

R E C H E R C H E S

Sur la nature d'une Substance métallique, vendue depuis peu à Londres, comme un nouveau métal, sous le nom de Palladium.

Par RICHARD CHENNEVIX, de la Société royale de Londres.

Extrait des *Transactions philosophiques*, traduit par le
Cit. TONNELLIER.

J'APPRIIS, le 29 avril 1803, par une note (1) imprimée, adressée à M. Knox, qu'une substance annoncée comme un nouveau métal, était à vendre chez M. Forster, *Gerard-Street Soho*, à Londres. Cette manière inusitée de publier une découverte aussi importante, sans nommer aucune personne digne de foi, autre

(1) » *Palladium*, nouvelle espèce d'argent, substance que
» plusieurs qualités particulières rangent dans la classe des
» métaux parfaits. 1°. Elle se dissout dans l'acide nitrique
» pur; sa dissolution est d'un rouge sombre. 2°. Elle est
» précipitée par le sulfate de fer, à l'état métallique, ainsi
» que l'or l'est dans l'acide nitro-muriatique. 3°. La disso-
» lution évaporée, laisse pour résidu un oxyde rouge so-
» luble dans l'acide muriatique, et dans les autres acides.
» 4°. Elle est précipitée par le mercure, et par tous les au-
» tres métaux, excepté l'or, le platine et l'argent. 5°. Sa
» gravité spécifique, lorsqu'elle a été simplement forgée,
» est 11,3, et 11,8 par la compression. 6°. Au feu, elle
» perd de son éclat et tourne au bleu; chauffée plus forte-
» ment, elle reprend son brillant métallique comme tous

que le vendeur, me parut peu propre à inspirer de la confiance; ce fut donc avec l'intention de découvrir la fraude, car j'en soupçonnais une, que je me procurai un échantillon de cette substance, sur laquelle j'ai tenté quelques expériences, qui m'en ont fait connaître la nature et les propriétés. Je m'aperçus bientôt que les effets produits sur cette substance, par différens réactifs que j'employai, ne pouvaient se rapporter en totalité à aucun des métaux connus. Je retournai sur-le-champ chez M. Forster, et j'achetai la totalité des échantillons qui lui restaient. Je n'ai pu me procurer aucune connaissance sur l'état dans lequel cette substance pouvait exister dans la nature, et je n'ai rien découvert qui pût donner lieu à aucune conjecture qui eût la moindre probabilité.

Cette substance avait été travaillée par l'art. Elle avait passé au laminoir, et était en lames minces. Les plus grandes avaient trois pouces de long et six lignes de large; elles pesaient environ 25 grains, et coûtaient une guinée; les autres lames étaient plus petites à raison du prix.

Caractères
physiques.

Soumis au traitement employé pour donner le poli au platine, le *palladium* était difficile à distinguer de ce dernier métal. Les lames n'en étaient pas fort élastiques, mais très-flexibles; on pouvait facilement les courber en différens

» les autres métaux parfaits. 7°. Le plus grand feu de forge
» ne la fond que difficilement. 8°. Mais, si on la touche,
» lorsqu'elle est chaude, avec un petit morceau de soufre,
» elle coule aussi facilement que le zinc.
» Cette substance se vend en échantillons du prix de cinq
» schellings, d'une demi-guinée et d'une guinée «.

sens, sans les rompre. Je leur trouvai une gravité spécifique qui différait assez de celle conignée dans la note imprimée; elle variait suivant les échantillons; dans les uns, elle n'était pas au-dessus de 10,972; dans d'autres, elle allait jusqu'à 11,482.

Électricité.
Galvanisme.

Les effets de l'électricité galvanique ont été les mêmes que pour l'or et l'argent. Le *palladium* ne s'oxyde point; il dégage de l'oxygène tout le tems qu'il fait partie du cercle galvanique.

Caractères
chimiques.

Une lame de cette substance ayant été exposée à la flamme du chalumeau, le côté qui n'était pas soumis à l'action immédiate de la flamme, est devenu bleu; mais la température à laquelle cette couleur a été produite, surpassait celle à laquelle l'acier commence à perdre la teinte qu'il a reçue à la plus basse chaleur.

J'exposai le *palladium* dans un vaisseau couvert, à un degré de chaleur plus considérable que celui qui peut fondre l'or. L'oxydation n'eut pas lieu. Et quoique le morceau fût extrêmement mince, il n'éprouva aucune fusion, pas même sur les bords, non plus que sur les angles. Ayant augmenté considérablement la chaleur, j'eus un bouton fondu; mais je ne peux assigner le degré de chaleur auquel je l'ai obtenu.

Le bouton avait perdu un peu de son poids absolu, mais, sa gravité spécifique était augmentée; de 10,972 qu'elle était, elle s'éleva à 11,871. Il était d'un blanc grisâtre. Sa dureté était bien supérieure à celle du fer ouvré. Par la lime, il acquit la couleur et le brillant du platine. Il était malléable à un haut degré. Sa

cassure était fibreuse, à stries divergentes qui paraissaient comme composées de cristaux; la surface du bouton métallique, vue à la loupe, paraissait cristallisée.

Le *palladium* se combine très-facilement avec le soufre. J'en ai exposé une certaine quantité à une violente chaleur sans pouvoir le fondre, à une température élevée je jetai un peu de soufre dessus, et il entra sur-le-champ en fusion, et resta dans cet état jusqu'à ce que la rougeur du creuset eût cessé d'être visible à la lumière du jour. L'augmentation de poids survenue au bouton sulfuré, ne me permit pas d'estimer avec exactitude la quantité de soufre qui est entrée en combinaison. J'avais une si petite quantité de *palladium* à ma disposition, que je crus prudent de la mettre en réserve pour des recherches plus importantes. Le sulfure de *palladium* est beaucoup plus blanc que le *palladium* pur, et très-cassant.

Fonte par
le soufre.

Fondu dans un creuset avec du charbon, et tenu en fusion pendant quinze minutes, le *palladium* n'a acquis aucunes propriétés différentes de celles dont j'ai déjà fait mention en parlant de l'effet de la chaleur sur cette substance. D'où l'on peut conclure qu'il n'y a aucune affinité entre le charbon et le *palladium*.

Fonte par
le charbon.

J'emis parties égales de *palladium* et d'or dans un creuset, pour essayer d'en former un alliage. Le mixte se trouva accidentellement peser moins que la somme des quantités employées; ainsi les proportions, dans cet alliage, sont très-incertaines. La couleur de cet alliage est grise; sa dureté à-peu-près égale à celle du fer travaillé. Je l'ai soumis au martelage, et je l'ai trouvé

Alliage
avec diffé-
rens mé-
taux.

moins ductile que chaque métal séparément; il finit par s'écrourir à la fin, et se cassa par l'effet des percussions réitérées. Sa fracture est à gros grains, et offre des indices de cristallisation. Sa gravité spécifique était 11,079.

Parties égales de platine et de *palladium* entrèrent en fusion à une chaleur qui n'était pas beaucoup supérieure à celle qui est capable de fondre le *palladium* seul. Cet alliage ressemble au premier en couleur et en dureté, mais il est beaucoup moins ductile. Sa gravité spécifique était 15,141.

Le *palladium* allié avec un poids égal d'argent, donne un bouton de même couleur que les alliages précédens; plus dur que l'argent, mais inférieur au fer ouvré sous ce rapport; sa surface polie a beaucoup d'analogie avec celle du platine, mais elle est plus blanche. Sa gravité spécifique s'est trouvée 11,290.

