

pétrole ; ce que je ne sache pas non plus qui ait été dit d'aucune autre mine de ce genre. Cette même mine a fourni de très-belles ramifications de sulfure cuivreux sur un schiste argileux gris de cendre, qui quelquefois aussi, offrait des points de mercure sulfuré. Ces ramifications ont été rencontrées dans le mur du filon principal, à l'endroit où il s'est montré le plus riche. En général, on regarde ici la rencontre des sulfures comme l'augure le plus favorable.

Je finirai par faire observer que c'est à cet endroit que les indices de minerai de mercure recommencent à paraître, après avoir cessé de se montrer depuis le Landsberg, c'est-à-dire, dans un intervalle d'au moins sept à huit kilomètres carrés ; et que ces indices se reproduisent assez fréquemment sur une surface qui peut avoir trois myriamètres de longueur du nord au sud, et une largeur moindre des deux tiers, de l'est à l'ouest, pour disparaître ensuite tout-à-fait ; mais que c'est plus spécialement dans les parties du sud et de l'est, qu'elles ont répondu à l'espoir qu'elles avaient fait naître. C'est dans cette région que se trouvent les célèbres mines de *Mørsfeld*, celles de *Spitzenberg* et de *Kircheimboland*, toutes remises aujourd'hui en activité.

R A P P O R T

FAIT à l'Institut national des Sciences et des Arts, sur un Graphomètre souterrain, destiné à remplacer la boussole dans les mines (1).

M. KOMARZEWSKI, ancien Lieutenant-général (2) Polonais, et membre de la Société royale de Londres, a présenté dernièrement à l'Institut un instrument qu'il nomme *Graphomètre souterrain* ; il annonce l'avoir imaginé et fait exécuter en 1795 et 1796, et s'en être servi avec beaucoup d'avantage dans la levée des plans d'une des mines de Freyberg.

Le but de cet instrument est, 1^o. de mesurer, par une même opération, *les directions et les inclinaisons*.

(1) La Commission était composée des Cit. Duhamel père, Lacroix et Gillet-Laumont, rapporteur.

L'instrument dont il s'agit ici, se trouve décrit dans un ouvrage ayant pour titre : *Mémoire sur un Graphomètre souterrain, etc. etc.* Cet ouvrage se trouve à Paris, chez Charles Pougens.

(2) Ce général, après avoir consacré la première moitié de sa carrière au service de sa patrie, qui l'avait placé aux premiers emplois, destina la seconde à chercher dans les sciences ce qui peut les rendre utiles aux hommes. Ce motif louable qui l'avait engagé à se livrer à l'étude des mathématiques, de la physique, de la chimie, de la minéralogie, et à visiter les manufactures des divers pays de l'Europe, le conduisit à Freyberg pour y voir les pratiques de l'exploitation des mines. J. F. D.

2°. De ne point se servir, pour cette première opération, de la direction donnée par *l'aiguille aimantée*.

Quoique l'on n'ait pas besoin dans la levée des plans des mines, dans le percement des canaux de cette précision mathématique que l'on est obligé d'apporter dans la mesure d'une partie d'un arc du méridien, lorsque les opérations souterraines sont d'une grande étendue, de légères erreurs peuvent cependant être très-préjudiciables, sur-tout lorsqu'il s'agit, pour accélérer le travail, d'entreprendre l'approfondissement d'un *puits* sur 4 ou 5 étages différens en même-tems, ou d'entamer une galerie, un canal sur plusieurs points de leur direction à-la-fois.

Il est dans ce cas nécessaire que, lorsque l'ouvrage est achevé, toutes les portions du puits de la galerie, ou du canal, se trouvent dans une même ligne droite, et il faut pour cela que les points correspondans de cette ligne, auxquels on n'a pu souvent parvenir qu'après de longs détours et beaucoup de travaux, soient parfaitement *déterminés à l'avance*; c'est ici l'opération la plus difficile dont puisse être chargé un ingénieur; c'est celle qui exige les instrumens les moins sujets à erreur.

