solides qui m'ont été remis par M. Brongniart provenaient du pyromètre de M. Vauquelin; de sorte que toutes mes expériences ont été faites avec des pièces d'un même assortiment.

Il se présentait deux manières de procéder: l'une, de tenir les pièces pendant un tems plus ou moins long à une température soutenue; l'autre, de repasser plusieurs fois les mêmes pièces à une température éphémère. C'est par la première de ces méthodes, que M. Loysel (1) a trouvé qu'un solide pyrométrique qu'on avait placé à l'ouvreau d'un four de glacerie, avait marqué $111^{\circ} \frac{7}{8}$ après 42 heures seulement d'exposition, et $119 \frac{7}{8}$ après huit jours d'exposition; mais les fours à porcelaine de la Manufacture impériale, les seuls dont il m'a été possible de faire usage, ne m'offrant pas une action prolongée comme celle des fours de verrerie, j'ai

(1) *Essai sur l'Art de la Verrerie*, page 229.

été forcé de m'en tenir au second moyen, c'est à-dire de suppléer à la durée par la réitération.

On conçoit que les fours céramiques doivent nécessairement atteindre à-peu-près la même température à chaque opération, puisque les produits en sont toujours cuits à-peu près au même degré. Aussi, quoiqu'on ne puisse pas dire que la température y soit strictement la même à toutes les fournées, on ne peut pas non plus supposer que les variations en soient considérables.

La température moyenne de ceux de la Manufacture impériale de Sèvres fut constatée en l'an six, par feu M. *Darcet*, avec un pyromètre qu'il tenait de *Wedgwood* lui-même. Elle a été vérifiée depuis par M. *Brongniart* avec le pyromètre de M. *Vauquelin*, qui le tient de M. *Chevénix*. Ces deux savans, M. *Darcet* et M. *Brongniart*, ont trouvé que cette température variait de 135 à 140° dans le milieu du four (1). En adoptant cette moyenne, j'ai cherché à en établir les extrêmes, c'est-à-dire, à déterminer la température la plus élevée et la plus basse qu'éprouvent les différentes places du four. J'ai trouvé que la première, qui a lieu au bas du four, près des bouches à feu dites *alandiers*,

(1) Le résultat de cinq expériences que je fis en l'an 8, dans plusieurs fours à porcelaine de Paris, avec le pyromètre de M. *Darcet*, présenta une moyenne d'environ 130°. Or, on sait que les pâtes employées dans les manufactures de Paris, n'exigent pas une température tout-à-fait aussi élevée que celle dont on fait usage dans la Manufacture impériale de Sèvre.

peut varier de 142 à 148; et que la seconde, qui a lieu au haut du four, près de la voûte, peut varier de 123 à 129°. Ainsi la température des fours à porcelaine dure de la Manufacture impériale de Sèvres, suit une dégradation de 145 à 126 selon les différentes places.

Toutes fois cette dégradation n'est exacte que dans les parties du four où le feu se porte suivant une marche régulière; car outre que divers accidens contrarient plus ou moins la régularité de sa marche, il est des places où cette régularité n'a jamais lieu, parce que certaines dispositions, soit de la construction, soit du remplissage du four, dérangent le cours de la flamme; c'est ce qui fait, par exemple, que le côté où se trouve la porte n'atteint guère que 110°.

Première expérience, à deux températures.

Le 20 janvier 1809, j'exposai au bas du four, immédiatement au-devant d'un *alandier*, dans un même creuset, quatre solides pyrométriques dont un seul était neuf, et j'exposai également dans un même creuset au haut du four, trois autres solides dont un seul était neuf.

Bas du four. Température, 145°.

N°. 1, solide neuf, marquant 0°,	retiré du four à 146
N°. 2, solide vieux, marquant 110 $\frac{1}{2}$.	à 126
N°. 3. 116.	à 143
N°. 4. 118.	à 142

Hauteur du four. Température, 126°.

N°. 5, solide neuf, marquant 0°, retiré du four.	à 121
N°. 6, solide vieux, marquant $21\frac{1}{2}$.	à 127
N°. 7.	$65\frac{1}{2}$ à 123

La différence de 20° entre le n°. 1 et le n°. 2, ne me surprit point; j'en avais trouvé d'aussi considérables au moins dans d'autres circonstances, notamment dans les expériences tendantes à constater les températures des fours de Paris (note de la page 430).

Deuxième expérience, à 126°.

Le 5 février suivant j'exposai au haut du four, près de la voûte, quatre vieux solides.