L'alliage du *palladium* et du cuivre est une teinte jaune que l'on ne remarque pas dans les alliages précédens. Il est plus cassant; il surpasse en dureté le fer ouvré, et prend sous la lime une couleur plombée. Sa gravité est 10,392.

Le plomb augmente la fusibilité du *palladium*. Un alliage formé de ces deux métaux, dans des proportions que je n'ai pu déterminer, est de couleur grise; sa cassure est à petits grains, sa dureté supérieure à celle de tous les autres alliages, et sa fragilité extrême. Sa gravité spécifique est 12,00.

Le *palladium* allié par parties égales à l'étain, donne un bouton grisâtre, inférieur en dureté au fer ouvré, et très-fragile. Sa cassure

est en partie compacte et en partie grenue, à grains fins. Sa gravité spécifique a été 8,175.

Uni au bismuth par parties égales, le *palladium* donne un bouton encore plus fragile, et presque aussi dur que l'acier. Sa couleur est grise; mais réduit en poudre, la couleur se fonce. Sa gravité spécifique est 12,587.

Le fer allié au *palladium*, tend beaucoup à diminuer la gravité spécifique de ce dernier, et le rend cassant. L'arsenic en augmente la fusibilité, et le rend extrêmement fragile.

C'est d'après les essais que nous venons de rapporter, qu'a été formé le tableau suivant (1), où se trouvent indiquées les différences entre la gravité spécifique vraie, et celle donnée par le calcul, des alliages du *palladium* avec plusieurs substances métalliques.

Métaux.	Proportion.	Gravité spécifique donnée par ce calcul.	Gravité spécifique vraie.	Différence.
Or. . . .	Inconnue. . .	Inconnue.	11,079. .	Inconnue.
Platine. .	Parties égales.	17,241. .	15,141. .	- 2,100.
Argent. .	Parties égales.	10,996. .	11,290. .	+ 0,294.
Cuivre. .	Parties égales.	10,176. .	10,392. .	+ 0,216.
Plomb. .	Parties égales.	Inconnue.	12,000. .	Inconnue.
Étain. . .	Parties égales.	9,340. .	8,175. .	- 1,165.
Bismuth. .	Parties égales.	10,652. .	12,587. .	+ 1,935.

Je soumis dix grains de *palladium* à l'action de la potasse en fusion pendant une demi-
Action des alkalis.

(1) J'ai suivi, pour les gravités spécifiques des différens métaux, la table qui a été imprimée dans le *Système de Chimie* de M. Thompson, un des meilleurs livres élémentaires qu'il y ait.

heure. Cette substance perdit son éclat ; son poids fut diminué de deux grains et demi ; elle fondit avec la potasse.

L'action de la soude sur le *palladium* ne paraît pas avoir été aussi énergique.

L'ammoniaque mis en digestion sur le *palladium*, pendant quelques jours, prit une teinte légèrement bleuâtre, et retint une petite portion d'oxyde du métal en dissolution. Dans tous ces cas, l'action de l'alkali est aidée par le contact de l'air atmosphérique, dont l'oxygène se combine avec le métal, à la faveur de l'affinité qu'a l'oxyde du *palladium* pour l'alkali.

Action des acides.

Les différens échantillons de *palladium*, qui ont servi aux expériences, ne se sont pas montrés également sensibles à l'action des acides ; en général, ceux qui avaient plus de gravité spécifique ont été les moins attaqués. Voici, en somme totale, les diverses manières dont le *palladium* se comporte avec les acides qui le dissolvent.

L'acide sulfurique bouilli sur le *palladium*, acquiert une belle couleur rouge, et dissout une partie du métal. L'action de cet acide n'est pas très-forte. On ne peut point le regarder comme un bon dissolvant de cette substance.

L'acide nitrique agit avec beaucoup plus de violence sur le *palladium* ; il l'oxyde un peu plus difficilement que l'argent ; la dissolution de l'oxyde est d'une couleur rouge extrêmement agréable. Si on mêle à l'acide nitrique un peu de gaz nitreux, l'action devient plus rapide.

L'acide muriatique qu'on fait bouillir sur le

palladium, pendant un tems considérable, agit dessus et prend une belle couleur rouge.

Le vrai dissolvant du *palladium*, c'est l'acide nitro-muriatique, qui l'attaque avec une violence extrême, et donne une belle dissolution rouge.

Les alkalis et les terres précipitent le *palladium* de toutes ses dissolutions par les acides. La plupart de ces précipités sont d'une belle couleur orangée. Ils sont en partie redissous par de l'alkali. La liqueur qui surnage le précipité formé par l'ammoniaque, est quelquefois d'une belle couleur bleue verdâtre. Les sulfates, nitrates et muriates de potasse ou d'ammoniaque, produisent un précipité orangé dans les sels de *palladium*, comme dans ceux de platine, lorsque la dissolution n'est pas trop délayée. Les précipités obtenus du nitrate de *palladium*, sont en général d'une couleur orangée très-chargée. Tous les métaux, excepté l'or, le platine et l'argent, opèrent des précipités très-abondans dans les solutions de *palladium*. Le muriate récent d'étain, produit un précipité de couleur orangée sombre, tirant sur le brun, dans les sels neutres de *palladium*, et c'est un réactif extrêmement sensible. Le sulfate de fer précipite le *palladium* à l'état métallique, et si l'expérience réussit bien, le précipité est à-peu-près égal en poids au *palladium* qui a été employé. Le prussiate de potasse donne un précipité couleur d'olive, et l'eau saturée de gaz hydrogène sulfuré, en donne une de couleur brune foncée. Les acides fluorique, arsenique, phosphorique, oxalique, tartarique, citrique, et quelques autres acides, ainsi

Nature des précipités.

que les sels qui en sont composés , précipitent le *palladium* de quelques-unes de ses dissolutions , et forment différentes combinaisons avec cette substance.

Tels sont les principaux caractères que j'ai trouvés dans le *palladium* , en l'examinant sous le rapport unique d'un simple corps métallique. Si l'on excepte ce qui regarde la gravité spécifique , je n'ai reconnu aucune erreur touchant les autres qualités de cette substance , dans la note imprimée qui en annonçait la découverte.

D'après les essais que nous venons de rapporter , il serait difficile de décider à quelle espèce métallique simple ou alliée doit être rapporté le *palladium*. Nous ne pouvons pas supposer que l'or ou le platine entrent dans sa composition , car il est attaqué en partie par les acides sulfurique et muriatique , et il est entièrement soluble dans l'acide nitrique. L'argent est exclus par les effets que produit , dans ces dissolutions , l'acide muriatique ; le plomb est exclus par ceux que produit l'acide sulfurique dans le même cas. L'étain , l'antimoine , le bismuth et le tellure , laissent un résidu insoluble dans l'acide nitrique. On ne peut trouver de traces d'aucuns des métaux acidifiables. Le fer fut recherché avec un soin particulier , mais ce fut inutilement. En un mot , la précipitation , par les métaux , semble exclure tous ceux qui sont plus facilement oxydables que le mercure. Et nous ne pourrions supposer la présence de celui-ci , puisque le cuivre qui a servi à précipiter le *palladium* , n'est nullement blanchi.

La similitude frappante de la plupart des

Difficulté
de rappor-
ter le *palla-*
dium aux
métaux
connus.

précipités du *palladium* avec ceux du platine , m'engagea à multiplier les expériences comparatives , et j'observai constamment ces faits contradictoires. La gravité spécifique , la facilité de fondre , l'affinité pour le soufre , la précipitation par le sulfate de fer et par le prussiate de potasse , et tous les autres effets produits , ne purent se concilier avec les caractères connus du platine. Je ne pouvais du moins supposer la présence de ce dernier métal , sans admettre que ses propriétés chimiques et physiques fussent totalement changées ou masquées d'une manière étrange , qui montrait l'insuffisance des réactifs employés en chimie.

