

mercure, en le pressant dans une peau qui retient l'amalgame d'une consistance plus ferme. Le mercure restant étant distillé, il reste dans la cornue une poudre d'une couleur grise foncée ou bleue, qui est l'osmium dans son état de pureté; en l'exposant à la chaleur avec accès de l'air, il s'évapore avec son odeur accoutumée, mais si on empêche avec soin l'oxydation, il ne paraît volatil à aucun degré de feu. Exposé à la plus forte chaleur dans une cavité pratiquée dans un morceau de charbon, il ne fut pas fondu, et n'éprouva aucune altération. Chauffé de la même manière avec le cuivre et avec l'or, il fondit avec chacun de ces métaux, et forma des alliages très-malléables. Ces composés étaient facilement dissouts dans l'acide nitro-muriatique. Et par la distillation on obtenait l'oxyde d'osmium avec ses propriétés ordinaires.

Le métal pur préalablement chauffé, ne paraît plus attaqué par les acides. Au moins je n'ai pu apprécier le moindre effet produit par une ébullition continuée pendant quelque tems avec l'acide nitro-muriatique: en le chauffant dans une capsule d'argent avec de l'alcali caustique, il s'y combina immédiatement, et avec l'eau il fournit une dissolution jaune, semblable à celle dont il provenait. Les acides précipitaient de cette dissolution l'oxyde d'osmium qui avait la même odeur et le pouvoir de donner à l'infusion de noix de galle, la couleur bleue ci-devant mentionnée.

*SUR un nouveau Métal trouvé dans le platine brut.*

PAR WILLIAM HYDE-WOLLASTON, Membre de la Société Royale de Londres.

QUOIQUE je n'ignorasse pas que M. Descostils avait attribué la couleur rouge de certains précipités et sels de platine, à la présence d'un nouveau métal, et que M. Tennant m'eût obligamment communiqué sa découverte de la même substance, aussi bien que celle d'un second nouveau métal, dans la poudre brillante, qui reste après la dissolution de la mine de platine, j'étais encore porté à croire que la partie la plus soluble de ce minéral méritait un examen ultérieur, parce que le fluide qui reste après la précipitation du platine par le sel ammoniac, me présentait des apparences que je ne pouvais attribuer ni à l'un ni à l'autre de ces deux corps, ni à aucune autre substance connue.

Mes recherches ayant eu plus de succès que je n'avais espéré, je me propose, dans le présent Mémoire, de prouver l'existence et d'examiner les propriétés d'un autre métal jusqu'à présent inconnu, qui peut être distingué par le nom de *rhodium*, à cause de la couleur rose des dissolutions qui contiennent une faible proportion de quelqu'un des sels qu'il forme.

Je profiterai de l'occasion pour faire connaître le résultat de différentes expériences qui m'ont convaincu que la substance métallique

qui l'année dernière fut mise en vente sous le nom de *palladium*, est contenue (en très-petite quantité à la vérité) dans la mine de platine.

La couleur de la dissolution qui reste après la précipitation du platine, varie non-seulement selon qu'elle est plus ou moins étendue d'eau, mais encore selon la force et les proportions des acides nitrique et muriatique employés. Cette couleur, quoique due principalement à la quantité de fer contenu dans la dissolution, provient aussi d'une petite portion de muriate ammoniacal de platine qui reste nécessairement en dissolution, et des autres métaux en plus petite proportion encore que le liquide contient.

A 1. Pour recouvrer le platine restant, ainsi que pour séparer du fer les autres métaux présents, j'ai, dans quelques expériences, employé le zinc, dans d'autres le fer, pour les précipiter. Le premier paraît préférable, mais lorsqu'on a employé le dernier, on peut se servir de l'acide muriatique pour débarrasser le précipité, du fer qui y adhère, sans perte d'aucun des métaux qui font le sujet de ma recherche.

