

26. *Analyse d'une blende brune; par M. Dumesnil. (Annals of Philosophy, n°. 86.)*

Ce minéral était d'un brun rougeâtre, à cassure foliée; sa pesanteur spécifique était de 4,061; il a donné à l'analyse :

| | |
|-------------|------------|
| Zinc..... | 0,6848 |
| Fer..... | 0,0808 |
| Soufre..... | 0,2316 |
| | <hr/> |
| | 0,9972 (1) |

(1) Cette composition s'éloigne beaucoup de la composition ordinaire des blendes : si elle est exacte, elle est remarquable.
P. B.

EXPÉRIENCES

SUR

LES ALLIAGES DE L'ACIER,

FAITES DANS LA VUE DE LE PERFECTIONNER;

Par MM. J. STODART et FARADAY, préparateur de chimie à l'Institution royale.

(*Annales de Chimie*, tome XV, page 127.)

EN proposant une série d'expériences sur les alliages de fer et d'acier avec divers métaux, on eut un double objet en vue : on voulut s'assurer, 1°. si on pouvait former artificiellement un alliage quelconque qui, pour faire des instrumens tranchans, fût meilleur que l'acier le plus pur; et 2°. si des alliages de ce genre seraient, dans des circonstances semblables, moins susceptibles d'oxidation. On eut aussi en vue de nouvelles combinaisons métalliques pour des miroirs de réflexion; mais ce ne fut qu'un objet secondaire de recherche.

Ce ne fut point sans prévoir de grandes difficultés que l'on commença une semblable série d'expériences; mais les facilités que nous avons trouvées dans le laboratoire de l'Institution royale, où elles furent faites, ont obvié à la plupart d'entre elles. C'était un sujet neuf et qui ouvrait un champ à-la-fois vaste et intéressant. On peut faire un nombre presque infini de com-

binaisons métalliques différentes, selon la nature et les proportions relatives des métaux capables de former des alliages. Jamais on n'a montré par l'expérience si le fer pur, lorsqu'il est combiné avec une faible portion de carbone, constitue la meilleure matière pour faire des outils à tranchant, ou si on ne peut combiner avantageusement avec l'acier quelque nouvel ingrédient, tel que les terres ou leurs bases, ou toute autre substance métallique; et s'il en est ainsi, quelles sont les substances et quelle est la proportion requise pour former le meilleur alliage, afin d'atteindre à ce but si désiré et si important? C'est, il faut le confesser, un sujet difficile, exigeant à-la-fois du temps, de la patience et des recherches: ces considérations seront peut-être des motifs d'excuse pour les progrès vraiment limités qu'on a faits jusqu'à présent.

Si on se reporte à l'analyse du wootz ou acier de l'Inde (vol. VII, page 288 du *Journal de l'Institution royale*), on observera qu'on ne parvint à y découvrir qu'une faible portion d'alumine et de silex, et ce sont ces terres ou leurs bases qui donnent au wootz son caractère particulier. Après avoir trouvé les parties constituantes de cet excellent acier, on se proposa de former une combinaison pareille, et dans ce dessein on fit beaucoup d'expériences, dont la plupart furent infructueuses; voici celles qui réussirent: de l'acier pur et, dans quelques cas, de bon fer mêlé avec du charbon en poudre, furent soumis à une chaleur intense pendant longtemps. De cette manière, ces substances formèrent des carbures qui possédaient une couleur métallique d'un gris très-foncé, ayant quel-