N°. 8, marquant 55, retiré à 122°	
N°. 9.	104. à 131
N°. 10.	112. à 125
N°. 11.	144. à 149

J'avais placé le dernier (n°. 11) sans en attendre aucun résultat, ne présumant guère qu'il dût éprouver quelque action de la part d'une température inférieure de 18° à celle qu'il indiquait avoir précédemment subie. Je ne fus donc pas peu surpris de voir qu'il avait reçu une augmentation de 5°, ce qui portait sa retraite totale à 23° de plus que ne le comportait la température à laquelle il venait d'être exposé, pendant que le no. 8 en présentait une de 4° au-dessous, d'où résultait du plus élevé (n°. 11), au plus bas (n°. 8), une différence de 27.

Troisième expérience, à 110°.

Le 22 du même mois de février, je plaçai près de la porte du four, lieu où, comme je l'ai fait observer plus haut, le feu se porte ordinairement moins que partout ailleurs, et où la température moyenne n'est que de 110°, un solide neuf et six vieux.

N°. 12, solide neuf, marquant 0°, retiré du four.	à 98
N°. 13, solide vieux.	$25\frac{1}{2}$ à 92
N°. 14.	53. à 95
N°. 15.	$102\frac{1}{2}$ à 104
N°. 16.	112. à 116
N°. 17.	118. à 125
N°. 18.	129. à 129

Ainsi, pendant que les n°. 12, 13, 14 et 15 sont demeurés au-dessous du degré ordinaire de la place, les n°. 16 et 17, déjà parvenus avant cette opération à un degré supérieur à celui de cette même place, n'ont pas laissé d'acquiescer un surcroît de retraite assez sensible, surtout dans le n°. 17.

Quoi qu'il en soit, en laissant de côté les deux derniers (17 et 18), qui avant l'opération étaient parvenus à un degré de retraite supérieur de beaucoup à celui que doit donner la température qui a eu lieu dans cette expérience, et ne faisant attention qu'au cinq premiers, on voit que, du plus fort (n°. 16) au plus faible (n°. 13), la différence est 24°.

Quatrième expérience, à 126°.

J'avais remarqué, par le résultat général de la fournée, que la place qui avait servi à l'ex-

périence précédente, n'avait pas dû recevoir une température plus élevée qu'à l'ordinaire; conséquemment, les solides qui y avaient été exposés n'avaient en effet subi que 110°. J'é voulais essayer l'effet que pourrait leur faire une augmentation de 16°, et, à la fournée suivante, je les exposai au haut du four.

N ^o . 19, précédent n ^o . 12, et parvenu à 98°, retiré à 109
N ^o . 20. n ^o . 13. à 92. à 103
N ^o . 21. n ^o . 14. à 95. à 105
N ^o . 22. n ^o . 15. à 104. à 105
N ^o . 23. n ^o . 16. à 116. à 117
N ^o . 24. n ^o . 17. à 125. à 127 $\frac{1}{2}$
N ^o . 25. n ^o . 18. à 129. à 130 $\frac{1}{2}$

Ici le n^o. 25, quoique parvenu sous le n^o. 18 à un degré plus élevé que celui de la place, n'a pas moins continué d'acquérir.

De la comparaison des n^{os}. 23, 24 et 25 avec les n^{os}. 19, 20 et 21, il semblerait résulter que les solides, déjà parvenus à un certain degré, sont disposés à prendre plus de retraite que les neufs, ou que ceux qui sont moins avancés; mais le contraire, déjà démontré par les n^{os}. 2, 7, 13 et 14 comparés aux n^{os}. 1, 6 et 12, sera ci-après confirmé par les n^{os}. 27 et 45 comparés aux n^{os}. 31, 39, 40, 41 et 44.

Cinquième expérience, à 145°.

Le 15 mars suivant, je choisis, parmi les solides dont j'avais fait usage pour les expériences précédentes, ceux qui avaient pris le plus de retraite, savoir: les n^{os}. 1, 3, 4, 11 et 25, dans la vue de les exposer à la place la plus élevée en température, c'est-à-dire, au bas du four près

des alandiers; ce que j'exécutai, avec cette différence que, par erreur, le n^o. 10 fut mis au lieu du n^o. 11.