A 2. Ayant, dans une expérience, dissout un semblable précipité dans l'acide nitro-muriatique, et précipité le platine par le sel ammoniac, je laissai le liquide restant évaporer sans chaleur. J'obtins ainsi un mélange de divers cristaux, très-différens les uns des autres, par leur forme et par leur couleur. J'en séparai quelques-uns pour un examen particulier; ceux que je choisis étaient d'une couleur rouge foncée. Les uns étaient en lames minces adhérentes aux

parois du vase, d'autres en prismes carrés, terminés par une face perpendiculaire à l'axe.

A 3. Une portion de ces cristaux chauffée dans un petit tube, donna du sel ammoniac sublimé, et laissa un résidu noir, qui par une chaleur plus forte, prit une couleur blanche avec un éclat métallique, mais qu'il ne fut pas possible de fondre au chalumeau. Comme j'avais obtenu cette substance d'un sel cristallisé distinctement, je fus porté à la considérer comme un métal simple, et comme je le trouvai entièrement insoluble dans l'acide nitro-muriatique, je conclus que ce n'était pas du platine.

A 4. Les cristaux, au lieu d'être à peu près insoluble, comme le muriammoniac de platine, furent dissouts dans une petite quantité d'eau, et donnèrent une dissolution de couleur rose. En la mêlant avec une dissolution de platine, l'ammoniac fut enlevé par le dernier à raison d'une plus forte affinité; il se forma du muriammoniac de platine, et le précipité affecta la couleur jaune. Conséquemment le métal contenu dans ce sel n'était ni du platine, ni le métal qui donne la couleur rouge aux sels de platine.

Il paraît inutile de détailler mes premières tentatives infructueuses, faites sur les propriétés de ce métal, dans l'espérance de trouver les moyens de le séparer du platine. Je me bornerai au procédé suivant, qui paraît être le plus direct pour obtenir le palladium dans son état de pureté. On obtient en même-tems le palladium, si, comme il est présumable, c'est plutôt un corps simple naturel, qu'un corps composé artificiellement.

*B 1.* Comme le platine que l'on peut se procurer dans ce pays contient de petits grains d'or, ainsi qu'une portion du mercure que les Espagnols emploient pour séparer ce dernier métal, celui dont je fis usage pour mes expériences après avoir été débarrassé autant que possible par les moyens mécaniques, des impuretés visibles, fut exposé à une chaleur rouge, afin de chasser le mercure. Il fut alors mis à digérer avec une petite quantité d'acide nitro-muriatique étendue d'eau, et remué fréquemment, jusqu'à ce que tout l'or fût dissout, ainsi que les substances étrangères qui pouvaient adhérer à la superficie des grains de platine.

*B 2.* Environ 2 onces et demie ainsi préparées, furent dissoutes dans de l'acide nitro-muriatique, étendu d'eau, dans le but de laisser la plus forte portion possible de la poudre brillante, et le tout soumis à une chaleur modérée dans un bain de sable jusqu'à saturation complète.

*B 3.* On prit alors une portion de cette dissolution correspondante à 1000 grains de mine préparée. Une once de sel ammoniac fut ensuite dissoute dans l'eau bouillante et employée pour précipiter le platine. Le précipité obtenu était d'une couleur jaune, chauffé, il donna 815 grains de platine purifié.

*B 4.* La dissolution ayant été décantée, on y ajouta l'eau employée à laver le précipité. Une lame de zinc bien décapée fut mise dans le liquide, et y fut laissée jusqu'à ce qu'il ne parût plus s'exercer d'action sur le métal. Le fer contenu dans la mine, et qui va de 14 à 15

pour 100, restait en dissolution. Les autres métaux s'étaient déposés au fond de la liqueur, sous la forme d'une poudre noire que j'évaluai peser entre 40 et 50 grains. Mais comme il n'était pas nécessaire de la peser avec exactitude, je pensai qu'il valait mieux ne pas sécher le précipité, car le rhodium peut devenir insoluble quand il a été chauffé.

*B 5.* Comme j'avais précédemment reconnu que ce précipité contenait du platine, du rhodium, la substance appelée *palladium*, du cuivre et du plomb; les deux derniers métaux furent dissouts, par l'acide nitrique très-étendu, aidé d'une douce chaleur. Le reste, après avoir été lavé fut mis en digestion dans de l'acide nitro-muriatique foible qui en attaqua la plus grande partie, mais laissa 4 grains et demi de matière indissoluble (1).