que ressemblance avec la mine noire de tellurium, et présentant une apparence très-cristalline. Si on brisait ces masses, les facettes des petits boutons, qui ne pesaient pas plus de 500 grains, avaient souvent au-delà du huitième d'un pouce de large. Les résultats de plusieurs expériences sur sa composition, résultats qui parurent très-uniformes, donnèrent 94,36 de fer et 5,64 de carbone. Cette substance, broyée et réduite en poudre dans un mortier, et mêlée avec de l'alumine pure, fut soumise à une chaleur intense, pendant un temps considérable, dans un creuset clos. Ayant retiré ce creuset et l'ayant ouvert, on eut un alliage d'une couleur blanche, d'une texture à grains serrés, et très-fragile; cet alliage, analysé, donna 6,4 pour 100 d'alumine, et une portion de carbone qu'on ne put estimer exactement. On fit fondre ensemble 700 parties de bon acier avec 40 parties de l'alliage d'alumine; on en forma un très-bon bouton parfaitement malléable. Ce bouton, ayant été forgé, façonné en une petite barre et poli sur sa surface, fut soumis à l'action de l'acide sulfurique affaibli, et devint agréablement damassé: ce qui désormais sera regardé comme un caractère appartenant spécialement au wootz. On fit une seconde expérience avec 500 grains du même acier et 67 de l'alliage d'alumine; la chose réussit très-bien: le nouvel alliage se forgea fort bien et donna le damas. Cet échantillon a tous les caractères appréciables du meilleur wootz ou acier de Bombay.

Nous nous sommes assurés, par des expériences directes, que le wootz, quoique fondu à plusieurs reprises, conserve la propriété parti-

culière de présenter une surface damassée, après qu'on l'a forgé, poli et soumis à l'action de l'acide sulfurique affaibli. Cette apparence est sans doute produite par l'action de l'acide sulfurique sur les cristaux; car, après avoir altéré les cristaux sous les coups de marteau, on peut encore en tracer les formes à travers les courbes qu'on a produites, en forgeant et en corroyant. D'après cet aspect que présente constamment la surface du wootz, il est très-probable que c'est de cet acier que sont faits ces sabres si admirés de Damas; et dans ce cas, on ne peut guère douter que sur le damas lui-même les figures qu'on y remarque ne soient tout simplement un phénomène de cristallisation. Relativement au wootz, cet effet ne dépend pas du mélange mécanique de deux métaux, comme le fer et l'acier, sur lesquels l'acide agirait inégalement: c'est en effet ce qui résulte de ce que le wootz ne perd point cette propriété par une nouvelle fusion. Il est bien vrai qu'on peut produire une surface damassée, en forgeant ensemble des fils de fer et d'acier; mais si on fait fondre cet alliage, la surface damassée ne reparaît plus.

En supposant que la surface damassée est dépendante du développement d'une structure cristalline, la supériorité du wootz peut fort bien être considérée comme due à ce qu'en se solidifiant, il jouit de la faculté de cristalliser d'une manière plus marquée et avec des formes plus décidées que l'acier commun. Ceci ne peut s'expliquer que par quelque différence dans la composition des deux corps; et comme il a été constaté qu'il n'existe des terres qu'en petites quantités dans le wootz, il est raisonnable d'en con-

clure que les bases de ces terres étant combinées avec le fer et le carbone, rendent la masse plus cristallisable, et que la structure mise à découvert par le marteau, et confuse sans être détruite, est effectivement la cause de la teinte damassée. Il est très-probable que le wootz est de l'acier accidentellement combiné avec le métal des terres: l'irrégularité observée dans des échantillons différens et jusque dans le même échantillon, est d'accord avec cette opinion. Les terres peuvent être dans la mine, ou bien elles peuvent venir du creuset où se fait la fusion.

En faisant l'alliage d'alumine pour imiter le wootz, nous avons eu occasion d'observer la formation artificielle de la plombagine. Du carbure de fer, cité précédemment, ayant été pulvérisé et mêlé avec du charbon tout frais, puis fondu, s'est trouvé parfaitement converti en plombagine. Ceci n'avait point eu lieu dans toute la masse: le métal s'était fondu promptement et avait coulé au fond; mais ayant continué à rester dans le fourneau pendant un temps considérable, la surface du bouton avait reçu une nouvelle portion de charbon et était devenue de la plombagine. C'était une substance molle, facile à couper, brillante, salissant le papier et ayant tous les autres caractères de la plombagine, dont en effet il n'était pas possible de la distinguer. La partie intérieure de ces boutons de plombagine était un carbure cristallin: une portion de ce carbure qui avait été pulvérisée et fondue plusieurs fois avec du charbon, refusa à la fin de se fondre. Du charbon non combiné ayant été consumé dessus à une chaleur peu élevée, on trouva que tout l'acier avait été converti en plombagine.