N ^o . 26, précédemment n ^o . 1, et parvenu à 146°, retiré du four à 147
N ^o . 27. n ^o . 3. à 143. à 146
N ^o . 28. n ^o . 4. à 142. à 144
N ^o . 29. n ^o . 10. à 125. à 137
N ^o . 30. n ^o . 25. à 130 $\frac{1}{2}$ à 148 $\frac{1}{2}$

Ainsi le n^o. 28, qui sous le n^o. 4 était arrivé très-près du degré ordinaire de la place actuelle, n'a pas atteint tout-à-fait ce degré, et n'a acquis que 2°, pendant que le n^o. 30, qui sous le n^o. 25 était demeuré de 14° et demi au-dessous, l'a dépassé de 3° et demi, et a acquis 18°.

Sixième expérience, à 145°.

Le 6 avril, j'exposai encore à la même place, c'est-à-dire au bas du four près des alandiers, les mêmes solides qui avaient servi à l'expérience précédente; j'y joignis le n^o. 11 qui avait été remplacé par le n^o. 10, et j'y ajoutai un autre solide qui n'avait servi qu'à une expérience relative aux couleurs de moufle, et ne marquait que 8°.

N ^o . 31, précédemment n ^o . 26, et marquant 147, retiré du four à 148°
N ^o . 32. n ^o . 27 146. à 146 $\frac{1}{2}$
N ^o . 33. n ^o . 28 144. à 144
N ^o . 34. n ^o . 29 137. à 137
N ^o . 35. n ^o . 11 149. à 151
N ^o . 36. n ^o . 30 148 $\frac{1}{2}$ à 150 $\frac{1}{2}$
N ^o . 37, équivalent à un neuf. 8. à 138

Cette expérience nous présente deux solides n^{os}. 33 et 34, qui n'ont rien acquis par l'action

récidivée de la même température, pendant que quatre autres, n^{os}. 31, 35, 36 et 37, y ont subi une augmentation de retraite plus ou moins sensible.

Septième expérience, de 150 à 155°.

Je désirais savoir si la raison pour laquelle les deux n^{os}. 33 et 34 n'avaient rien acquis, et le n^o. 32 avait acquis si peu, était que les n^{os}. se trouvaient rendus à leur dernier terme de contractibilité, et pour voir en même tems si les quatre autres (n^{os}. 31, 35, 36 et 37) continueraient d'acquies à une température plus élevée, je cherchai à tirer parti d'un degré supérieur à celui de l'intérieur du four, afin d'y repasser tous les solides employés dans la dernière expérience. Ce degré a lieu sous les arcadons qui servent de passage à la flamme lorsqu'elle se rend de l'alandier dans la capacité du four. En conséquence, le 18 du même mois d'avril, je plaçai, sous un arcadon, les sept solides qui avaient figuré dans la sixième expérience, plus un 8^{me} qui n'avait subi que 8°.

N ^o . 38, précédent n ^o . 31, et marquant 148°, retiré à 151	
N ^o . 39. n ^o . 32 146 $\frac{1}{2}$. . . à 150 $\frac{1}{2}$	
N ^o . 40. n ^o . 33 144 . . . à 148	
N ^o . 41. n ^o . 34 137 . . . à 142	
N ^o . 42. n ^o . 35 151 . . . à 157	
N ^o . 43. n ^o . 36 150 $\frac{1}{2}$. . . à 156 $\frac{1}{2}$	
N ^o . 44. n ^o . 37 138 . . . à 145 $\frac{1}{2}$	
N ^o . 45, équivalent à un neuf 8 à 151	

Les n^{os}. 40 et 41, qui sous les n^{os}. 33 et 34 étaient demeurés stationnaires, ont fait autant de chemin que les n^{os}. 38 et 39 qui avaient paru moins disposés à s'arrêter.

Du

Du plus faible (n^o. 41), au plus fort (n^o. 42), il existe une différence de 15°, et le n^o. 45 qui était pour ainsi dire neuf, est allé plus loin que les n^{os}. 39, 40, 41 et 44, parties de points déjà très-élevés, pendant que, dans l'expérience précédente, le n^o. 37, qui était également presque neuf, était resté beaucoup au-dessous des autres.

Il s'était formé au milieu du n^o. 43 une ouverture qui régnait d'un bout à l'autre, et qui aurait pu en rendre l'indication plus ou moins fautive si elle se fût présentée dans tout autre sens; mais étant parallèle au plan sur lequel le solide glisse entre les règles destinées à la mesure, il ne paraît pas qu'elle ait changé la dimension selon laquelle se mesure la retraite.

Huitième et dernière expérience à deux températures.

Enfin, au mois de décembre 1809, voulant constater la température du four à porcelaine de la manufacture de Migette (département du Doubs), j'exposai à deux places différentes cinq vieux solides, savoir :

Milieu du four. Température, environ 125°.