Le tellure est le plus brillant des métaux. Pour produire un alliage qui eût la gravité spécifique du *palladium* (en supposant pour le moment dans l'alliage une gravité spécifique égale à la gravité moyenne donnée par le calcul) , il faudrait deux parties de tellure et une de platine ; et il n'est pas probable qu'une pareille quantité de tellure pût exister dans une masse , sans qu'on pût la reconnaître. M. Berthollet cite des anomalies très-extraordinaires auxquelles sont sujettes les affinités chimiques ; et M. Hatchett en a reconnu de non moins frappantes dans les propriétés des alliages. Je pense que nous ne serons plus étonnés de ce que ces chimistes nous ont appris , quand nous saurons que le *palladium* n'est pas , comme on n'a pas craint de l'annoncer , un métal nouveau *sui generis* , mais un alliage de platine ; et que la substance qui masque si étrangement les propriétés les plus caractéristiques du platine , en perdant le plus grand nombre des siennes propres , est le mercure.

J'avoue que ce n'est pas par l'analyse que j'ai été conduit à ce résultat : c'est par la voie de la synthèse que je me suis assuré de la nature du *palladium*. J'en avais formé, avant que d'avoir un moyen sûr de reconnaître les principes qui entrent dans sa composition.

Moyens
propres à
imiter le
palladium.

En réfléchissant sur les différentes modifications qu'éprouvent les substances que l'on combine les unes avec les autres, et sur les variations auxquelles sont soumises les lois des affinités par l'intervention de nouveaux corps, je conçus l'idée d'essayer si par l'affinité du platine avec quelque métal facile à réduire, il ne pouvait pas arriver que la réduction des deux métaux eût lieu par le sulfate de fer, quoiqu'elle ne pût s'effectuer par le même moyen sur chaque métal isolé. Le plus propre à cette expérience, était, sans contredit, le mercure, comme le plus facile à réduire après l'or, le platine, et l'argent. Je versai un peu de dissolution de sulfate de fer sur un sel de platine et sur un sel de mercure. La précipitation n'eut point lieu. Je réunis les deux liqueurs, et il se forma instantanément un précipité parfaitement semblable à celui que le sulfate de fer avait formé avec le *palladium*. Je recueillis le précipité, je l'exposai à une forte chaleur; et après plusieurs essais, j'obtins un bouton métallique, que l'on ne peut plus distinguer du *palladium*. C'est certainement un des faits les plus extraordinaires que l'union de deux métaux puisse leur faire perdre à chacun leurs propriétés individuelles, au point qu'aucun ne puisse se reconnaître immédiatement par les méthodes usitées. Rien ne peut produire un

pareil effet, si ce n'est une affinité d'un ordre supérieur. Mais, pour placer les métaux dans les circonstances les plus favorables, afin que cette affinité exerce toute son influence, et opère leur réunion, on est obligé de laisser de côté les méthodes ordinaires. Parmi un grand nombre de celles que j'ai essayées, quelques-unes n'ont pas réussi; aucune n'a eu de succès uniformes. J'ai donc formé le *palladium* en unissant immédiatement le platine et le mercure. Et pour ne rien omettre de ce qui peut répandre quelque intérêt sur cette opération, je décrirai toutes les méthodes que j'ai employées, tant celles qui m'ont réussi, que celles qui ont été en défaut.

Expériences synthétiques.

Exp. 1. Ce ne fut qu'après plusieurs essais répétés, que je réussis à former le *palladium*. Plusieurs fois j'obtins un bouton complètement fondu, dont la gravité spécifique était un peu plus de 13, qui n'était point aussi fusible par l'intermède du soufre que l'est le *palladium*, ni aussi soluble dans l'acide nitrique, et dont le poids absolu surpassait celui du platine qui avait été employé. Quoique cette substance ne fût pas du platine, je ne peux pas dire que ce fût du *palladium*. L'essai qui réussit le mieux fut accompagné des circonstances suivantes: je fis dissoudre 100 grains de platine dans de l'acide nitro-muriatique, j'y mis ensuite 200 grains d'oxyde rouge de mercure par l'acide nitrique; mais cette quantité n'étant point suffisante pour saturer l'excès d'acide, je continuai d'en

ajouter de nouvelles doses jusqu'à saturation. D'un autre côté je préparai une petite quantité de sulfate de fer, que je versai dans un matras à long col. Je versai alors un mélange de dissolution de platine et de mercure dans une dissolution de sulfate de fer, et je chauffai le tout sur un bain de sable. En moins d'une demi-heure, il se forma un précipité abondant; l'intérieur du matras se trouva revêtu d'une couche mince métallique. Je filtrai la liqueur que j'avais auparavant pesée; le précipité, après avoir été mis en digestion avec l'acide muriatique, fut bien lavé et séché. Lorsque j'eus recueilli tout ce que je pouvais, il resta 12 grains sur le filtre, qui, ajoutés à 264 grains que j'avais déjà retirés, font en tout 276 grains. La liqueur contenait encore une portion de mercure, et environ 8 grains de platine. Ainsi les 276 grains étaient composés de 92 grains de platine, et de 184 de mercure. D'où il paraît, que 100 grains de platine suffisent pour précipiter environ 200 grains de mercure par le moyen du sulfate de fer. Les 264 grains recueillis sur le filtre, furent exposés à une chaleur rouge médiocre, et furent réduits à 144. Les 12 grains restés sur le filtre, furent réduits à 7, ainsi la totalité formait 151 grains. La substance était sous forme d'une poudre fine, et avait l'éclat métallique. Elle fut mise dans un creuset avec du charbon de bois, et fondue. Le bouton obtenu pesait 128 grains, et avec la quantité restée sur le filtre, il aurait pesé 135 grains. Sur ces 135 grains, il y en avait 92 de platine; par conséquent le bouton métallique était composé de deux parties de platine et d'une

d'une de mercure. Sa gravité spécifique était 11,2; il était entièrement soluble dans l'acide nitrique; il fondit aisément par le moyen du soufre; il fut précipité par le sulfate de fer; en un mot, il ressemblait parfaitement au *palladium*.

Exp. 2. En suivant une autre méthode pour former le *palladium* par la voie humide, je mis du fer métallique dans une dissolution mélangée de platine et de mercure. Les deux métaux furent précipités, et le précipité obtenu fut soumis au même traitement que dans le premier cas; le succès ne fut pas aussi complet. Le fer peut précipiter le platine et le mercure séparément; mais le sulfate de fer ne peut en faire autant qu'à la faveur de l'affinité du platine et du mercure. Leur union est aidée par son action, dont les effets sont très-probablement simultanés. La combinaison des métaux s'opère au moment où ils arrivent à l'état métallique, si l'on peut parler ainsi, et dans un point fixe de saturation. L'union des deux métaux est donc moins intime dans l'expérience présente, et le bouton qui résulte de la fonte du précipité est beaucoup plus dense.

Exp. 3. Le même procédé a été répété en se servant de zinc au lieu de fer; le résultat n'a pas été plus satisfaisant.

Exp. 4. J'ai versé un peu de mercure dans une dissolution de platine; j'ai chauffé le tout pendant quelque tems. Il se forma un précipité; mais en fondant ce dernier pour en retirer un bouton métallique, je n'obtins pas le *palladium*.