Ayant essayé de faire fondre cette poudre, nous ne pûmes y parvenir.

On va voir par l'expérience suivante que nous avons formé du wootz artificiel, à une époque où ce n'était certainement pas l'objet de nos recherches. Dans un essai pour réduire le titanium et le combiner avec l'acier, on chauffa une portion de menachanite avec du charbon, et on obtint un bouton fondu. Une partie de ce bouton fut ensuite fondue avec de bon acier, dans les proportions de 96 d'acier et de 4 du bouton de menachanite. On forma un alliage qui se laissait travailler au marteau, et le petit barréau obtenu différait certainement de l'acier et lui était supérieur. Ceci fut attribué à la présence du titanium, mais on ne put y en trouver, et dans le fait on n'en découvrit même point dans le bouton de menachanite. Le composé était du fer et du carbone en combinaison avec les terres ou avec leurs bases, ou, en d'autres termes, d'excellent wootz. Une belle nuance damassée fut produite sur cet échantillon par l'action de l'acide sulfurique. Depuis cet essai, on en a fait plusieurs autres pour réduire l'oxide de titanium; on l'a chauffé fortement avec du charbon, avec de l'huile, etc.; mais jusqu'ici toutes ces tentatives ont échoué: l'oxide a été changé en une poudre noire, mais il ne s'est pas fondu. Lorsqu'après avoir mêlé de l'oxide avec de la limaille d'acier et ajouté un peu de charbon au mélange, on l'a soumis à une chaleur intense, l'acier s'est fondu, et il a coulé en un beau globe qui était couvert d'un vert transparent, coloré en noir, adhérent aux côtés du creuset. L'acier ne contenait point de titanium; le verre était

de l'oxide de titanium, avec un peu d'oxide de fer. Ces expériences nous ont conduits à douter si le titanium a jamais été réduit à l'état métallique. D'après les effets de la chaleur sur les creusets, qui devenaient quelquefois mous et presque liquides en 15 minutes, nous n'avions dans le fait aucune raison de supposer le degré de chaleur inférieur à tout autre degré obtenu avant nous dans un fourneau. Celui qui nous servait dans ces dernières expériences était un fourneau à vent alimenté par un fort courant d'air qui soufflait sans interruption; le combustible était de bon coke de Staffordshire, avec un peu de charbon: on employait à-la-fois des creusets de Hesse et de Cornouailles, ajustés avec soin l'un dans l'autre; on en avait même réuni trois ensemble; mais ils ne pouvaient résister à l'intense chaleur.

Le fer météorique, quand on en a fait l'analyse, s'est toujours trouvé contenir du nickel. Les proportions varient dans les échantillons qui ont été examinés chimiquement. Le fer des régions arctiques renferme seulement 3 pour 100 de nickel (voyez page 369, vol. VI du *Journal de l'Institution royale*); tandis que celui de Sibérie a donné près de 10 pour 100. Nous sommes redevables de ce dernier résultat à J.-G. Children, esq.

Nous avons essayé avec un succès complet d'imiter les fers météoriques. A quelques échantillons de bon fer (clous de fer à cheval), on ajouta 3 pour 100 de nickel pur; on mit le mélange dans un creuset et on le soumit à une haute température, dans le fourneau à vent, pendant quelques heures. Les métaux furent

fondus, et en examinant le bouton on trouva le nickel combiné avec le fer. L'alliage fut porté à la forge, et il parut être, sous le marteau, tout-à-fait aussi malléable et aussi facile à travailler que le fer pur. La couleur était assez blanche quand on le polissait. On exposa à une atmosphère humide cet échantillon avec une petite barre de fer météorique : ils se sont un peu rouillés l'un et l'autre. On oublia d'exposer en même temps un morceau de fer pur avec ces corps ; il est probable que, dans cette circonstance, le fer pur aurait encore été plus attaqué.