Déjà plusieurs personnes se sont occupées de prendre, en même-tems, *la direction et l'inclinaison* d'un puits, d'une galerie, d'un filon, ou d'une *couche minérale*. Pini a inventé une boussole qui exécute ces deux opérations à-la-fois; l'un de nous (le Cit. Gillet) a fait disposer, il y a plus de 15 ans, une boussole carrée, qui reçoit *la boussole suspendue* des mineurs,

et sert, à l'aide d'un demi-cercle, à atteindre le même but; il a imaginé depuis, une pièce, de peu de valeur, additionnelle aux instrumens actuellement en usage dans les mines, qui présente à-peu-près la même facilité: il ne s'agit, pour cet objet, que de suspendre le demi-cercle au viseur, et de garnir ce dernier d'une *alidade pendante* capable de recevoir *la boussole suspendue*, qui remplace le plomb; alors la boussole indique la direction en même-tems que le demi-cercle marque l'inclinaison.

Ces instrumens, soit séparément, soit combinés, sont très-bons pour lever les plans des mines, ainsi que beaucoup d'opérations difficiles faites en France, le prouvent. Mais M. Komarzewski reproche, avec raison, à l'aiguille de la boussole, son défaut *de stabilité*, et sa déviation à l'approche des corps qui contiennent du fer à l'état métallique. Cet inconvénient, souvent difficile à observer lorsque l'effet est faible, est infiniment plus fréquent qu'on ne le pense ordinairement, puisque l'on connaît, non-seulement *des roches, des minéraux*, qui contiennent du fer, et même qui sont doués *de la polarité*, sans que l'on puisse à l'œil y découvrir ce métal, mais encore d'après les belles expériences du Cit. Coulomb, à peine existe-t-il un corps qui n'en contienne. L'un de nous (le Cit. Gillet) a essayé plus de 300 morceaux *de cuivre jaune*, avant que d'en trouver *un seul* qui ne fût susceptible dans quelques parties, d'agir sur l'aiguille aimantée.

On peut encore ajouter à ces inconvéniens celui d'être affecté par *l'électricité* qu'acquiert quelquefois le verre qui recouvre l'aiguille,

lorsqu'on le frotte pour enlever les corps qui y tombent fréquemment dans les souterrains des mines; et la difficulté de raccorder des plans faits à divers époques, si pendant cet espace de tems l'aiguille a varié dans sa direction, ou si on n'a pas eu soin de tracer sur le plan la méridienne du lieu.

Pour éviter ces erreurs, depuis long-tems on se sert en Allemagne et en France de cercles divisés, qui indiquent des angles sans avoir besoin d'une aiguille aimantée; les CC. Jars et Duhamel les ont fait graver dès 1780, dans leurs voyages métallurgiques; mais ces cercles ne peuvent servir que pour les directions, et sont sujets à beaucoup d'erreurs, lorsque les galeries ne sont pas dans un même plan.

Le Conseil des mines de France se proposait aussi, depuis long-tems, de chasser la boussole des travaux des mines, malgré sa grande commodité de n'avoir pas besoin de se raccorder avec les opérations précédentes; des ingénieurs des mines ont déjà projeté et dessiné un *Graphomètre*, qui paraît très-propre à remplir ce but, mais il n'est pas encore exécuté.

M. Komarzewski, pour remédier à tous ces inconvéniens, a imaginé son *Graphomètre souterrain*; il consiste en une plaque circulaire que l'on place solidement, et dans une position horizontale, par le moyen d'un niveau à bulle d'air cylindrique. Cette plaque en plate-forme est divisée sur son limbe en degrés, et en même-tems en heures, suivant la méthode des mineurs; sur cette plaque repose une alidade mobile circulairement, qui sert à indiquer les degrés, et par conséquent les directions; cette

alidade est surmontée d'une autre plaque verticale à laquelle elle est solidement fixée; cette plaque verticale est tronquée par sa partie inférieure, et sa forme représente les deux tiers d'un cercle; elle est divisée en 120 degrés de chaque côté; elle sert à l'aide de deux alidades garnies, de crochets à indiquer les angles d'inclinaison.