N^o. 46, marquant 110°, retiré à 132

N^o. 47. 119 . . . à 120

N^o. 48. 121 . . . à 127

Dessous du four. Température, environ 140°.

N^o. 49. 109 . . . à 117

N^o. 50. 103 . . . à 122

Je ne releverai point la différence qui se trouve entre le n^o. 46 et le n^o. 47, les expériences

précédentes en ont présenté de plus considérables; mais la température du dessous du four étant supérieure de 15° au moins à celle de l'intérieur, les n°. 49 et 50 auraient dû indiquer au moins 140°; mais deux accidents, qui se présentent assez fréquemment dans l'emploi de ces solides, ont rendu fausses les indications de ceux-ci. Le premier (n°. 49) s'était courbé dans le sens longitudinal (1), ce qui l'empêchait de glisser entre les deux règles de l'instrument jusqu'au degré auquel il serait parvenu s'il fût demeuré droit. L'autre (n°. 50) s'était ouvert au centre comme le n°. 43, avec cette différence que la fente était perpendiculaire au plan sur lequel se présente le solide pour être mesuré, ce qui, augmentant son diamètre, le retenait en-deçà du point où il serait arrivé sans cette circonstance.

Il ne faut point perdre de vue que ces expériences ont été faites à des époques différentes, et qu'ainsi la température de l'atmosphère n'a pu être la même à chaque fois qu'on a mesuré les solides, soit avant, soit après les expériences. Il est donc probable que les règles de l'instrument étant fixées sur une platine métallique, présentaient à chaque opération plus ou moins d'écartement, selon le plus ou le moins d'élévation de la température atmosphérique. Les résultats ne peuvent donc être regardés comme strictement comparatifs, non-seulement d'une expérience à l'autre, mais encore, de l'entrée à la sortie du four, dans une même expérience.

(1) Voyez le premier Mémoire, n°. 84, page 434.

Ainsi, les rapports trouvés entre les solides ne font loi que pour chaque opération partielle.

Le défaut d'accord entre les résultats est si évident par lui-même, que je me crois dispensé de toutes réflexions tendantes à le faire ressortir. Il n'est pas dû seulement aux variations qui peuvent avoir lieu dans la retraite, plusieurs autres causes relatives, soit à la nature, soit à la forme, tant des solides que de l'instrument à l'aide duquel on les mesure, concourent également à le produire.

Qu'on ne suppose pas que les anomalies qui se trouvent ici soient dues à quelque circonstance particulière, telle que pourrait être un défaut de perfection dans l'instrument avec lequel les expériences ont été faites. J'en ai observé de tout aussi considérables en opérant avec celui de M. Darcet.

Qu'on ne croie pas non plus que ces anomalies sortent de l'ordinaire, et qu'elles ne se présentent pas journellement dans les travaux en grand. Il est bien reconnu, en fabrications céramiques, que la retraite qu'éprouvent les substances argileuses, soit par la cuisson, soit par la simple dessiccation, est subordonnée à la lenteur ou à la rapidité de ces opérations; et que, toutes choses égales d'ailleurs, une substance argileuse, cuite ou desséchée lentement, acquiert plus de retraite que lorsqu'elle a été cuite ou desséchée rapidement. D'où il suit qu'une argile à laquelle on aura appliqué une température quelconque, en une heure ou deux, à un feu de forge, n'aura point acquis la même retraite que celle qui sera parvenue graduelle-

ment à la même température en trente ou quarante heures dans un four céramique.

Ici toutes les expériences ont été faites à un feu conduit à chaque fois de la même manière, et les anomalies n'auraient pas manqué d'aller plus loin, si, les températures étant les mêmes, les modes d'échauffement eussent été variés. A la vérité, ces anomalies n'auraient pas été reconnues, parce qu'il n'existe aucun moyen de reconnaître celles qui peuvent avoir lieu lorsqu'on opère dans des circonstances différentes; mais les indications qu'on aurait obtenues n'en auraient pas été moins erronées.

Il est à remarquer que les grandes anomalies n'ont lieu qu'à des températures élevées, c'est-à-dire à celles qui le sont assez pour décider un commencement de vitrification, due, soit à la composition chimique du mixte qui forme le solide pyrométrique, soit seulement à quelque substance accidentellement renfermée dans ce solide. Dans ce cas, la contraction naturelle de l'argile est augmentée par la vitrescibilité; et ces deux causes se modifiant l'une l'autre, opèrent des irrégularités qui n'ont pas lieu aux basses températures où la retraite agit seule.