On eut le même succès, en faisant l'alliage pour imiter le fer météorique de Sibérie, conformément à l'analyse de M. Children. Nous fîmes fondre de bon fer avec 10 pour 100 de nickel. On trouva les métaux parfaitement combinés ; mais l'alliage était moins malléable et disposé à se casser sous le marteau. Il avait une teinte jaune après avoir été poli. Un morceau de cet alliage a été exposé à l'air humide pendant un temps considérable, avec un petit morceau de fer pur ; ils se sont l'un et l'autre un peu attaqués par la rouille, non pas cependant au même degré, l'alliage n'étant attaqué que faiblement, comparativement à l'action exercée sur le fer pur. Il paraît, d'après cela, que le nickel, lorsqu'il est combiné avec le fer, a quelque influence pour empêcher l'oxidation, sans en avoir toutefois autant qu'on lui en a attribué. C'est un fait curieux, que la même quantité de nickel alliée avec l'acier, au lieu d'en prévenir l'oxidation, semblait l'accélérer très-rapidement.

Dans le cours de ces expériences, on a formé des alliages de platine et de rhodium avec le fer ;

mais ces composés ne paraissent pas posséder de propriétés bien intéressantes. Nous n'avons point fait d'essais avec l'or. Les alliages des autres métaux avec le fer, à en juger par nos tentatives, ne promettent pas beaucoup d'utilité. Les résultats sont très-différens si on fait usage d'acier. Cependant ce n'est qu'à l'égard d'un petit nombre de composés de ce genre que nous pouvons aujourd'hui présenter nos vues.

Le platine, le rhodium, l'or, l'argent, le nickel et l'étain, ainsi que quelques-uns des autres métaux, ont été alliés, en différentes proportions, avec de l'acier anglais et de l'acier indien.

Tous les métaux qu'on vient de nommer paraissent avoir avec l'acier une affinité assez forte pour que la combinaison ait lieu ; les alliages de platine, de rhodium, d'or et de nickel peuvent s'obtenir lorsque la chaleur est suffisamment élevée. Ceci est tellement remarquable avec le platine, que quand il est en contact avec l'acier, il entre en fusion à une chaleur à laquelle l'acier lui-même n'éprouve aucune altération.

A l'égard de l'alliage d'argent, il est accompagné de circonstances vraiment curieuses. Si l'acier et l'argent sont tenus en fusion ensemble pendant long-temps, on obtient un alliage qui paraît être très-parfait tant que les métaux sont à l'état fluide ; mais à mesure qu'ils se refroidissent et qu'ils se solidifient, des globules d'argent pur se détachent de la masse et se montrent sur la surface du bouton. Si on forge un barreau avec un alliage de ce genre, et qu'on soumette ensuite ce barreau à l'action de l'acide sulfurique, l'argent apparaît, non combiné avec l'acier, mais en filamens dispersés à travers la masse ; en sorte que

toute cette masse a l'apparence d'un faisceau de fibres d'argent et d'acier, comme si on les avait réunies ensemble. L'aspect de ces fibres d'argent est vraiment beau; elles ont quelquefois un huitième de pouce de long, et suggèrent l'idée de les employer pour donner de la ténacité à l'acier, toutes les fois qu'on n'aura pas besoin d'un tranchant très-parfait.

D'autres fois, l'argent et l'acier ayant été très-long-temps dans un état de parfaite fusion, les parois et souvent le couvercle du creuset se couvrent d'une rosée fine et fort belle de petits globules d'argent: cet effet peut être produit à volonté. D'abord, nous ne fûmes point heureux à découvrir l'argent, par les réactifs chimiques, dans ces boutons; et trouvant l'acier uniformément amélioré, nous étions disposés à attribuer sa supériorité à un effet de l'argent ou à une quantité trop petite de ce métal pour être sensible aux réactifs. Cependant, par des expériences subséquentes, nous fûmes capables de découvrir l'argent, même à moins d'un sur 500.

