

montre que du granite, en grande partie décomposé, renfermant, comme la protogine, des portions demeurées intactes où le felspath rougeâtre devient presque grenu, mais où le quartz et le mica sont toujours distincts. Le coteau opposé est de nouveau formé d'alternations de quartz grenu et de schiste, qui constitue la masse principale du sol jusque près des côtes de la Hague.

Quoiqu'on ne voie pas la position de ce granite par rapport aux roches environnantes, il est bien probable, d'après la structure de cette contrée, formée de couches presque verticales, placées à côté les unes des autres, qu'il est intercalé au milieu des schistes et des quartz grenus. Cette supposition, déjà appuyée par le gisement de la protogine, est presque démontrée par un autre fait qui s'observe à Vasteville, à 10 kilomètres au Nord des Pieux, où l'on voit des bancs puissans, très-clairement intercalés dans les schistes et les quartz grenus, d'une roche qui a les plus grands rapports avec ce granite, puisqu'elle est composée de felspath grenu presque compacte, rougeâtre, renfermant de petites lames de la même substance, d'un rouge de brique plus foncé, et de petits grains de quartz enfumé.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE
SUR LE PALLADIUM ET LE RHODIUM;

Par M. VAUQUELIN (1).

§. I^{er}.

Observations préliminaires.

M. VAUQUELIN, avant d'exposer le procédé qu'il a suivi pour obtenir le palladium et le rhodium à l'état de pureté, présente des observations très-importantes pour le traitement de la mine de platine.

Première observation. L'eau régale qui doit servir à faire la dissolution de cette mine, doit être formée d'une partie d'acide nitrique et de deux d'acide muriatique.

Seconde observation. Plus l'eau régale est concentrée, et plus grande est la quantité de platine qu'elle peut dissoudre. Ainsi une eau régale composée de 2 d'acide muriatique à 22°, et de 1 d'acide nitrique à 34° qui marque 25 à l'aréomètre, ne dissout qu'un huitième de son poids de platine, tandis qu'une eau régale composée d'acide muriatique à 22°, et d'acide nitrique à 44 qui marque 28,5, en dissout $\frac{1}{4}$ de son poids.

Troisième observation. Il ne faut pas que la dissolution de platine soit trop acide, quand

(1) Cet article est extrait du *Nouv. Bull. des Sc.*

on la mêle avec le sel ammoniac, parce qu'il y aurait une portion du sel double qui resterait en dissolution dans l'excès d'acide. Il faut réduire la dissolution au point qu'elle se prenne en masse cristalline par le refroidissement, et l'étendre de dix fois son poids d'eau, avant de la précipiter par le sel ammoniac.

M. Vauquelin a observé que le sulfate de fer au *minimum* qu'on versait dans une dissolution de platine acide, qui ne précipitait plus par le muriate d'ammoniaque, y déterminait un dépôt de sel double, comme l'aurait fait une base alcaline ou une lame de fer. M. Vauquelin attribue cela, à ce que le sulfate de fer est décomposé par l'acide muriatique, et que l'acide sulfurique, qui est mis à nu, exerce sur le sel double un pouvoir dissolvant moins grand que l'acide muriatique.

S. II.

Manière de séparer le palladium du rhodium, et les autres sels métalliques qui se trouvent réunis dans la même dissolution.

On mit des lames de fer dans une dissolution de platine dont on avait précipité la plus grande partie de ce métal par le sel ammoniac: tous les métaux qui étaient dans la liqueur, à l'exception du fer, furent précipités.

Le précipité fut traité :

1^o. *A froid, par l'acide nitrique.* Celui-ci a dissous beaucoup de fer, de cuivre, et un peu de palladium;

2^o. *Par l'acide muriatique.* Il enleva beau-

coup de fer et de cuivre, et même du palladium, du platine et du rhodium. Cela prouve que ces trois métaux avaient été précipités à l'état d'oxyde; il est vraisemblable qu'ils étaient combinés avec de l'oxyde de fer et de cuivre; car l'acide nitrique n'avait pas dissous la totalité de ces derniers.