Exp. 5. J'ai dissous des quantités de platine

et de mercure, égales à celles de l'expérience 1, dans de l'acide nitro-muriatique, et j'ai fait évaporer ces dissolutions; j'ai ensuite volatilisé autant que j'ai pu de mercure au degré de la chaleur rouge; à la fin de l'opération, j'ai obtenu précisément ma quantité première de platine, réduite à l'état métallique; mais il ne resta aucune partie de mercure en combinaison avec ce métal.

Exp. 6. et 7. Les mêmes quantités de platine et de mercure, dissoutes dans l'acide nitro-muriatique, furent précipitées par le phosphate d'ammoniaque, et la liqueur fut évaporée. Le résidu, qui était à l'état vitreux, fut exposé à une chaleur violente dans un creuset avec du charbon. J'ai obtenu un bouton à la fonte, qui pesait plus que la quantité de platine employée, et dont la gravité spécifique était 14,5. D'après la facilité connue qu'a le phosphore de platine pour entrer en fusion, j'essayai de le combiner directement avec le mercure, mais ce fut sans succès.

Exp. 8. Je précipitai une dissolution de platine et de mercure, par le moyen du courant de gaz hydrogène sulfuré; et j'opérai la réduction de la poudre insoluble qui s'était formée. Après plusieurs tentatives, dans lesquelles j'obtins des boutons métalliques, dont les gravités spécifiques étaient 14,3 et 14,5, je formai une pièce du poids de 11 grains, dont la gravité spécifique était 11,5. C'était du *palladium*; mais je ne peux assurer que l'excès de poids soit une partie du précipité qui a été perdue.

Exp. 9. J'ai mêlé une dissolution de muriate de platine avec le prussiate de mercure, et j'ai

obtenu un précipité léger. La liqueur fut évaporée, et le résidu total fut exposé à une violente chaleur. L'expérience ne réussit point. Elle n'a pas été répétée autant de fois que les autres; mais j'ai quelques raisons de penser qu'on pourrait la refaire avec succès; car j'ai obtenu, une fois seulement, une petite quantité de grains très-fins qui étaient solubles dans l'acide nitrique.

Exp. 10. J'ai chauffé un peu de platine purifié, réduit en poudre très-fine, avec dix fois son poids de mercure, et j'ai agité le tout long-tems ensemble. Le résultat a été un amalgame de platine, lequel exposé à une violente chaleur, perdit tout le mercure qui y était contenu. Le poids du platine ne reçut aucune augmentation.

Exp. 11. La meilleure manière de former l'amalgame de platine, est celle prescrite par le comte Mussin Puskin. Je fis dissoudre dans l'acide nitro-muriatique, une quantité connue de platine. Je précipitai par l'ammoniaque, et je fis évaporer la liqueur. Le résidu fut agité pendant long-tems avec une grande quantité de mercure, et je l'exposai à une violente chaleur. Plusieurs essais n'ont eu aucun succès; quelques-uns m'ont donné un bouton, dont la gravité spécifique s'est trouvée de 13,2. J'ai complètement réussi une fois: de 30 grains de platine, traités comme ci-dessus, j'ai obtenu un bouton qui pesait 43,5, et qui à une gravité spécifique, 11,736, réunissait toutes les propriétés du *palladium*.

Exp. 12. J'ai fondu ensemble, dans un creuset avec du charbon, 100 grains de platine,

200 de mercure sulfuré, 100 de chaux, et 400 de borax calciné; j'ai obtenu un bouton qui pesait plus que le platine, et dont la gravité spécifique était 15,7. Il n'était point soluble dans l'acide nitrique, mais il se combinait avec le soufre à une chaleur rouge.

Exp. 13. Dans quelques expériences que j'ai faites, j'ai trouvé que le fourneau dans lequel j'ai formé ces alliages, était capable de fondre le platine sans le secours d'autre fondant que le borax calciné. J'ai donc poussé 100 grains de platine à une forte chaleur, et quand j'ai jugé que le feu avait atteint son plus grand degré d'activité, j'ai versé du mercure sur le platine, à travers un long tube de terre qui aboutissait au creuset; j'ai retiré aussitôt l'appareil du feu. Les métaux ne s'étaient point unis sensiblement; le platine n'avait point augmenté en poids.

Exp. 14. J'ai mis 100 grains de platine dans un tube de terre, et j'ai placé le tube horizontalement dans la partie supérieure du fourneau. A une des extrémités était une retorte qui contenait 2 livres et demie de mercure. Quand le tube fut échauffé au degré extrême de chaleur, le mercure qui était en ébullition, passa sur la surface du platine à cette température. L'expérience dura une heure et demie; les métaux ne parurent point s'être combinés.

Exp. 15. M. Pepys eut la complaisance d'essayer une forte pile galvanique qui est en sa possession, pour connaître si elle pourrait aider à la formation du *palladium*. Un fil de platine fut plongé dans un bassin rempli de mercure, et fut disposé de manière à faire partie

d'un cercle galvanique. Le fil fut presque fondu; mais il ne parut pas qu'il se soit formé aucune combinaison entre les deux métaux. Cette expérience ne peut être d'un grand poids; mais en examinant les petits globules de platine, ils ne me parurent pas avoir acquis les propriétés qui caractérisent le *palladium*.

Telles sont les expériences par lesquelles j'ai tenté de composer du *palladium*. Elles sont fondées sur deux principes, l'affinité prédisposante, et l'assimilation. Dans le premier cas, je me suis proposé de présenter aux métaux qui entrent dans la composition, une substance, qui à raison de son affinité pour quelque menstrue nécessaire à leur dissolution, et de leur propre tendance à se combiner dans des proportions fixes, pût favoriser leur réunion en une masse insoluble. Dans l'autre cas, j'ai tâché d'assimiler les propriétés de chacune des deux parties composantes, et de les placer dans les circonstances les plus favorables à la combinaison, en les rendant plus semblables entre elles. L'expérience 1 est fondée sur le premier principe; l'expérience 8 sur le second.

Dans plusieurs des expériences où je n'ai pu former du *palladium*, j'ai obtenu un bouton métallique qui n'était pas de platine; et quand je l'ai pu, le bouton pesait toujours plus que la quantité de platine employée. En répétant les expériences 1, 2, 4, 6, 8, 11 et 12, j'ai rarement manqué d'obtenir une semblable substance. Cet effet n'a eu lieu dans aucune expérience, lorsque le mercure n'avait pas été, pendant long-tems, broyé avec le platine, et les autres métaux sont purement accessoires pour

provoquer la combinaison et la précipitation. L'uniformité des résultats, dans les différens procédés que nous venons de décrire, font suffisamment connaître si ce qui a été obtenu est véritablement du *palladium* ou la substance dont nous venons de faire mention. La principale propriété qui distingue cette dernière substance du platine, c'est sa densité. Il n'est pas rare de l'obtenir avec une gravité spécifique 13; très-souvent on l'obtient à 15 et 17. Dans les premières expériences, j'ai soupçonné que cette légèreté était dûe à quelques bulles d'air; mais des fusions réitérées et des essais comparatifs sur le platine, m'ont bientôt convaincu du contraire. L'augmentation de poids que le platine ne manque pas d'acquérir, prouve que ce métal est entré en combinaison avec quelque substance pesante; et dans le fait, le résultat de ces opérations est un alliage qui tient le milieu entre le platine pur et ce qu'on appelle *palladium*. Il est conséquemment sujet à un nombre infini de variations. Les premiers effets que le mercure produit sur le platine, sont de le rendre plus fusible, et de diminuer sa gravité spécifique. La propriété la plus récente qu'on lui ait reconnue, c'est la facilité avec laquelle il se combine avec le soufre, et se dissout dans l'acide nitrique. Ce n'est pas toutefois lorsque la gravité spécifique est au-dessous de 12, ou au plus 12,5, qu'il a acquis cette propriété. Tous ces effets sont proportionnés à l'augmentation de poids qui se fait remarquer dans le platine.