En faisant les alliages d'argent, la proportion essayée la première fut une partie d'argent et 160 parties d'acier: les boutons résultans furent tous de l'acier et de l'argent en fibres, l'argent s'étant, comme on l'a dit ci-dessus, détaché en globules pendant que l'alliage se solidifiait, et adhérent à la surface du bouton provenant de la fusion; quelques-uns de ces globules, étant forgés, abandonnèrent plus de globules d'argent. En cet état de mélange mécanique, les petits barreaux, exposés à une atmosphère humide, manifestaient évidemment l'action voltaïque, et c'est à cela que nous sommes disposés à attribuer la

destruction rapide du métal par l'oxidation; une pareille destruction n'ayant point lieu lorsque les deux métaux sont combinés chimiquement. Ces résultats indiquaient la nécessité de diminuer la quantité d'argent, et on fit le second essai avec une partie d'argent et 200 parties d'acier; ici encore on eut des fibres en abondance. Avec 1 p. d'argent et 300 d'acier, les fibres diminuèrent; mais il y en eut encore: on en découvrit même en employant la proportion de 1 à 400. Il reste à décrire l'expérience qui eut un plein succès. En faisant fondre d'une manière convenable 1 d'argent et 500 d'acier, on produisit un bouton vraiment parfait et qui n'offrait pas la moindre apparence d'argent à la surface: ce bouton ayant été forgé et soumis à l'action d'un acide, on n'y vit point de fibres, malgré l'examen qu'on en fit avec un verre dont le pouvoir grossissant était très-considérable. L'échantillon se forgea parfaitement bien, quoique très-dur; il avait, sous tous les rapports, l'aspect le plus favorable. Par un essai délicat, chaque partie du barreau donna de l'argent. Cet alliage est décidément supérieur au meilleur acier, et sa supériorité est due sans contredit à la faible portion d'argent combiné. On l'a formé à plusieurs reprises et toujours avec un égal succès. On a fait avec ce même alliage divers instrumens tranchans, qui se sont trouvés de la meilleure qualité. Cet alliage n'est peut-être inférieur qu'à celui d'acier avec le rhodium, et on peut se le procurer à peu de frais: la valeur de l'argent, qui s'y trouve en si petite proportion, ne vaut pas la peine qu'on en parle; on en fera proba-

blement des applications à beaucoup d'objets importants dans les arts.

On fit un essai pour se procurer l'alliage de l'acier avec l'argent par cémentation : un petit morceau d'acier enveloppé d'une feuille d'argent (dans la proportion d'un à 160) fut mis dans un creuset et recouvert de verre vert pilé ; on l'exposa à une chaleur suffisante pour opérer la fusion de l'argent ; il resta soumis pendant trois heures à une chaleur blanche. A l'examen, on trouva l'argent fondu et adhérent à l'acier sans être combiné. L'acier avait souffert pour avoir été tenu si long-temps à une haute température. Quoiqu'on n'ait point réussi, dans cette expérience, à effectuer l'alliage de l'acier avec l'argent, il y a cependant lieu de croire qu'avec quelques autres métaux, on peut obtenir des alliages par ce procédé : la circonstance suivante favorise cette supposition. On fit un faisceau de fils de platine et d'acier, qui avaient le même diamètre à-peu-près, et un ouvrier habile, en les forgeant, parvint à les unir parfaitement. Cela fut effectué avec la même facilité qu'on aurait pu le faire avec l'acier et le fer. La masse ayant été forgée, la surface polie et l'acier légèrement attaqué par un acide, on vit paraître une surface toute nouvelle et vraiment jolie, l'acier et le platine formant des nuages noirs et blancs : si cela peut être effectué avec des fils très-fins, on obtiendra une surface damassée d'une beauté rare. Cette expérience, faite pour démontrer la propriété qu'a le platine de se marier à l'acier, n'est indiquée ici qu'en conséquence de ce qu'on a observé que quelques-uns des nuages les plus étendus de l'acier avaient grandement l'appar-

rence d'être alliés avec une portion de platine. Un examen de la surface avec plus d'attention, au moyen d'un verre qui grossissait beaucoup, ne fit que confirmer davantage ce fait curieux. On se propose de faire des expériences plus directes sur cet alliage apparent par cémentation.