Le résidu insoluble fut desséché au feu; il dégageda du muriate de mercure au *minimum*, du muriate de cuivre et une matière noire qui a paru être de l'osmium. Il était à peine attaqué quand on le faisait bouillir dans l'eau régale formée avec les acides du commerce.

Pour le dissoudre, il fallut employer une assez grande quantité d'eau régale très-concentrée, et encore resta-t-il une matière noire qui a paru être de l'iridium. Ces dissolutions furent réunies et évaporées en consistance de sirop, pour chasser l'excès d'acide; elles contenaient du *platine*, du *palladium*, du *rhodium*, et ce qu'il y a de remarquable, du *fer* et du *cuivre*. Comme ces deux derniers avaient résisté aux acides nitrique et muriatique, et même à l'eau régale faible, il en faut conclure qu'ils étaient combinés avec le platine, le palladium et le rhodium; et que cette combinaison s'était opérée, lorsque les métaux avaient été précipités par le fer de la dissolution de platine.

Voici maintenant le procédé que M. Vauquelin a suivi pour séparer ces métaux.

La dissolution nitromuriatique évaporée fut étendue d'eau et mêlée à du sel ammoniac; il y eut précipitation d'un sel double de platine, coloré en jaune; la liqueur décantée fut évaporée à siccité, et le résidu fut repris par l'eau,

il resta un sel grenu rouge de grenade, qui était en grande partie formée du même métal.

La dissolution, ainsi privée de la plus grande partie de son platine, fut mêlée à une quantité d'ammoniaque insuffisante pour neutraliser entièrement l'excès d'acide muriatique (1); il se déposa des aiguilles fines d'un beau rose, qui sont du *muriate ammoniaco de palladium*. Si l'on n'avait pas mis une assez grande quantité d'ammoniaque dans la liqueur, on s'en apercevrait facilement en y ajoutant quelques gouttes; dans ce cas on obtiendrait de nouveau sel rose. Si au contraire on en avait mis un excès, on ferait digérer ce précipité, pendant quelques momens, dans l'eau légèrement aiguisée d'acide muriatique. Le sel double de palladium se réduit par la chaleur en métal pur avec la plus grande facilité.

On fait cristalliser la liqueur dont on a séparé le palladium; on fait égoutter les cristaux, ensuite on les broie dans un mortier de verre, et on les traite par l'alcool à 36°. Pour cela on les renferme avec ce liquide dans un flacon; on le décante au bout de vingt-quatre heures, et on le remplace par de nouveau jusqu'à ce qu'il ne se colore plus. Par ce moyen on dissout le muriate de fer et de cuivre, en même tems, celui de palladium, si toutefois on n'avait pas précipité la totalité de ce métal dans l'opération précédente.

Le résidu insoluble dans l'alcool est le muriate ammoniaco de rhodium retenant presque

(1) Si la liqueur ne contenait pas un excès d'acide muriatique, il faudrait en ajouter.

toujours

toujours un peu de sel double de platine. Pour séparer ce dernier, on traite le résidu par une petite quantité d'eau aiguisée d'acide muriatique. Le sel de platine n'est pas dissous; on fait évaporer à siccité la solution, et ce qui reste calciné, au rouge, laisse du rhodium métallique pur.

Ce procédé, plus exact que celui de Wollaston, est fondé, 1°. sur l'insolubilité du muriate ammoniaco de palladium, même dans l'eau légèrement acide; 2°. sur la solubilité dans l'alcool des muriates de fer et de cuivre, et l'insolubilité du muriate ammoniaco de rhodium.

§. III.

Du palladium.

Propriétés du métal. Il est blanc et malléable; il a, à peu près, la même dureté que le platine.