*B 6.* On ajouta à la dissolution 200 grains de sel commun, et après avoir fait évaporer la liqueur à siccité, par une douce chaleur, le résidu, qui d'après des expériences antérieures, devait être composé de muriates triples, de platine, de palladium et de rhodium avec la soude, fut lavé par l'alkool à plusieurs reprises, et avec de petites quantités chaque fois, jusqu'à ce qu'il sortît à peu près sans couleur. On obtint par ce procédé un sel triple de rhodium, qui par ce moyen est débarrassé de toute matière métallique étrangère.

---

(1) On présume que ce résidu consistait principalement dans le métal appelé *iridium* par M. Tennant; mais comme il fut perdu par accident avant d'être examiné, il serait possible qu'il contint aussi du rhodium.

*C 1.* Ce sel ayant été dissout dans une petite quantité d'eau chaude, et laissé eu repos pendant 12 heures, il se forma des cristaux rhomboïdaux, dont l'angle aigu était d'environ 75°.

*C 2.* Ces cristaux furent redissouts dans l'eau, et la dissolution partagée en deux portions égales. L'une de ces portions fut décomposée par une lame de zinc, et l'autre examinée par les réactifs suivans.

*C 3.* Le sel ammoniac n'y occasionna point de précipité. Mais lorsqu'une dissolution de platine fut ajoutée au mélange, il se forma immédiatement un précipité, et sa couleur était jaune. Ce qui prouve encore que ce métal contenu dans le sel, n'était ni le platine lui-même, ni celui qui colore en rouge ses précipités.

*C 4.* Le prussiate de potasse n'y occasionne point de précipité, comme cela aurait eu lieu si la solution eût contenu du palladium.

*C 5.* L'hydro-sulfure d'ammoniaque qui aurait précipité le platine ou le palladium, n'occasionna point de précipité de ce métal.

*C 6.* Les carbonates de potasse, de soude ou d'ammoniaque, n'occasionnèrent aucune précipitation, mais ces alcalis purs en précipitaient un oxyde jaune, soluble dans un excès d'alcali, et soluble aussi dans tous les acides que j'ai essayés.

*D 1.* La dissolution de cet oxyde dans l'acide muriatique, étant soumise à l'évaporation, ne donna pas de cristaux. Le résidu était soluble dans l'alkool, et lui donnait une couleur rose. Le sel ammoniac, le nitre et le sel commun, ne causèrent point de précipité dans la dissolution

tion muriatique, mais ils formaient des sels triples qui n'étaient pas solubles dans l'alkool.

*D 2.* La dissolution dans l'acide nitrique ne cristallisa point. Une goutte de cette liqueur placée sur de l'argent pur, ne le tacha point. Sur la surface du mercure il y eut une pellicule métallique formée, mais elle ne parut pas s'amalgamer. Le métal était aussi précipité par le cuivre et les autres métaux, comme on pouvait le présumer d'après l'ordre ordinaire de leurs affinités pour les acides.

*E 1.* Le précipité obtenu par le zinc *C 2* de l'autre portion du sel, était sous la forme d'une poudre noire. Lorsqu'elle fut parfaitement séchée, elle pesait environ 2 grains, ce qui correspond à environ 4 grains sur les 1000 grains de mine dissoute.

*E 2.* Cette poudre exposée à la chaleur, conserva sa couleur noire; avec le borax elle devint blanche, et prit l'éclat métallique, mais elle parut infusible à aucun degré de chaleur.

*E 3.* Cependant, comme le platine, avec l'arsenic on le rend fusible, et comme le palladium, il peut être fondu par le moyen du soufre. L'arsenic et le soufre peuvent en être chassés par une chaleur continuée; mais le bouton métallique ne devient pas malléable comme le deviendraient l'un et l'autre des métaux précédemment cités, par un traitement pareil.