Il n'est pas difficile de combiner une petite quantité de mercure avec le platine; mais

quand il s'agit de résoudre complètement le problème, et de former avec ces deux métaux, un alliage qui ait une gravité spécifique qui ne s'élève pas au-dessus de 11,3, et qui soit en même-temps soluble dans l'acide nitrique, la chose n'est pas facile à exécuter. Le grand nombre des expériences que j'ai tentées sans réussir, me font penser que l'auteur du *palladium* a par-devers lui quelque méthode moins sujette au tâtonnement que toutes celles dont j'ai fait mention. Je ne doute pas qu'à force de persévérance nous ne découvriions son secret; mais n'ayant pas pour l'instant le loisir de me livrer à de pareilles recherches, je me borne à établir le fait, et à faire connaître les procédés que j'ai employés.

Ayant acquis la certitude que le mercure était un des principes constituans du *palladium*, je fis quelques autres expériences pour décomposer ce mixte; elles n'ont pas eu tout le succès que j'aurais désiré; et malgré le grand nombre de méthodes employées sans succès pour former le *palladium*, on peut espérer qu'on en trouvera quelques-unes pour le décomposer: j'ai trouvé que les procédés inverses de ceux qui n'avaient point réussi à donner le *palladium*, étaient insuffisans pour opérer sa décomposition.

Expériences analytiques.

Exp. 1, 2 et 3. L'inverse des expériences synthétiques, 1, 2, 3, a été pratiqué sans aucun résultat satisfaisant.

Exp. 4. L'inverse de l'expérience 4 a été sans succès. Je mis un peu de mercure dans une

dissolution de *palladium*, et je les laissai ensemble pendant quelque tems. Le précipité qui eut lieu était du *palladium*, en tout semblable à celui qui avait servi pour l'opération.

Exp. 5. J'ai exposé différens morceaux de *palladium* à une très-forte chaleur pendant deux heures. Il y eut dans quelques-uns diminution de poids absolu, et augmentation de gravité spécifique; dans d'autres aucun de ces effets n'eut lieu. Les essais que j'ai tentés ont été la plupart de cette dernière espèce.

Exp. 6. La coupellation n'a pas été d'une grande ressource pour analyser le *palladium*; la chaleur qu'il faut employer à cette opération est si grande, que je ne crois pas pouvoir compter sur les résultats d'une expérience de cette nature; il est extrêmement difficile de détacher avec exactitude le bouton métallique de dessus la coupelle.

Exp. 7. J'ai brûlé du *palladium* par le moyen du gaz oxygène. La combustion a dégagé une fumée blanche, qui se déposa sur les parois du récipient où était contenu le gaz. Cette fumée était du *palladium* et non du mercure, que l'opération aurait séparé de l'alliage.

Exp. 8. Un morceau de *palladium* que M. Davy a eu la bonté d'exposer en ma présence, à l'action d'une forte batterie galvanique, appartenant à la Société royale, a brûlé avec une lumière très-vive, et en répandant une fumée blanche qui n'était point non plus du mercure séparé par l'opération.

Il n'est aucunes propriétés de ce composé qui me paraissent aussi surprenantes que celle qui se manifeste dans ces expériences. C'est une

preuve frappante du peu de fondement qu'a l'opinion de plusieurs savans, qui supposent que la rapidité avec laquelle une combinaison s'opère, est la juste mesure de la force d'affinité. Nous ne connaissons entre les corps aucune affinité qui soit plus puissante que paraît l'être celle du platine et du mercure. Les obstacles qu'on est obligé de vaincre pour fixer ce dernier métal en sont la preuve; et l'on éprouve une peine extrême pour opérer cette combinaison dans toute sa plénitude et dans toute son étendue. La différence qui existe entre le composé et ses élémens, lorsqu'ils sont purement mélangés, en dissolution ou autrement, ne peut être mieux sentie; qu'en comparant le résultat de la cinquième expérience synthétique, avec la difficulté qu'oppose le mercure pour être chassé du composé.

Je dois observer ici que toutes les expériences analytiques et plusieurs autres, ont été faites comparativement sur le *palladium* que j'avais acheté, et sur celui que j'ai composé. Mais, quoique j'eusse moi-même combiné le mercure avec le platine, et que je susse que ce métal était contenu dans le résultat obtenu, je n'ai jamais pu réussir à le séparer. Aucune des substances décrites dans le premier paragraphe, comme moyenne entre le platine et le *palladium*, ne laisse échapper la moindre quantité du mercure qui lui est combiné; je n'ai jusqu'ici trouvé aucun moyen pour y réussir.

Le nom de *palladium* porte dans notre esprit l'idée d'une chose absolue, qui n'est point susceptible de diverses nuances. Il en est cependant une infinité dans les alliages, et particu-

lièrement dans celui du platine et du mercure. Le même nom rappelle à notre mémoire, une misérable fraude dirigée contre la science ; il mérite bien d'être à jamais proscrit. Je donne à ce composé le nom d'*alliage* ; il diffère en effet de l'*amalgame*, d'après l'idée générale attachée à ce mot. Le nom que j'ai adopté convient parfaitement aux notions que nous avons sur la nature de cette substance.

Les faits que j'ai rapportés dans cet écrit, paraîtront au premier abord des faits sans exemples en chimie, et n'auront peut-être pas l'assentiment de tous ceux qui les liront. Le vrai philosophe, cependant, ne doit pas se trouver humilié d'être forcé de revenir sur ce qu'il croyait savoir ; il doit s'estimer heureux qu'on l'ait mis dans le cas d'étendre ses connaissances ; il ne niera pas un fait en cherchant à le combattre, soit par des faits qui ne peuvent lui être comparés, soit par des opinions déjà formées que ce fait semble détruire. Une pareille conduite élèverait une barrière insurmontable contre le progrès des sciences ; ce serait mettre ses propres sentimens à la place de la nature, et se consumer en vains efforts pour mesurer, à l'aide de l'imagination, ce sur quoi elle ne peut avoir de prise.

Mais ne bornons pas à un cas particulier les faits et les principes que nous venons d'exposer ; donnons-leur toute l'extension dont ils sont susceptibles, et voyons si l'on peut trouver dans la nature quelque chose qui puisse s'appliquer au sujet que nous traitons.

La première preuve que l'on peut alléguer pour combattre la présence du platine dans le

palladium, est le peu de densité que l'on a reconnue dans l'alliage qui porte ce nom. On ne peut disconvenir, en effet, qu'il ne soit très-extraordinaire qu'un métal, dont la gravité spécifique est au moins 22 (M. Chabaneau l'a dit de 24), combiné avec un autre, dont la gravité spécifique est à-peu-près 14, donne une masse, dont la gravité spécifique est 10,972, un peu plus que moitié de celle que donne le calcul, et moindre que celle de chacun des principes composans. Dans le Mémoire de M. Hatchette, sur les alliages d'or, que je cite toujours avec plaisir, on trouve quelques cas extraordinaires des anomalies que subit la gravité spécifique, et qui font que tantôt elle est supérieure à la gravité spécifique moyenne donnée par le calcul, et tantôt elle lui est inférieure. On n'a point revoqué en doute les expériences de ce savant ; et on ne peut mettre en question l'exactitude avec laquelle l'auteur les a répétées. Une fois le principe de la différence entre la gravité spécifique vraie, et celle dite moyenne que donne le calcul, étant admis, qui oserait mettre des bornes aux opérations de la nature, et marquer le point où le principe cesse d'être applicable ?