Lorsqu'il a été laminé, sa pesanteur spécifique est de 12.

Il est infusible au feu de nos fourneaux.

Quand on le chauffe sur un charbon au moyen du chalumeau à gaz oxygène, il se fond, et si on continue à le chauffer, il entre en ébullition, et brûle avec des aigrettes très-éclatantes. Le platine ne présente rien de semblable: seulement il se fond; il est donc moins volatil et moins combustible que le palladium.

Sulfure de palladium. Le palladium s'unit au soufre; on peut opérer cette combinaison

en chauffant ces deux corps à l'état combustible, ou bien en chauffant partie égale de soufre et de muriate ammoniac de palladium : 100 de palladium absorbent 24 de soufre.

Ce sulfure est blanc-bleuâtre, très-dur et lamelleux. Il se fond à la chaleur où l'on fait les essais d'argent; si on le chauffe dans une coupelle, le soufre s'en dégage à l'état d'acide sulfureux, et le métal perd en même tems sa fusibilité. Quand tout le soufre est dissipé, le palladium est d'un beau blanc d'argent et susceptible d'être laminé. Quelquefois le palladium se recouvre de taches, d'un vert-bleuâtre, qui paraissent dues à un commencement d'oxydation.

Muriate de palladium. Un gramme de palladium a été promptement attaqué, même à froid, par 6 grammes d'eau régale composée à parties égales. A l'aide de la chaleur le métal a été complètement dissous; la dissolution d'un rouge-brun est d'autant plus intense qu'elle contient plus d'acide; à mesure qu'elle perd l'excès de ce dernier par l'évaporation, elle devient fauve. Le muriate neutre est peu soluble dans l'eau; il se dissout très-bien dans l'eau aiguisée d'acide muriatique; cette dissolution ne cristallise pas régulièrement.

Le muriate de palladium est complètement décomposé à chaud par la solution de potasse: le précipité est un hydrate d'un rouge-brun, qui devient noir en séchant.

Cet oxyde bien séché se décompose par la chaleur en métal et en gaz oxygène; 120 d'oxyde donnent 101 de métal. D'après cela, le muriate

de palladium ne peut pas former de sel double avec la potasse.

Les carbonates alcalins décomposent également le muriate de palladium.

La noix de galle ne produit pas de changement dans la solution de ce sel; mais, par l'addition de l'ammoniaque, des flocons verts se déposent, et la liqueur reste colorée en jaune.

Le muriate d'étain au *minimum* le précipite en noir.

Le sulfate de fer vert le réduit à l'état métallique: en cela, le palladium diffère du platine.

Muriate de palladium et d'ammoniaque. Le muriate d'ammoniaque, versé dans du muriate acide de palladium, n'y fait pas de précipité; mais, par la concentration, il se forme des aiguilles verdâtres. Si la cristallisation est lente, on obtient des prismes quadrilatères ou hexagones. La solution de ce sel, mêlée à de l'ammoniaque, donne un précipité rose, qui est du *sous-muriate de palladium et d'ammoniaque*: c'est le même dont on a parlé plus haut.

Sous-muriate de palladium et d'ammoniaque. Il a une couleur d'un rose tendre très-agréable; il est formé de très-petites aiguilles; il est très-peu soluble dans l'eau; il faut beaucoup de tems pour qu'il la colore légèrement en jaune; à froid, il est peu soluble dans l'acide muriatique faible; à chaud, il s'y dissout en assez grande quantité. Cette solution est

d'un brun-jaunâtre ; elle dépose du sel rose , quand on y verse de l'ammoniaque.

Ce sel est décomposé par la chaleur en muriate d'ammoniaque , en gaz oxy-muriatique et en métal. Comme ce sel se fond , on obtient les molécules métalliques dans un tel état de rapprochement , qu'on peut forger le métal , et ensuite le laminer. — 20 grammes de ce sel chauffés dans un creuset de terre à feu de forge , ont donné 8 grammes de palladium.

