

61. *Analyse du MINÉRAI D'IRIDIUM*; par M. Thomson.  
(An. of phil. 1826, p. 17.)

Ce minéral a été découvert dans le minéral de platine par le D<sup>r</sup>. Wollaston. Il est en grains foliacés, fragiles, doués d'un éclat particulier et d'une densité de 19,5.

J'ai trouvé que le meilleur moyen de l'analyser consiste à le fondre au creuset d'argent, avec 5 parties de potasse et 2 parties de nitre, à laver avec de l'eau, à traiter le résidu par l'acide muriatique, et à répéter ce traitement sur la partie non attaquée, autant de fois que cela est nécessaire pour que tout se dissolve. Dans l'expérience que j'ai faite, après 7 opérations, il y avait encore un résidu de  $\frac{4}{10}$ .

Les liqueurs aqueuses sont opaques, au bout de vingt-quatre heures, elles laissent déposer des flocons noirs, et elles deviennent d'un vert olive : lorsqu'on les fait bouillir, il s'en dégage de l'osmium, et elles perdent entièrement leur couleur. Les flocons noirs, après qu'ils ont été chauffés au rouge, sont de l'iridium métallique pur ; car ils donnent, avec l'eau régale, une dissolution rouge, qui devient incolore par l'addition de l'acide gallique, et qui ne se trouble par aucun réactif.

Les dissolutions muriatiques étant évaporées à sec, en calcinant le précipité, on a encore de l'iridium. En laissant digérer la totalité de l'iridium obtenu dans l'analyse, avec de l'acide muriatique pendant plusieurs jours ; il se dissout une petite quantité d'oxide de fer.

En appréciant la proportion de l'osmium par différence, l'analyse que j'ai faite m'a donné :

Iridium . . . . .	0,729	} 1,000.
Osmium . . . . .	0,245	
Fer métallique . . . . .	0,026	

*Sur la carbonisation du bois ; résultat des expériences faites à Brestven en Suède*; par M. le baron Anckarsrærd. (Extrait.)

On a cherché à perfectionner la carbonisation du bois en plein air ou par *meules* ; mais jusqu'ici l'emploi des fourneaux destinés à opérer une carbonisation plus complète, et en même temps à recueillir les produits accessoires de l'opération, a été considérée comme ne pouvant avoir lieu qu'en petit, et non capable de fournir les grandes masses de charbon que l'on consomme dans les usines à fer. Cependant ayant eu l'occasion, en 1813, de connaître le procédé de carbonisation dans des fourneaux, pratiqué par M. Schwartz, et ayant remarqué que ce procédé fournit de meilleur charbon et en plus grande quantité que les autres méthodes, et de plus plusieurs autres produits qui ont de la valeur, je fus frappé des avantages qu'on pourrait en retirer pour la fabrication du fer, et je fis construire un fourneau d'essai sous la direction de M. Schwartz. Ce sont les résultats des expériences que j'ai faites dans cet appareil, que j'ai l'honneur de présenter à la Société des maîtres de forges.

La Pl. VII, *fig.* 1, 2 et 3, fait voir la grandeur et la forme du fourneau. Il consiste en une voûte cylindrique, fermée à ses deux extrémités par des murs verticaux, perpendiculaires à son axe. La sole intérieure est inclinée vers le milieu des longs côtés, afin de faciliter l'écoulement du goudron dans des tuyaux en fonte de fer. A chaque extrémité du fourneau, se trouvent deux ouvertures, par lesquelles on allume le bois ; elles ont

deux angles pour couper la flamme, et c'est par ces ouvertures que l'air atmosphérique entre dans l'appareil. L'un des côtés perpendiculaires présente deux ouvertures au milieu et deux autres aux coins; elles servent toutes quatre à introduire le bois, et ensuite à retirer le charbon. La fumée sort par des tuyaux de fonte placés au fond et au milieu des longs côtés. Elle est conduite par d'autres tuyaux de même matière à des canaux renfermés dans du bois jusqu'à la cheminée, ainsi qu'on peut le voir dans la coupe du fourneau (*fig. 2.*)

Les murs sont faits en sable et en argile : il ne doit pas s'y trouver de chaux, parce qu'elle serait attaquée par l'acide qui se dégage pendant l'opération. La moindre négligence à cet égard aurait de grands inconvéniens : elle pourrait occasionner l'introduction de l'air au milieu du charbon, ce qui le consumerait en pure perte. La voûte du fourneau se fend souvent; on bouche avec soin toutes les ouvertures qui se forment, soit pendant la carbonisation, soit après le refroidissement de l'appareil.