Nous avons sous les yeux journellement un exemple non moins extraordinaire des irrégularités qu'admet la gravité spécifique ; il est vrai, qu'étant pris dans les substances gazeuses, il a moins attiré notre attention. Mais, comme on n'a aucune raison de suspecter en la moindre chose les expériences faites avec le plus grand soin sur ce sujet, on ne peut se refuser ici à leur évidence. La densité du gaz

oxygène est à celle de l'eau comme 1 est à 740 ; et la densité du gaz hydrogène comme 1 à 9792. La densité moyenne des quantités de gaz oxygène et de gaz hydrogène, qui constituent l'eau, est à celle de l'eau comme 1 est à 2098, ou en d'autres termes, l'eau est 2098 fois plus pesante que la densité moyenne de ses élémens à l'état de gaz ; mais l'eau liquide n'est que 1200 fois plus pesante que l'eau réduite en vapeurs. Donc il y a une variation en +, de 898, ou à-peu-près moitié entre la densité de l'eau et ses principes élémentaires, quand l'une et l'autre sont à l'état de gaz. Ce fait toutefois ne regarde que les corps qui restent dans le même état de solidité, de liquidité ou de fluidité. L'anomalie devient bien plus grande, lorsqu'on considère les corps qui passent de l'un de ces états à l'autre. Nous devons compter pour quelque chose un pareil changement, lorsqu'il s'agit de l'alliage du mercure avec le platine ; car le premier métal, de liquide qu'il est, devient solide aussitôt qu'il entre dans la nouvelle combinaison.

Un préjugé plus fort, s'élèvera peut-être contre la fixation d'une substance aussi volatile que le mercure. Il est certain que les travaux des alchimistes ont jeté du ridicule sur un pareil sujet, regardé comme faisant partie de la recherche de la pierre philosophale. Les savans ont renoncé depuis long-tems à une pareille idée ; et il n'est pas probable que des expériences entreprises, d'après les vrais principes de la philosophie, aient eu pour objet la fixation du mercure dans le cas dont il s'agit. Cependant la même cause qui nous porte à regarder

ce projet comme chimérique, pourrait nous disposer à l'admettre lorsqu'il serait accompli. Tous les chimistes connaissent fort bien que de semblables fixations de substances volatiles ne sont pas rares. Si un métal qui contient du soufre, ou de l'arsenic, ou de l'antimoine, est bien grillé, une grande partie de ces corps volatiles est enlevée ; mais si une chaleur capable de les fondre est subitement appliquée, la masse se réunit de manière qu'aucune particule ne s'échappe. M. Hatchette a opéré une combinaison artificielle d'or et d'arsenic, de laquelle il n'a pu retirer ce dernier métal, quelque degré de chaleur qu'il ait employé. Cependant l'arsenic, quoique moins fusible, n'est pas beaucoup moins volatil que le mercure. J'ajouterai ici un cas qui convient encore mieux au sujet qui nous occupe ; c'est la combinaison de l'arsenic et du platine qui n'est pas rompue par la chaleur fondante. L'eau nous fournit un nouvel exemple de ce fait. L'état de liquidité ou de fluidité que prennent deux substances gazeuses pour produire de l'eau, au moyen de la déperdition du calorique, ne choque point notre esprit, parce que nous y sommes accoutumés. Nous ne pouvons pas dire combien de calorique le mercure doit perdre pour s'unir au platine, ou jusqu'à quel point la présence de ce dernier métal peut contribuer à chasser le calorique du premier. Nous savons fort bien qu'à une certaine température, il nous est impossible de séparer les dernières portions d'oxygène des oxydes de fer et de manganèse, si l'on n'a recours à un corps combustible propre à opérer la réduction. Dans la méthode ordinaire

dont on fait usage pour la réduction des oxydes métalliques, l'oxygène est entouré d'une quantité de calorique beaucoup plus considérable que celle qui est nécessaire pour le convertir en gaz. Toute fixation d'une substance volatile a de l'analogie avec la question présente ; et ceux dont les esprits sont, pour ainsi dire, effarouchés par la nouveauté du fait, doivent petit à petit se familiariser avec la nécessité indispensable où ils sont de l'admettre.

Mais on pourrait m'objecter, que dans les cas du fer et du manganèse, l'oxygène est combiné avec un corps combustible, et qu'il y est retenu par une affinité décidée et très-énergique. Il n'y a pas de raison de supposer qu'une pareille affinité ne puisse exister dans les métaux. Nous avons été forcés de la reconnaître parmi les terres, dans un petit nombre de cas. Les recherches profondes et pleines de sagacité de M. Bertholet, nous ont appris plusieurs faits nouveaux, qui semblent promettre des progrès rapides à la science. Je demanderai la permission d'ajouter un petit nombre d'exemples empruntés de la classe des corps auxquels se rapporte le sujet de ce présent Mémoire, et je ferai voir que les métaux obéissent à la loi générale de l'attraction mutuelle.

Expériences qui prouvent l'affinité des métaux.

Exp. 1. J'ai dissout 100 grains d'argent dans l'acide nitrique, et je les ai précipités par le muriate de platine. Le précipité bien lavé et bien desséché, avait une couleur de paille assez éclatante ; il pesait 147 grains. Réduit dans un

creuset avec du charbon, il donna un bouton qui pesait 121 grains, et dont la gravité spécifique était 11,6. La différence du poids, entre les 100 grains d'argent qui ont été employés, et ces 121 grains, est due à 21 grains de platine qui se sont précipités à la longue avec l'argent, par l'effet d'une affinité pour ce métal. L'acide nitrique agit sur cet alliage ; une grande partie du platine est dissoute à la longue avec l'argent ; il n'est pas fort aisé de les séparer par les méthodes ordinaires.

Exp. 2. J'ai dissout 100 grains d'argent dans l'acide nitrique : j'ai ajouté environ 1200 grains de mercure. J'ai versé le tout dans une dissolution de sulfate de fer, et j'ai obtenu un précipité très-abondant. Lavé et desséché, il pesait 939 grains ; c'était un amalgame parfait ; il y avait saturation mutuelle. La gravité spécifique était 13,2. Le tout ayant été exposé à la chaleur, le mercure se sépara.

Exp. 3. J'ai dissous 100 grains d'ordans l'acide nitro-muriatique, et j'ai ajouté environ 1200 grains de mercure. Le sulfate de fer, versé dans la dissolution, a donné un précipité qui pesait 874 grains. Il était sous la forme d'une belle poudre bleue, n'ayant point l'aspect d'un amalgame, quoiqu'entièrement métallique. Je n'ai pu estimer la gravité spécifique ; la chaleur sépara le mercure.

Les réactifs dont j'ai fait usage dans les expériences suivantes, étaient le muriate d'étain récemment fait, le sulfate de fer. Pour rendre plus frappant le tableau des anomalies que présentent les précipités qui ont lieu dans les dissolutions mixtes des métaux, j'ai cru nécessaire

de faire connaître l'action de ces sels sur la dissolution de chaque métal séparé.

Le muriate récent d'étain, donne avec la dissolution de l'or, le précipité, connu sous le nom de *pourpre de Cassius*. Avec le platine, la couleur de la liqueur est plus exaltée. Avec le mercure, il y a réduction totale. Avec le cuivre, il y a une réduction de l'oxyde noir à 20 pour 100 d'oxygène, à l'oxyde jaune à 11,5 pour 100 d'oxygène. Avec l'acide arsenique, réduction à l'état d'oxyde blanc. Il n'y a aucune réduction avec l'argent, le plomb, l'antimoine; le sulfate de fer ne réduit aucune dissolution métallique, excepté celles d'or et d'argent.