*E 4.* Il s'unit facilement avec tous les métaux avec lesquels j'ai essayé de le combiner, excepté le mercure. Avec l'or et l'argent, il forme des alliages très-malléables, qui ne sont pas oxydés par un haut degré de chaleur, mais

qui se couvrent d'un oxyde noir lorsqu'on les fait refroidir très-lentement.

*E 5.* Lorsque quatre parties d'or sont unies avec une de rhodium, quoique l'alliage puisse prendre une forme arrondie sous la flamme du chalumeau, il paraît être plutôt à l'état d'amalgame qu'à celui de complète fusion.

*E 6.* Lorsque six parties d'or sont alliées avec une de rhodium, le composé peut être parfaitement fondu, mais il exige une chaleur beaucoup plus forte que l'or fin. Il n'y a pas de circonstance dans laquelle le rhodium diffère plus du platine, que dans la couleur de cet alliage, qui pourrait être pris pour de l'or fin par une personne qui ne serait pas très-habituée à distinguer les différentes qualités de l'or. Au contraire, un alliage contenant la même proportion de platine, diffère peu du platine pur: le Docteur Lewis a observé le premier qu'un alliage de 5. d'or et une de platine, est si pâle, qu'à peine peut-on reconnaître à l'œil qu'il contient de l'or.

Je trouve que le palladium ressemble au platine dans sa propriété de détruire la couleur d'une grande quantité d'or. Lorsqu'une partie de palladium est unie à 6 d'or, l'alliage est presque blanc.

*E 7.* Lorsque j'ai cherché à dissoudre un alliage d'argent et d'or avec le rhodium, le dernier restait sans être dissout, soit par l'acide nitrique, soit par l'eau-régale, et lorsque le rhodium avait été fondu avec l'arsenic ou avec le soufre, ou lorsqu'il avait été chauffé seul, il était réduit au même état d'indissolubilité; mais lorsqu'une partie du rhodium a

été fondue avec 3 part. de bismuth, de cuivre ou de plomb, chacun de ces alliages peut être dissout complètement dans un mélange de deux parties, mesure, d'acide muriatique et une d'acide nitrique. Avec les deux premiers, la proportion des acides entre eux ne paraissait pas aussi essentielle qu'avec le plomb; mais le plomb, sous un autre rapport, paraît préférable, car il est plus facilement séparé en muriate insoluble par l'évaporation. Le muriate de rhodium avait alors la même couleur et les mêmes propriétés, que lorsqu'il avait été formé avec l'oxyde jaune précipité du sel original. *D 1.*

*E 8.* La p. s. du rhodium, autant qu'il a été possible de la reconnaître sur d'aussi petites quantités, semblait passer 11. Celle d'un alliage consistant en une partie du rhodium et environ deux parties de plomb, était de 11,3, ce qui est si voisin de celle du plomb pur, que chacune des parties composantes, peut être considérée comme ayant à peu près la même pesanteur spécifique.

*F.* Comme l'alkool employé pour laver le sel de rhodium *B 6*, devait contenir les soude-muriates de platine et de palladium, le platine fut d'abord précipité par le sel ammoniac; ce précipité était d'une couleur rouge foncée. Et après avoir été chauffé pour chasser le sel ammoniac, le platine qui restait conserva une couleur grise obscure.

*G 1.* Le reste de la dissolution ayant été étendue d'eau pour prévenir une précipitation ultérieure de platine, j'y versai du prussiate de potasse, qui à l'instant y occasionna un

précipité abondant, qui d'abord présenta une couleur orange foncée, mais qui passe ensuite au vert-olive, couleur que j'attribuai au fer contenu par le prussiate.

G 2. Ce précipité, lorsqu'il fut sec, pesait 12 grains et demi. Après qu'il eut été chauffé, il laissa un résidu métallique en petits grains, d'une couleur grise, pesant environ 7 grains. Une petite portion de ce métal étant chauffée avec du borax, lui communiqua une couleur brune foncée comme celle que donne le fer; elle prit le brillant métallique, mais elle ne put être fondue au chalumeau. Avec le soufre néanmoins elle se fondait immédiatement en un globule rond, qui flottant sur le mercure, paraissait être d'une pesanteur spécifique moindre que ce métal.