Ce qui distingue particulièrement cette méthode de carbonisation, c'est que l'air ne peut entrer immédiatement en contact avec le bois; c'est la flamme qui le carbonise en le traversant, avant de passer par la cheminée.

Lorsque le bois est arrangé dans le fourneau, on entretient d'autre bois allumé dans les foyers situés sur les côtés, et la flamme ne se portant pas directement sur le bois à carboniser, avant qu'elle arrive au fond du fourneau, tout l'oxigène qu'elle entraîne est consommé.

Pour remplir le fourneau, on y introduit d'a-

bord les plus gros morceaux (de 16 à 17 centimètres de diamètre); on les arrange suivant la longueur du fourneau, puis on met les petits morceaux sur les premiers, en les serrant autant que possible jusqu'à la voûte. Quand on approche des cheminées, on écarte le bois davantage, afin de faciliter la circulation des gaz. Il est visible, au reste, qu'il y a de l'avantage à accumuler la plus grande quantité possible de bois dans le fourneau.

On emploie le menu bois pour faire le feu qui opère la carbonisation, parce qu'il produit plus de flamme et qu'il brûle plus promptement.

L'expérience a fait voir que deux cheminées suffisent pour le tirage.

La capacité du fourneau est de 167<sup>m</sup>.

Le fourneau étant rempli et bien fermé, on allume le feu; trois ouvriers sont occupés à ce travail, de manière qu'il s'en trouve toujours un le jour et un la nuit pour entretenir la combustion, jusqu'à ce que la fumée paraisse d'un bleu clair; à ce signe, on reconnaît que tout le bois est carbonisé; et à cette époque, il ne s'écoule plus ni acide ni goudron : alors on ferme hermétiquement les cheminées en les murillant, et l'on bouche les tuyaux avec des tampons de bois garnis d'argile. Au bout de deux jours, on ouvre deux petits orifices, qui jusque-là avaient été tenus exactement fermés, et l'on introduit de l'eau sur le charbon pour l'éteindre; on referme immédiatement ces orifices. Trois ou quatre jours après, on ouvre à la partie supérieure la porte par laquelle on a chargé le bois; on jette encore de l'eau dans le fourneau et on referme. Ce n'est que quand les tuyaux sont tout-à-fait froids, que l'on s'occupe à retirer le charbon : si l'on aperçoit

encore des parties embrasées, on les éteint avec de l'eau; mais il est difficile d'éteindre le charbon avec de l'eau seule, et s'il entre de l'air en même temps, il y a une consommation considérable par combustion: c'est pourquoi il faut procéder comme on l'a indiqué, et attendre que toute la masse soit refroidie, pour vider le fourneau.

On recueille l'acide dans de grands vases en bois, et on le sature avec de la chaux. On fait évaporer jusqu'à siccité l'acétate de chaux, et on l'obtient en masses compactes et noires, à cause du goudron dont il est mélangé.

Si l'on compare les quantités de charbon obtenues par ce procédé et par le procédé ordinaire, on trouve que le premier en donne beaucoup plus. En effet, il résulte de plusieurs essais que pour produire une tonne de charbon (0<sup>m.c.</sup>, 165), il faut 1<sup>alm.c.</sup>, 93 (0<sup>m.c.</sup>, 404) de bois dans le procédé ordinaire, et seulement 1<sup>alm.c.</sup>, 11 (0<sup>m.c.</sup>, 233) dans le procédé nouveau: d'où il suit que, par le procédé nouveau, on économise les 0,367 du bois, ou que pour une même quantité de bois on obtient 0,58 de charbon de plus.

Il faut observer en outre que le charbon préparé dans le fourneau est beaucoup meilleur et plus compacte que l'autre, ce qui a été observé par tous les ouvriers forgerons. L'acide qui résulte de la distillation pourra peut-être être employé dans la teinture, dans la tannerie, etc., et payer une partie des frais de carbonisation.