Il résulte de ces dispositions, que lorsqu'on est parti d'une direction connue, laquelle peut, pour la première opération, être déterminée avec la boussole, ou mieux encore, à l'aide d'une méridienne, passant par un des puits principaux de la mine, on peut avec facilité diriger l'instrument vers un point désiré, et exécuter tous les plans nécessaires pour les travaux des mines, sans se servir de l'aiguille aimantée, et prendre en même-tems les directions et les inclinaisons, puisque dans toutes ces opérations il ne s'agit que d'observer les angles présentés par l'instrument, de mesurer la longueur des lignes, et de calculer des triangles rectangles dont on connaît trois choses.

Nous pensons que le *Graphomètre souterrain* (instrument construit à-peu-près sur les mêmes principes que le *Théodolite*) proposé par M. Komarzewski, bien exécuté, et porté au degré de perfection dont il est susceptible, pourra remplacer avantageusement les anciens instrumens en usage dans les mines, sans en avoir les inconvéniens, et qu'il est à désirer que ce savant le fasse graver, afin qu'il puisse être exécuté par les artistes français, et introduit dans nos mines.

Explication de la Planche XVII.

Le Graphomètre de M. Komarzewski, peut être considéré comme composé de deux parties principales, savoir : du *Graphomètre proprement dit*, et du *Genou*.

I. Du Graphomètre proprement dit.

AA, plaque horizontale de quatre pouces de rayon ; elle est divisée sur son limbe en 360 degrés. Chaque degré est sous-divisé en quatre parties égales.

Cette plaque est aussi divisée en *heures*, suivant la méthode des mineurs.

aa, boulon qui passe par le centre de la plaque *AA*, et autour duquel tourne le cylindre, qui porte à sa basse inférieure l'alidade horizontale ; ce boulon est coulé avec la plaque *AA*.

bb, alidade horizontale. Ses extrémités sont garnies d'un fil qui sert à marquer l'angle qui a été décrit.

c, crochet fixé à une des extrémités de l'alidade horizontale ; il est destiné à soutenir un fil à plomb.

BB, plaque verticale de 3 pouces de rayon ; elle est solidement fixée à l'alidade horizontale, et au cylindre mobile qui est uni à cette alidade.

Cette plaque porte sur ses deux faces une division qui est tellement disposée, que les portions de circonférence *xz*,

yz, sont chacune divisées, à partir du diamètre horizontal, en 90 degrés.

Les portions de circonférence *xu*, *yv*, qui sont situées au-dessous du diamètre horizontal, comprennent chacune une division de 30 degrés.

C, centre de la plaque verticale, autour duquel tournent deux alidades, qui sont dans une position verticale.

dd, alidades verticales ; l'extrémité de chacune de ces deux alidades est, ainsi que celles des alidades *bb*, garnie d'un fil.

ee, crochets qui sont fixés aux alidades *dd* ; ces crochets sont destinés à recevoir le cordon (1), au moyen duquel on fait mouvoir ces mêmes alidades.

II. Du Genou.

DD, planche de bois ; elle a environ 18 pouces de long, 6 de large, et un d'épaisseur. Cette planche est perforée à ses extrémités de plusieurs trous dans lesquels entrent les vis qui servent à la fixer à quelque poutrelle dans les usines.

E, boule de laiton, qui est coulée avec le boulon qui la surmonte. Cette boule est reçue dans une excavation pratiquée dans la planche *DD*.

ff, plaque carrée surmontée d'une portion de sphère creuse. Cette plaque ainsi dis-

(1) L'auteur pense que le meilleur cordon à employer, est celui fait avec du fil de chanvre, convenablement tordu.

posée, sert à maintenir la boule *E* dans une position convenable.

gg, vis qui servent à attacher la plaque *ff*, à la planche *D*. Lorsque le Graphomètre est mis en position, on serre ces mêmes vis, afin que l'instrument se trouve invariablement fixé.