G 3. La totalité fut ensuite traitée de la même manière, et purifiée par la coupellation avec le borax, jusqu'à ce que la surface, en se refroidissant, conservât son brillant. Le soufre fut chassé en exposant le bouton à l'extrémité de la flamme, et il devint spongieux et malléable. Dans cet état il pesait environ 5 grains.

G 4. Une portion de ce métal fut dissoute dans de l'acide nitreux concentré, et précipité par du sulfate vert de fer. Il possédait toutes les propriétés attribuées au palladium, énoncées dans le papier imprimé qui accompagnait ce métal, mis en vente, ainsi que plusieurs autres reconnues depuis par M. Chenevix.

G 5. Dans sa précipitation par les prussiates, il diffère essentiellement du platine, et

par conséquent il n'est pas difficile de l'en distinguer et de l'en séparer.

G 6. L'action du muriate d'étain sur les dissolutions de ces cristaux, est aussi totalement différente. Une dissolution étendue de platine est changée par ce réactif, du jaune pâle au rouge de sang transparent. Une dissolution de palladium, au contraire, devient ordinairement opaque par la formation d'un précipité brun ou noir; mais si le réactif y est versé dans une proportion telle que le mélange reste transparent, il devient d'un vert émeraude magnifique.

G 7. Sous le rapport de la formation des sels triples avec les alcalis, comme l'a observé M. Chenevix, on peut dire que le palladium ressemble au platine. Mais ces sels ainsi formés, sont beaucoup plus solubles que les sels de platine qui y correspondent; et ils en diffèrent entièrement dans la couleur et la forme des cristaux.

G 8. Le muriate de soude et de palladium est un sel déliquescent, celui de platine, au contraire, forme des cristaux permanens.

G 9. Les sels triples de platine et de muriate d'ammoniaque ou de potasse, donnent des cristaux octaèdres de couleur jaune qui sont peu solubles dans l'eau. Ceux de palladium correspondans, se ressemblent aussi respectivement. Les cristaux sont très-solubles dans l'eau, mais insolubles dans l'alkool. Leur forme est un prisme quadrangulaire, et ils présentent un contraste curieux de couleur qui n'a certainement été observé dans aucun sel connu de platine.

G 10. Quoique la dissolution soit d'un rouge foncé, les cristaux sont d'un vert brillant lorsqu'on les voit transversalement. Dans la direction de leur axe, néanmoins leur couleur est la même que celle de la dissolution; mais à cause de son extrême intensité, elle est très-difficile à distinguer dans ses fragmens, dont l'épaisseur passe un centième de pouce. On peut cependant fort bien observer une conséquence de cette couleur, savoir, qu'en regardant un cristal obliquement, il paraît d'un brun obscur qui provient du mélange du vert et du rouge (1).

(1) Ce changement de couleur, quoiqu'assez rare, n'est cependant pas particulier aux sels de palladium; on le retrouve dans quelques espèces de tourmalines. Parmi celles qui nous viennent de Ceylan, il y en a quelques-unes de transparentes, et on en trouve une variété qui est rouge et la regardant dans la direction de son axe, et verte si on la regarde transversalement. Il existe aussi un contraste correspondant, mais opposé de couleurs dans quelques tourmalines du Tirol, qui a été observé par Muller et décrit par Bergmann. L'aspect général de ces pierres est noir, cependant quelques-unes, dont la cassure est vitreuse, transmettent une couleur rouge jaunâtre, lorsqu'elles sont vues transversalement; mais dans la direction de leur axe elles sont d'un vert bouteille obscur.

Dans chacune de ces tourmalines, ainsi que dans les sels de palladium, la couleur dans la direction de l'axe est au moins dix fois plus intense que dans la direction transversale. Une lame mince coupée pour cet objet, à l'extrémité d'une tourmaline du Tirol, ne transmettait aucune lumière visible, jusqu'à ce qu'elle eût été réduite à une épaisseur d'un soixantième de pouce, et réduite à moins d'un centième de pouce, elle n'était pas plus transparente qu'une portion du même cristal vue transversalement, et épaisse d'un dixième de pouce.