On a objecté contre l'emploi des fourneaux à carboniser, que le transport du bois était beaucoup plus coûteux que celui du charbon; mais rien n'empêche d'établir les appareils de distillation au milieu même des forêts.

Dans les six expériences qui ont été faites en

grand, on a employé dans chaque opération 19 $\frac{3}{4}$  stafum de sapin = 642 $\frac{6}{10}$  aln. cubes (128<sup>m.c.</sup>, 69). Le quarantième du bois a échappé à la carbonisation et on a obtenu 46 lasters de charbon = 552 tonnes (91<sup>m.c.</sup>, 08). Il a fallu deux jours pour charger le fourneau, deux jours pour charbonner, et neuf à trente-trois jours pour refroidir. Pour chauffer le fourneau, on a brûlé 6 charges de cheval de fagots et  $\frac{1}{2}$  fannar de bois de corde = 4<sup>alm.c.</sup>, 59 (0<sup>m.c.</sup>, 96), ou bien 7 fannars de bois de corde sans fagots = 64<sup>alm.c.</sup>, 33 (13<sup>m.c.</sup>, 33) c'est-à-dire le dixième du bois à charbonner.

La carbonisation a produit en outre 2,500 kannas d'acide impur = 40 tonnes (6600 litres), et 25 kannas de goudron (67 litres  $\frac{1}{2}$ ). La purification de l'acide a exigé 45 lispunds de chaux (362 kilog.  $\frac{1}{2}$ ), et par l'évaporation des liqueurs on a eu 60 lispunds d'acétate sec (511 kilog.). L'opération a exigé 16 journées d'ouvriers et a consommé 3 fannars de bois = 27<sup>alm.c.</sup>, 57 (5<sup>m.c.</sup>, 75).

La construction du fourneau d'essai a coûté 2,900 fr.

*Explication des figures.*

- aa*, espace où le bois est carbonisé;
- bbbb*, ouvertures par lesquelles on introduit le bois et l'on retire le charbon;
- cc*, foyers;
- dd*, ouvertures par lesquelles passent la fumée, l'acide pyroligneux, l'huile et le goudron;
- ee*, tuyaux coudés par où le goudron s'écoule sans que l'air puisse s'introduire dans l'appareil;
- ff*, vases dans lesquels le goudron est reçu;
- gg*, tuyaux qui conduisent la fumée, l'acide pyroligneux et l'huile dans les canaux en bois *h*, et de là les gaz dans la cheminée;

*hh*, canaux servant à recueillir l'acide pyroligneux et l'huile;

*ii*, cheminée;

*k*, petite ouverture dans laquelle on allume du feu pour établir un courant d'air dans la cheminée.

*Rapport sur les essais de carbonisation du bois faits à Breslwen*, par M. le baron Anckarsrærd ; par M. C. D. de Uhr.

M. Schwartz a exposé qu'il était inventeur d'un nouveau procédé de carbonisation pour le bois, susceptible d'être employé en grand, et qui permet de recueillir tous les produits accessoires de l'opération. Cette méthode, plus simple et moins coûteuse que celle dont on se sert en France, présente en outre cet avantage que le goudron n'est pas détruit, et que l'acide pyroligneux est recueilli sous une forme et à un degré de pureté qui le rend propre à beaucoup d'usages. Enfin ce même savant a imaginé d'employer l'huile de goudron au lieu d'huile de poisson et des huiles grasses pour l'éclairage, en le convertissant en gaz.

Il annonce que son procédé de carbonisation consiste principalement à chauffer le bois par la fumée d'un combustible agissant immédiatement sur la matière à carboniser.

L'objet des tentatives nombreuses qui ont été faites pour perfectionner la carbonisation, a toujours été, 1°. de recueillir facilement les produits de cette espèce de distillation, produits qui sont perdus dans la méthode ordinaire de faire le charbon en meules; 2°. de maîtriser le courant d'air et la température dans la masse du com-

bustible, afin d'obtenir du charbon de meilleure qualité et en plus grande quantité.