F, boulon qui surmonte la boule *E*.

G, cylindre qui tourne autour du boulon *F*.

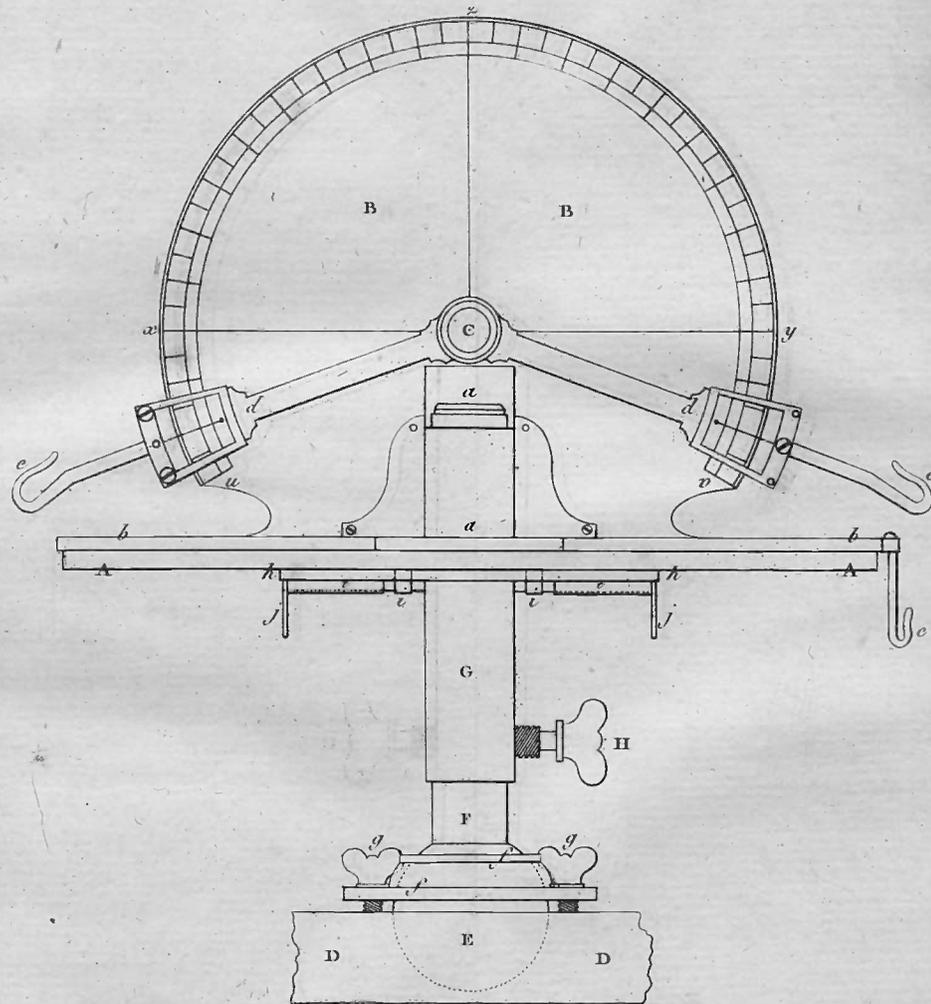
H, vis de pression qui sert à fixer l'instrument.

hh, petite plaque qui est coulée avec le cylindre *G*, et sur laquelle est disposé le Graphomètre.

ii, deux petites gâches, au moyen desquelles le Graphomètre est fixé sur la plaque *hh*; ces gâches sont soudées à la plaque horizontale *AA*, et elles entrent dans deux ouvertures correspondantes pratiquées dans la plaque *hh*.

jj, deux verroux qui glissent dans deux coulisses *tt* soudées au-dessous de la plaque *hh*. Ces verroux, en passant au travers des gâches *ii*, les empêchent de se soulever. De cette manière, la plaque *AA*, reste constamment appliquée sur la plaque *hh*.
J. L. T.

GRAPHOMETRE SOUTERRAIN



GRAPHOMETRE SOUTERRAIN