Les alliages d'acier et de platine, lorsque ces métaux se trouvent tous les deux à l'état de fusion, sont très-parfaits, dans toutes les proportions dont on a fait l'essai. Avec parties égales en poids, on forme un alliage qui prend un superbe poli et ne se ternit point ; la couleur est la plus belle qu'on puisse imaginer pour un miroir. La pesanteur spécifique de ce beau composé est de 9,862.

Avec 90 de platine et 20 d'acier, on eut aussi un alliage parfait qui n'a point de disposition à se ternir, et dont la pesanteur spécifique est de 15,88. Ses boutons sont l'un et l'autre malléables ; on n'en a encore fait d'application à aucun objet particulier.

On forma un excellent alliage avec 10 de platine et 80 d'acier. Il fut usé et poli avec un très-grand soin, afin de l'essayer comme miroir ; une belle teinte damassée cependant empêchera qu'on s'en serve pour cet usage.

Les proportions de platine qui paraissent améliorer l'acier pour des instrumens tranchans sont de 1 à 3 pour 100. L'expérience ne nous a pas encore mis en état de fixer l'exacte proportion qui forme le meilleur alliage possible de ces métaux. On approchera probablement très-près du but avec 1,5 pour 100. Dans le temps que l'on combinait 10 de platine avec 80 d'acier, et qu'on avait un miroir en vue, on essaya les mêmes pro-

portions avec le nickel et l'acier : cet alliage avait aussi la nuance de damas, et par conséquent n'était pas propre non plus à la construction des miroirs. Il est curieux d'observer la différence de ces deux alliages par rapport à leur affinité pour l'oxigène. La surface de l'alliage de platine et d'acier, après un laps de temps de plusieurs mois, ne présentait aucune tache, tandis que celle de l'alliage de nickel et d'acier était couverte de rouille, quoique durant tout cet intervalle ils fussent restés dans les mêmes circonstances. On donne ce fait comme un exemple, montrant que le nickel allié avec l'acier est beaucoup plus sujet à l'oxidation que quand il est combiné avec le fer.

Les alliages d'acier avec le rhodium sont aussi très-importans. La rareté de ce métal doit cependant s'opposer à ce que son usage ait une grande extension. C'est le Dr Wollaston qui non-seulement nous a suggéré l'idée de faire l'essai du rhodium; mais aussi qui nous a pourvus libéralement de ce métal; nous lui devons aussi des instructions précieuses relativement au combustible, aux creusets, etc. Ce procédé généreux nous met en état de continuer nos expériences sur cet alliage; nous les donnerons dans un prochain cahier de ce journal, et nous y joindrons ce qui nous paraîtra digne d'être communiqué. Les proportions dont nous avons fait usage sont de 1 à 2 pour 100. Les propriétés importantes des alliages de rhodium sont la dureté, avec une ténacité suffisante pour les empêcher de se casser quand on les forge ou quand on les trempe. Cette dureté supérieure est si remarquable, que quand on vint à adoucir par le recuit quelques

articles tranchans faits de cet alliage, ils exigèrent une température de 30 degrés de Fahrenheit (17° cent. environ) de plus que le meilleur wootz, quoique le wootz lui-même demande à être chauffé plus de 40° Fahrenheit (22° cent.) au-delà de ce qu'il faut pour le meilleur acier fondu d'Angleterre. On désigne les degrés du thermomètre, parce que c'est la seule bonne méthode de tremper l'acier exactement.

L'or forme un bon alliage avec l'acier. L'expérience ne nous permet pas encore de parler de ses propriétés. Au reste, il ne promet pas d'être de la même valeur que les alliages d'argent, de platine et de rhodium.

L'acier forme un alliage avec 2 pour 100 de cuivre. L'acier s'allie aussi avec l'étain; mais nous avons des doutes sur le mérite de la combinaison. Si, dans un essai ultérieur, ces derniers alliages, ainsi que d'autres combinaisons qui exigent plus de temps que nous n'avons pu leur en donner, présentaient des propriétés intéressantes ou utiles, les résultats seront communiqués avec franchise.