Les dissolutions mixtes de plusieurs métaux, exposées à l'action du muriate d'étain, et à celle du sulfate de fer, ont donné les résultats suivans.

Exp. 4, 5, 6, 7 et 8. Le muriate d'étain mis dans une dissolution mixte d'or et de mercure, précipite les deux métaux ensemble; et il n'y a pas la moindre trace de pourpre. Les dissolutions d'or et d'antimoine, ainsi que celle d'or et d'acide arsenique, se comportent de la même manière. Les dissolutions d'or et de cuivre, celle d'or et de plomb, donnent des résultats semblables à ceux que donne chaque métal séparé.

Exp. 9, 10, 11, 12, 13. Avec une dissolution de platine et d'acide arsenique, le muriate d'étain ne donne aucun précipité; mais la couleur est plus relevée que si le platine avait été seul dans la dissolution. Ce même réactif donne au bout de quelque tems un précipité dans la dissolution de platine et d'antimoine; l'effet est retardé par l'excès d'acide dans la dissolution de l'antimoine. Le platine et le cuivre, ainsi que

que le platine et le plomb, éprouvent les mêmes effets que s'ils étaient dissous séparément. Dans les dissolutions de platine et d'argent, ces deux métaux sont précipités ensemble par le sulfate de fer.

Exp. 14, 15, 16. Le mercure et le cuivre, le mercure et le plomb, ainsi que le mercure et l'arsenic, sont précipités à l'état métallique par le muriate d'étain.

Il suit évidemment de ces expériences,

1°. Que l'or a une affinité pour le mercure, pour l'antimoine et pour l'arsenic.

2°. Que le platine a une affinité pour l'argent, pour le mercure et pour l'antimoine, et que la présence de l'arsenic exerce une certaine influence sur ce métal.

3°. Que l'argent a de l'affinité pour le mercure.

4°. Que le mercure a de l'affinité pour le cuivre, pour le plomb et pour l'arsenic.

Je ne donne pas cette suite d'expériences comme un système d'affinités métalliques, mais bien comme un petit nombre de faits propres à prouver ce que j'ai avancé. Je prévois que beaucoup d'autres faits pourront se présenter; mais mon intention n'est pas d'approfondir ici le sujet dont il s'agit. L'importance générale du principe, sa grande influence qui peut s'étendre sur toute la chimie, semblent commander des recherches multipliées; les expériences propres à éclaircir la question, sont très-déliçates de leur nature; elles exigent des soins particuliers, car elles ne réussissent pas toujours, à moins d'un concours de circonstances favorables.

Lorsque l'on soumet à l'action du muriate d'étain des dissolutions mélangées de trois mé-

taux et plus, ainsi qu'à celle du sulfate de fer, leurs actions réciproques se montrent sous un point de vue tout à la fois plus frappant et plus compliqué.

Expériences sur le platine.

Je vais décrire présentement quelques-unes des expériences que j'ai eu occasion de faire sur le platine, au milieu des recherches que j'ai faites pour reconnaître le prétendu nouveau métal. On connaît fort peu jusqu'ici les oxydes et les sels du platine; et quoique je n'aie pas eu encore beaucoup de tems pour étendre bien loin les recherches que j'ai tentées sur ce sujet, mes expériences pourront servir à établir quelques points intéressans.

J'ai dissous une certaine quantité de platine purifié (1) dans de l'acide nitro-muriatique, et je l'ai précipitée par la chaux. Une grande partie du platine est restée dans la liqueur, quoique j'aie employé un excès de la terre. J'ai redissous le précipité dans l'acide nitrique, et j'ai évaporé jusqu'à siccité. Le résultat était un sous-nitrate de platine. J'ai alors exposé la masse dans un creuset, à une chaleur capable de séparer tout l'acide; l'oxyde est resté seul. Quand il a été chauffé au rouge, à un degré de chaleur qui était insuffisant pour fondre l'argent, l'oxyde se trouva réduit, et parut avec le brillant métallique. Le poids des différens produits dans les

(1) J'ai toujours entendu par platine purifié, le platine réduit à une chaleur douce, du sel obtenu en mêlant une dissolution concentrée de muriate d'ammoniaque, dans une dissolution concentrée de platine.

expériences ci-dessus citées, m'a donné les proportions suivantes d'oxyde, et de sous-nitrate de platine.

L'oxyde jaune de platine est composé,
 Platine. 87
 Oxygène. 13

100

Le sous-nitrate de platine est composé,
 Platine, environ. 89
 Acide nitrique et eau. 11

100

Mais dans la réduction de cet oxyde de platine, il devient d'une couleur verte, et reste dans cet état pendant quelque tems. Le nitrate de platine devient quelquefois d'un vert pâle sur les bords, quand on évapore jusqu'à siccité; et l'ammoniaque prend une couleur verte quand il précipite l'oxyde de platine, comme nous avons vu plus particulièrement avec le *palladium*. C'est donc un second oxyde de platine. Il contient 7 pour 100 d'oxygène.

J'ai dissous une quantité connue de platine dans l'acide nitro-muriatique; j'ai chassé l'acide nitrique, en versant dans une suffisante quantité d'acide muriatique, j'ai évaporé jusqu'à siccité. Cette expérience m'a fait connaître que le muriate insoluble de platine était composé ainsi qu'il suit:

Oxyde jaune de platine. . . . 70
 Acide muriatique et eau. . . . 30

100

J'ai ensuite chassé l'acide muriatique par l'acide sulfurique, et j'ai évaporé de nouveau

jusqu'à siccité. J'ai trouvé que le sulfate insoluble de platine était composé de la sorte :

Oxyde de platine.	54,5
Acide et eau.	45,5

100,0

Le muriate d'étain est le réactif le plus sensible que l'on puisse employer pour le platine. Une dissolution de ce dernier métal, eût-il la limpidité de l'eau, au point de ne pouvoir le distinguer de ce liquide, prend une couleur rouge éclatante, lorsqu'on verse quelque goutte d'une dissolution récente de muriate d'étain. S'il y entre du mercure, la couleur est plus foncée. Le muriate récent d'étain, mis dans une dissolution de muriate formé par l'oxyde rouge de mercure, le change en muriate dans lequel l'acide est moins oxygéné; mais peu de tems après le mercure est réduit à l'état métallique; c'est pour cela que l'alliage de platine et de mercure, donne toujours un précipité plus foncé en couleur que le platine, avec le muriate d'étain.

Ni le platine, ni le mercure ne sont précipités par l'acide prussique, non plus que par les prussiates. Mais, si l'on met dans le prussiate de mercure du sulfate, du nitrate, ou du muriate de platine, il se forme sur-le-champ un précipité de couleur orangée. Dans quelques cas, une dissolution mixte de platine et de mercure, donne un précipité semblable à celui par l'acide prussique seul.

Le platine est un des métaux qui sont précipités par l'hydrogène sulfuré sans le secours d'une double affinité.

Les affinités du platine diffèrent beaucoup de

ce qu'elles sont dans les tables qu'on a publiées. Le petit nombre d'acides que j'ai eu occasion d'essayer, m'ont fait connaître que l'oxyde de platine était attiré dans l'ordre qui suit, par les acides sulfurique, oxalique, muriatique, phosphorique, fluorique, arsenique, tartarique, citrique, benzoïque, nitrique, acétique et boracique.