Le baron Funck, en 1748, et M. Cederbaum, en 1780, ont proposé des moyens qui n'ont pas eu de succès. On a imaginé, tant en France qu'ailleurs, divers procédés qui permettent de recueillir l'acide et le goudron : tels sont, 1°. le procédé de M. Lachabaussière, où l'on fait usage de fourneaux cylindriques, et qui n'exigent que peu de frais de construction;

2°. La distillation dans des cylindres de fer, telle qu'on la pratique à Choisy près Paris;

3°. Le fourneau de carbonisation de Muldener, près de Freyberg, qui a 10<sup>m</sup>,08 de longueur, 3<sup>m</sup>,58 de hauteur et 2<sup>m</sup>,08 de largeur : la chaleur circule autour du fourneau par des tuyaux horizontaux;

4°. Le fourneau de Gabrielshyttan en Bohême, où la carbonisation est exécutée dans un cylindre de fonte, haut de 8<sup>m</sup>, et dont le diamètre est de 7 décimètres.

La méthode de M. Lachabaussière est analogue à celle qui est usitée à Anckarsrum; mais le fourneau n'est pas applicable à la fabrication d'une grande quantité de charbon; et d'ailleurs la méthode ne laisse pas recueillir le goudron qui provient des bois résineux, et qui ne se vaporise pas. Le procédé de Choisy et le procédé de Saxe ne donnent pas du charbon d'aussi bonne qualité que celui qui provient des meules : les appareils coûtent cher, et sont trop petits pour pouvoir servir à alimenter les forges.

Le moyen imaginé en Saxe pour recueillir l'acide pyroligneux qui se dégage des meules ordinaires, en introduisant des tuyaux au milieu

du tas, présente le grand inconvénient de rendre encore la conduite du feu plus difficile : en sorte que la quantité et la qualité du charbon se sont trouvées encore moindres qu'à l'ordinaire.

On a indiqué dans les journaux français un perfectionnement à la méthode usuelle, et qui consiste à se servir de *paravens* mobiles pour abriter les meules contre les vents, qui produisent l'irrégularité de la carbonisation ; mais ce moyen ne peut être employé que pour de petites meules, et ne peut servir dans les pays montueux, à cause de la difficulté du transport des paravens.

Dans les différentes méthodes précitées, les fourneaux ont les capacités suivantes :

	aulnesc.	met. c.
Fourneau de M. Funck . . . . .	29	— 6,08
— de Adelsnaes . . . . .	100	— 20,96
— d'Anckarsrum . . . . .	792,5	— 164,00
— de Brefwen . . . . .	807,12	— 169,17
— de M. Lachabaussière . . . . .	50	— 10,48
— de Choisy . . . . .	11,67	— 2,44
— de Muldener, près Freyberg . . . . .	225	— 47,16
— de Gabrielshyttan en Bohême . . . . .	150,72	— 31,58

On voit, par ce qui précède, que la méthode de Brefwen ne peut être comparée qu'à celle de la carbonisation en meules ; mais la première est préférable à la dernière.

L'invention de M. Schwartz consiste en ce que le bois est converti en charbon à l'aide d'un foyer particulier, sans qu'il puisse être consommé par un courant d'air : le résultat de ces dispositions est qu'on obtient la plus grande quantité possible de charbon, que ce charbon est d'excellente qualité et qu'on recueille le goudron, etc.

Pour comparer la méthode nouvelle avec la

méthode des meules, il faut se rappeler les essais qui ont été faits en 1811 et 1813 par ordre de la *Société des maîtres de forges* : ils ont été exécutés par les ouvriers les plus habiles, et surveillés avec le plus grand soin ; de sorte que les résultats qu'on a obtenus, sont bien plus avantageux que ceux que l'on a ordinairement.

Pour faire une tonne de charbon, (0<sup>m.c.</sup>, 209), on consomme 1<sup>aln. c.</sup>, 24, (0<sup>m.c.</sup>, 260) de bois, quand les bûches sont verticales (*resmilor*), et 1<sup>aln. c.</sup>, 108, (0<sup>m.c.</sup>, 251), quand les bûches sont placées horizontalement (*liggmilor*) ; ce qui fait 64 pour cent, dans le premier cas, et 71 dans le second (en volume.)