Il serait superflu de rappeler ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire, au sujet des difficultés qui s'opposent à ce qu'un pyromètre fondé sur la retraite de l'argile, puisse offrir une certaine exactitude. Quelque peu de compte qu'on veuille tenir de ces difficultés, on ne peut au moins révoquer en doute, que la propriété sur laquelle on le base, est produite tout à la fois par la *durée* et par l'*intensité* de l'action du calorique. Cette connaissance qui résulte

d'une infinité d'observations relatives à la cuisson des fictiles, se trouve ici constatée de la manière la plus évidente; non-seulement, en ce que divers solides repassés à des températures *égales seulement* à celles qu'ils avaient précédemment éprouvées, y ont acquis une nouvelle retraite; mais encore mieux, en ce que des solides exposés à des températures *inférieures* à celles qu'ils avaient précédemment subies, n'ont pas laissé d'y acquérir un surcroît de retraite.

Je persiste donc à conclure que, quand un thermomètre en terre cuite pourrait être affranchi des diverses imperfections auxquelles il est inévitablement assujéti, il ne pourrait encore offrir un moyen rigoureux de mesurer toutes les températures. La retraite des argiles produite par deux causes concomitantes, ne peut accuser isolément l'une ou l'autre de ces causes; elle ne peut par conséquent indiquer les degrés de la température qui a concouru à la produire; elle ne peut donc devenir le principe rigoureux d'un instrument destiné à mesurer les degrés de cette même température.

Il est cependant vrai que ce raisonnement n'est sévèrement applicable qu'aux cas où les deux causes du phénomène sont variables, et qu'au moyen de quelques restrictions, les substances argileuses peuvent être employées pyrométriquement avec une certaine utilité. En effet, si on met de côté les inexactitudes qui peuvent tenir au mécanisme de la confection, et que, se tenant en garde contre certaines anomalies que la simple réflexion met en état d'apprécier, on se contente d'à-peu-près, souvent suffisans dans la pratique,

on trouvera que la retraite des substances argileuses peut servir, comme en effet elle sert tous les jours, sous différens noms, à comparer des températures obtenues *dans les mêmes circonstances*. C'est ainsi que, dans la cuisson des fictiles, laquelle s'opère toujours à-peu-près de la même manière et dans le même tems, les fabricans règlent leurs températures, soit au moyen de solides pyrométriques, soit au moyen d'autres pièces (1) qui en tiennent lieu; mais tant qu'on n'aura pas déterminé l'influence que la durée et le mode d'application du calorique peuvent exercer sur la retraite de l'argile, un pyromètre fondé sur cette propriété, fût-il d'ailleurs aussi parfait dans la confection qu'on voudra le supposer, ne pourra servir à comparer des températures dont la durée et le mode d'application ne seront pas semblables.

Ainsi, en admettant les restrictions qui précèdent, le principe sur lequel *Wedgwood* a établi son pyromètre, est applicable non-seulement aux fabrications céramiques dont cet illustre artiste s'est occupé avec tant de distinction, mais encore aux opérations dans lesquelles le calorique est administré avec les mêmes circonstances. Mais quelque latitude qu'on veuille donner à ces restrictions, il est évident qu'un thermomètre en terre cuite n'offre pas un moyen sûr de comparer des températures appliquées avec des circonstances variables.

(1) Telles sont celles que les fabricans de poteries appellent *montres*.

DU FER HYDRATÉ

CONSIDÉRÉ comme espèce minéralogique.

Par M. D'AUBUISSON, Ingénieur au Corps impérial des Mines.

LA chimie analytique, qui, depuis vingt ans, a déterminé l'essence d'un si grand nombre de minéraux, semblait avoir oublié la substance minérale peut-être la plus utile et une des plus répandues, celle qui fournit presque tout le fer qu'on retire des usines de la France: je parle des divers minerais vulgairement connus sous les noms de *mines en grains*, *mines limoneuses*, *mines brunes*, *hématites brunes*, etc. Les caractères qui servent à les reconnaître, leurs propriétés physiques et métallurgiques, la quantité et la qualité du fer qu'on en retire, les circonstances de leur gisement, ainsi que quelques particularités de leur formation, étaient bien connues des minéralogistes, mais on n'avait aucune notion précise sur leur nature, c'est-à-dire, sur leur vraie composition. D'après des analogies éloignées, ils étaient regardés, par quelques personnes, comme formés des mêmes principes que le fer spathique, ou fer carbonaté, qui en accompagne fréquemment diverses variétés; mais plus généralement on les croyait composés d'oxyde de fer, d'oxyde de manganèse et de chaux.