Que l'acide sulfurique attire l'oxyde de platine plus fortement que le muriatique, c'est un argument sans réponse, contre l'opinion que plusieurs savans soutiennent depuis long-tems, et qu'ils n'ont point encore abandonnée. L'acide muriatique, suivant cette opinion, contribue à la dissolution de l'or et du platine dans l'acide nitro-muriatique, de la même manière que l'acide sulfurique est supposé faciliter la décomposition de l'eau pendant la dissolution du fer par cet acide étendu d'eau. L'affinité de l'acide muriatique, pour l'oxyde d'or et de platine, a été regardé comme une cause qui dispose l'acide nitrique à être décomposé par ces métaux. Mais il est évident qu'il y a ici quelques autres causes; car l'acide sulfurique qui a une plus forte affinité pour l'oxyde de platine, que n'en a l'acide muriatique, ne contribue en rien à la décomposition de l'acide nitrique par l'or et par le platine.

C O N C L U S I O N.

La substance dont il est parlé dans ce Mémoire, doit nous convaincre combien il est dangereux de bâtir une théorie avant d'avoir recueilli un nombre de faits suffisant, et de donner les résultats d'un petit nombre d'observations, comme des loix générales de la nature. Si les théories sont en général très-utiles pour rallier les connaissances, et leur servir pour ainsi

dire d'enseigne, elles sont aussi quelquefois préjudiciables, parce qu'elles font naître dans l'esprit des idées prématurées, dont on a d'autant plus de peine à se défaire, qu'on les a admises sans examiner auparavant si elles avaient vérité et convenance. Nous réformons facilement nos jugemens d'après les faits; l'évidence fondée sur l'expérience est également convaincante pour toutes personnes. Mais les théories qui ne sont pas fondées sur le calcul, et qui se bornent à interpréter une série de faits, sont les créatures de l'imagination, et sont gouvernées par les impressions différentes que ressent chaque individu. La nature rit de nos spéculations, et quoique de tems en tems nous recevions des leçons qui nous font sentir la faiblesse de nos connaissances, nous cherchons à nous dédommager en étendant nos vues, et en faisant des efforts pour approcher des plus près de l'éternelle et immuable vérité.

Les affinités des métaux, les uns pour les autres, ont sur la chimie une influence très-étendue. Elles font naître des doutes par rapport aux découvertes à venir, et à l'égard des connaissances que l'on croit avoir. Certainement le *palladium* diffère autant des élémens qui le composent, et des autres métaux, que chacun de ces mêmes élémens diffère l'un de l'autre. Depuis quinze et vingt ans, on a découvert de nouvelles substances terreuses et métalliques. Les noms qui rappellent ces découvertes sont respectés; les expériences sont décisives. Si nous leur refusions notre assentiment, aucune proposition ne serait plus stable en chimie. Les auteurs de ces découvertes n'ont pu décider positivement si toutes ces substances sont simples en elles-mêmes, ou si elles le sont seulement par rapport à nous, c'est-à-dire, non décomposées; si les découvertes à venir leur prouvaient qu'ils se sont trompés en les prenant pour des substances vraiment simples, cela ne détruirait en rien le mérite de leurs découvertes. Cette remarque ne se borne pas aux découvertes mo-

dernes. Elle a une juste application aux terres et aux métaux que nous connaissons depuis long tems.

Quant à ce qui regarde les substances métalliques, nous avons vu combien peu l'on doit faire de fond sur la gravité spécifique. Une anomalie contraire à ce qui se passe dans le platine et sur le mercure, a lieu pour d'autres métaux; ils peuvent tout aussi bien acquérir une gravité spécifique supérieure à la gravité moyenne, qu'ils peuvent en acquérir une moindre. Ils peuvent, étant unis ensemble, paraître composer une masse homogène en apparence, même d'après le témoignage des réactifs qu'emploie la chimie. Une des propriétés qui rend les métaux si précieux, c'est de servir à la fabrication d'une foule d'instrumens nécessaires à nos besoins; les métaux cassans ne sont qu'au second rang pour leur utilité, ils servent tout au plus à donner aux métaux ductiles quelques qualités qui les rendent plus propres aux usages économiques. Il arrive souvent que deux métaux ductiles deviennent cassans, étant alliés ensemble; nous n'avons pas de cas où l'inverse ait lieu, au moins à un degré marqué. Il n'est pas hors de vraisemblance que nous puissions un jour simplifier beaucoup dans les substances métalliques fragiles; et même dès à présent, peut-être avons-nous assez de données pour ranger les métaux dans un ordre tel qu'il puisse présenter ensemble tous ceux qui réunissent le plus grand nombre de caractères semblables.

Nous pouvons observer un semblable rapprochement dans le nickel et dans le cobalt, qui participent beaucoup des propriétés du cuivre et du fer. On a regardé, pendant long-tems, ces deux métaux comme des mélanges, et les doutes des anciens chimistes, qui craignaient de prononcer sur leur nature, sont peut-être mieux fondés que l'assertion des modernes, qui les ont déclarés corps simples. Soumis aux mêmes réactifs, ils forment des composés insolubles avec les mêmes acides, et également solubles avec

d'autres substances. Il y a tout au plus une ou deux qualités qui nous font considérer ces deux métaux comme distincts entre eux. Le *palladium* a au moins cinq ou six caractères aussi fortement prononcés que ceux de tout métal quelconque, qui le distinguent non-seulement de chacun des métaux qui entrent dans sa composition, mais encore de tous les autres métaux connus.

Ces rapprochemens sont encore plus frappans dans les pierres. Un des principaux caractères de ces substances, c'est leur tendance à entrer en des combinaisons salines, dans lesquelles elles reçoivent de nouvelles propriétés, et remplissent de nouvelles fonctions. Si nous les rangeons d'après cette tendance générale, nous aurons l'ordre suivant : baryte et strontiane ; chaux et magnésie ; glucine et alumine ; zircon et silice. Et si nous les considérons deux à deux dans cet ordre, qui est l'ordre naturel, nous réunirons précisément celles qui diffèrent par le plus petit nombre de caractères chimiques.

On peut pousser plus loin cette idée ; mais il faut attendre le résultat de l'expérience ; un vaste champ est ouvert aux recherches. Dans les tems obscurs de la chimie, l'objet de cette science était de rivaliser avec la nature. Les substances que les adeptes étaient occupés alors à créer, étaient généralement regardées comme simples. A une époque où les lumières se sont accrues, nous avons étendu nos recherches, et nous avons multiplié le nombre des élémens. La dernière tâche que nous aurons à remplir, sera celle d'en simplifier le nombre, et par une étude plus sérieuse de la nature, de montrer que tout ce que nous voyons et que nous admirons, a été fait avec une petite quantité de matières primitives.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 84. FRUCTIDOR AN II.

NOTICE

Sur des Ichtyolites mouchetées de mercure sulfuré, trouvés dans le département du Mont-Tonnerre.

Par le Cit. BEURARD, Agent du Gouvernement.

DEVANT craindre que ce que j'ai dit dans les observations générales qui précèdent quelques-uns de mes Rapports, insérés dans le *Journal des Mines, pluviose an 6, page 322*, ait fait naître des doutes sur l'authenticité d'un fait rapporté par plusieurs auteurs, qu'il avait été trouvé autrefois, dans les environs de Munsterappel, des dépouilles et empreintes de poissons, mouchetées de mercure sulfuré ; je me crois obligé aujourd'hui d'annoncer que la continuation de mes recherches m'en a enfin procuré.

Je les ai rencontrées dans les flancs d'une montagne stratifiée, dont un côté porte le nom de *Spreit*, et l'opposé celui d'*Himmelsberg* ; sa forme est celle d'un promontoire ou cap, qui s'avance entre deux vallons étroits vers un troisième plus large, et se confond avec une des chaînes du Mont-Tonnerre.

Volume 14.

D d