§. I V.

Du rhodium.

On obtient ce métal , comme on l'a dit plus haut , en chauffant dans un creuset de terre le muriate ammoniaco de rhodium : 100 parties de ce sel donnent entre 28 et 29 de métal.

Le rhodium paraît être le plus infusible de tous les métaux connus ; car un demi-gramme de ce métal , chauffé pendant long-tems sur un charbon dont la combustion était alimentée par un courant de gaz oxygène , ne s'est pas fondu : seulement ses parties se sont aglutinées en une seule masse , qui avait une couleur blanche d'argent. Il est donc moins fusible que le platine et le palladium.

Le rhodium est cassant.

Le rhodium est insoluble dans tous les acides , même le nitro-muriatique. Comme il est dissous lorsqu'on traite la mine de platine par l'eau régale , cela doit faire penser qu'il est à l'état d'alliage dans cette mine.

Sulfure de rhodium. On prépare cette combinaison , en chauffant fortement parties égales de soufre et de muriate ammoniaco de rhodium. Le sulfure qu'on obtient est d'un blanc-bleuâtre : lorsqu'on le chauffe fortement avec le contact de l'air , il exhale de l'acide sulfureux , se hérissé de végétations , et se réduit en une masse spongieuse , qui est blanche et cassante.

100 de rhodium absorbent 26,78 de soufre.

Muriate ammoniaco de rhodium. Ce sel a une couleur rouge de rubis. Il se dissout facilement dans l'eau froide , surtout quand elle est acidulée par l'acide muriatique : la dissolution a une couleur rouge pourpre analogue à celle de la cochenille ; mais cette couleur se rembrunit par la chaleur , et même avec le tems.

Cette solution est décomposée par l'ammoniaque en *sous-muriate ammoniaco de rhodium*. Une partie de ce dernier se sépare sous la forme d'un précipité grenu de couleur jaunefauve ; une seconde reste en dissolution dans un excès d'ammoniaque , celle-ci peut être précipitée par la chaleur ; enfin une troisième est retenue par l'eau.

La potasse versée dans la solution de muriate ammoniaco de rhodium , y fait un précipité rose et dégage de l'ammoniaque. Si l'on fait chauffer , le précipité se dissout dans l'excès de potasse ; l'ammoniaque se dégage , et la liqueur devient d'un jaune-verdâtre.

Cette solution alcaline, exposée à l'air pendant quelques jours, donne des cristaux jaunes-fauves, qui sont probablement un sous-muriate de potasse et de rhodium; on obtient le même sel, si l'on neutralise l'excès d'alcali de la solution par un acide.

NOTE

Sur le gisement de quelques coquilles terrestres et fluviatiles;

Par M. MARCEL DE SERRES (1).

UNE des formations où l'on peut espérer, avec le plus de certitude, de trouver des coquilles fluviatiles fossiles, paraît être celle des lignites; car il devient tous les jours de plus en plus probable que ces lignites ont végété dans les lieux même où on les rencontre aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, cette formation, bien plus récente que celle des houilles, ne se trouve jamais, selon la remarque de M. Voigt (2), que dans les terrains de transport. Les couches de lignites ou de bois bitumineux se rencontrent en effet le plus souvent entre des couches ou assises d'argile grisâtre ou bleuâtre, et de sable: sur ces substances, il s'est encore établi postérieurement des couches de sable, de glaise, et même de tourbe. Du reste, ces recouvrements étant très-accidentels, il est en général assez superflu de les mesurer et de les caractériser avec soin, car, à de fort petites distances, ils sont déjà tout autres. Les lignites ont toujours pour toit une couche d'argile qui prend partout un aspect feuilleté, et de là vient que plusieurs auteurs

(1) *Annales du Mus.*

(2) Traité sur la houille et le bois bitumineux. *Journal des Mines*, tom. XXVII, pag. 6 et suiv.