Dans le fourneau de Brefwen, on consomme 1<sup>aln. c.</sup>, 142 de bois, pour faire une tonne de charbon, c'est-à-dire 100 de bois pour 69,7 de charbon. On voit que la quantité de charbon produite par la méthode dite *liggmilor* est plus considérable que celle que donne le procédé de M. Schwartz ; mais cette différence n'est qu'apparente, parce que, dans la méthode dite *liggmilor*, une partie des bûches situées à la partie inférieure ne sont pas complètement carbonisées ; et ce qui doit assurer la préférence à la méthode de M. Schwartz, c'est que le succès de l'opération est indépendant du temps, beau ou mauvais, des vents, de beaucoup d'accidens, et sur-tout du soin qu'il faut prendre pour entretenir les meules bien couvertes d'une matière compacte pendant toute la durée de la carbonisation.

Je regarde comme exacts les calculs de M. Anckarsrærd relatifs au fourneau de Brefwen, et je pense qu'en l'adoptant, on obtiendra une augmentation de 50 pour 100 dans la production du char-

bon, et que ce charbon sera plus compacte et plus propre à l'usage des fourneaux et des forges; en outre on aura l'acide, le goudron, etc., qui sont d'une certaine valeur. La carbonisation sera exécutée dans un moindre temps et à moins de frais.

Quand on réfléchit aux difficultés que l'on éprouve à carboniser le bois qui n'est pas sec, et combien il faut de temps et de travail pour le faire sécher, on apprécie davantage le procédé de M. Schwartz, qui permet d'employer le bois tout humide.

Il ne faut pas regarder comme un inconvénient de cette méthode la dépense qu'occasionne la construction du fourneau; car on en est promptement dédommagé par l'excédent des produits; mais il faut seulement compter la nécessité de porter le bois jusqu'à l'appareil, tandis que la carbonisation par meules peut être opérée presque par-tout où se trouve le bois. Les dépenses de transport peuvent, dans quelques localités, être un obstacle insurmontable à l'introduction de la méthode; mais toutes les fois que le bois peut être conduit au fourneau par le moyen du flottage, il n'y a pas à hésiter: au reste, relativement au transport du bois, il arrive souvent que pour établir les meules on est obligé de chercher un emplacement à  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{2}$  mille de l'endroit où le bois abattu est déposé.

*Rapports des mesures suédoises aux mesures métriques.*

*Mesures de longueur.*

1. *aln* (aune suédoise) = 2 *fot* (pied suédois)

RAPP. DES MESURES SUÉDOISES AUX MES. MÉTRIQ. 357

= 4 *qvarter* = 24 *verthum* (pouce suédois) = 20 *decimatum* (pouce décimal) = 200 *linier* (ligne suédoise) = 0<sup>m</sup>594.

*Nota.* La division de l'aune suédoise la plus usitée est en 24 *verhtum* ou *tum*, et quand on parle de *tum*, on entend toujours *verhtum*.

1 *famn* = 3 *alnar* = 6 *fot* = 1<sup>m</sup>782.

1 *mètre* français = 36,941333 *verhtum* = 33,68126066 *decimatum*.

*Volumes.*

1 *tunna* (tonne) de 36 *kappar* = 165 litres.

1 *tunna* de 32 *kappar* = 146  $\frac{1}{2}$  litres.

1 *kappe* = 1  $\frac{3}{4}$  *kanna* = 4,58 litres.

1 *kanna* = 2 *stop* = 8 *qvarter* = 32 *jungfrur* = 100 *cubik decimatum* (pouce cubique) = 2,62 litres.

1 *am* = 4 *ankar* = 60 *kannor* = 157 litres.

1 *last* = 12 *tunnor* de 36 *kappar* = 1980 litres.

Cette mesure n'est d'usage que pour le charbon.

L'aune cubique = 0<sup>m.c.</sup>20958.

Pour mesurer le bois, on se sert du *famn* et du *stafrum*; il y en a plusieurs:

Le *fammar* le plus usité = 9<sup>am.c.</sup>19 = 1<sup>m.c.</sup>92.

Le *stafrum* le plus usité = 35<sup>am.c.</sup> $\frac{3}{4}$  = 6<sup>m.c.</sup>48.

1 *litre* français = 38,2089164 *cubik decimatum*.

*Poids.*

1 *skeppund* = 20 *lispund* = 400 *skalpund* = 170,049 kilogram.

1 *skalpund* (livre suédoise) = 32 *lod* = 425,1225 grammes.

1 *lod* = 4 *qvintin* = 13,285 grammes.