Nos expériences jusqu'à présent ont été bornées à de petites quantités des métaux, excédant rarement 2000 grains en poids. Nous savons que les opérations du laboratoire ne sont pas toujours heureuses lorsqu'on les pratique sur une grande échelle. On ne voit pas cependant dans ce cas-ci pourquoi on n'aurait pas un égal succès en travaillant sur de grandes masses de métaux, si on y apportait le même soin et les mêmes moyens.

D'après la facilité d'obtenir de l'argent, il est probable que son alliage avec l'acier est le plus important de ceux que nous avons faits. Pour

en énumérer les applications, il faudrait nommer presque tous les outils tranchans. Ce métal, combiné à l'acier de l'Inde, servira aussi avec avantage dans la construction des coins propres à frapper des médailles. On fera incessamment un essai en grand avec l'argent, et le résultat, quel qu'il puisse être, sera communiqué sans réserve.

Table des pesanteurs spécifiques des alliages dont il est fait mention dans ce mémoire.

| | |
|--|--------|
| Fer non battu. | 7,847 |
| Wootz non battu (de Bombay).. . . . | 7,665 |
| Wootz, tilted (Bombay). | 7,6707 |
| Wootz, in cake (en gâteau, en pain) (Bengale). | 7,730 |
| Wood, fondu et battu (Bengale). | 7,787 |
| Fer météorique, battu. | 7,965 |
| Fer et 3 pour 100 de nickel. | 7,804 |
| Fer et 10 pour 100 de nickel. | 7,849 |
| Acier et 10 pour 100 de platine (miroir). | 8,100 |
| Acier et 10 pour 100 de nickel (miroir). | 7,684 |
| Acier et 1 pour 100 d'or, battu. | 7,870 |
| Acier et 2 pour 100 d'argent, battu. | 7,808 |
| Acier et 1,5 pour 100 de platine, battu. | 7,732 |
| Acier et 1,5 pour 100 de rhodium, battu. | 7,795 |
| Acier et 3 pour 100 de nickel, battu. | 7,750 |
| Platine 50 et acier 50, non battu (1). | 9,862 |
| Platine 90 et acier 20, non battu (2). | 15,88 |
| Platine battu et roulé. | 21,25 |

(1) La pesanteur spécifique moyenne de cet alliage calculée, serait de 11,2723, d'après la pesanteur spécifique du platine et celle de l'acier, prises dans cette table.

(2) Le calcul donnerait 16,0766 pour la pesanteur spécifique moyenne de cet alliage.

SUR une carrière de marbre récemment découverte dans le Département des Ardennes;

Par M. THIRRIA, aspirant au Corps royal des Mines.

AU mois de février 1820, on a entrepris des recherches de marbre aux environs de Moncy-Notre-Dame, à 2 kilomètres, N. E. de Mézières, dans un endroit où, dix ans auparavant, on en avait exploité quelques blocs qui se trouvaient à la surface du sol. Ces recherches ont eu un plein succès; elles ont mis un banc calcaire à découvert, et les travaux poussés avec activité et intelligence par M. Bourguignon-Tanton, propriétaire, promettent aujourd'hui les plus heureux résultats. Le calcaire qui fait l'objet de l'exploitation est un calcaire de transition: il se trouve en couche inclinée d'environ 70 degrés à l'horizon dans le schiste argileux qu'on exploite pour ardoises, en plusieurs points du département des Ardennes. Ce schiste argileux est indubitablement de transition, car on y trouve des empreintes végétales, des vestiges d'animaux, et on voit fréquemment ses couches alterner avec des couches de grauwaacke à grains fins, agglutinés par un ciment siliceux qui empâte souvent des fragmens de la roche schisteuse avoisinante. L'alternative des couches de grauwaacke et de schiste argileux peut être observée facilement, soit dans des affleuremens nombreux, soit dans des tranchées où la grauwaacke est exploitée pour l'entretien des rou-