Les caractères du palladium dont on vient de faire l'énumération, n'appartiennent certainement à aucune des substances simples que nous connaissons; et aucune des expériences que j'ai faites, ne tendent à confirmer le soupçon que ce métal soit un composé d'ingrédients déjà connus. Les expériences que j'ai rapportées prouvent évidemment que la mine de platine contient une très-petite portion de palladium, et il n'est pas invraisemblable qu'il ait été une des parties constituantes du composé obtenu par M. Chenevix, et qu'il ait été induit en erreur par quelque-une des propriétés qu'il a observées, dans la supposition qu'il avait formé le palladium.

Ce n'est pas néanmoins sans avoir cherché, à diverses reprises, à obtenir les résultats que je me suis hasardé à différer d'opinion avec un chimiste d'une semblable autorité. J'ai fait de nombreux essais pour unir le platine au mercure, soit par l'amalgamation, soit par la dissolution, mais toujours inutilement.

J'ai, à la vérité, obtenu d'une dissolution de platine neutralisée, ainsi que l'indique M. Chenevix, avec de l'oxyde rouge de mercure, et mélangé avec du sulfate vert de fer, un précipité de flocons métalliques comme il le décrit. En examinant ces flocons, j'en obtins du mercure par la distillation, et le résidu était composé de platine combiné à une portion de fer, mais il n'avait aucune des propriétés qui auraient pu faire supposer la présence du palladium.

En comparant la p. s. de cette substance, qu'on a portée à 11,8 au plus, avec celles du

mercure et du platine, j'ai toujours été porté à douter de la possibilité qu'elle fût composée de ces deux métaux. Je ne pouvais me rappeler aucun cas où la p. s. du composé fût plus faible que celle du plus léger des composants, et je ne pouvais, sans un examen très-attentif, admettre la supposition que le mercure pouvait devenir plus léger par son union avec le platine. Il me paraît confirmé que cette persuasion était bien fondée, d'après l'uniformité des expériences. Car si nous considérons la difficulté d'imiter même imparfaitement le palladium, l'insuccès de toutes les tentatives faites pour le réduire à des métaux connus, la facilité de le séparer de toute dissolution où il est supposé exister, aussi-bien que le nombre et le caractère très-distinct de ses propriétés, on sera forcé, je cois, de le classer parmi les corps que nous avons le plus de raison de considérer comme simples,

---



---

N O T E

*Sur un Gîte de Titane dans le Département de Saône-et-Loire.*

Par M. CHAMPEAUX, Ingénieur des mines.

EN me rendant du Creusot à Laclaitte, petite ville de l'arrondissement de Charolles, je passai par le village de Saint-Romain-sous-Gourdon, avec le projet d'y rechercher une substance en petits cristaux prismatiques, de couleur jaunâtre, trouvée par M. Guyton-Morveau, et présumée d'abord par lui appartenir à l'espèce Émeraude. — N'ayant aucun renseignement précis sur la localité, il m'arriva dans cette course, ce qui arrive presque toujours lorsqu'on est à la recherche d'objets d'histoire naturelle: je ne trouvai pas ce que je cherchais, mais en revanche je trouvai ce que je ne cherchais pas, et ainsi je me crus dédommagé de la peine que j'avais prise. En partant du Creusot pour se rendre à Saint-Romain-sous-Gourdon, on passe par Torcy et Martigny.

Jusqu'à cet endroit, et même au-delà, sur le chemin de Gourdon, on suit presque toujours la limite du sol primitif et du sol secondaire. Il est facile de s'en assurer en s'écartant quelque peu à gauche, puisqu'on y observe du calcaire coquiller. Néanmoins dans cette partie de la chaîne, de même que plus au Nord, on ne trouve point les schistes micacés, les gneis, les roches serpentineuses, qui très-souvent forment les liaisons des deux sols. Ici la