

---

---

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Numéro.

*ESSAI* sur la lithologie du département de la Manche, pour faire suite au Mémoire sur la minéralogie de ce département, imprimé dans les n.<sup>os</sup> VII et VIII de ce Journal; par le C.<sup>en</sup> Duhamel fils. Page 249.

*RAPPORT* fait au Bureau consultatif des poids et mesures, par le C.<sup>en</sup> Gattey, l'un des membres de ce Bureau, sur des tablettes de son invention, servant à la comparaison des mesures anciennes avec les mesures nouvelles. . . . . 295.

*MÉMOIRE* sur le sulfate de baryte de Zméof en Sibérie; par les C.<sup>ens</sup> Patrin et Vauquelin. 305.

*OBSERVATIONS* relatives à ce que rapporte Gensanne dans son Histoire naturelle du Languedoc, touchant des globules de plomb à l'état métallique qui se trouvent dans la terre au département de l'Ardèche. . . . . 317.

---

---

---

JOURNAL  
DES MINES.

N.<sup>o</sup> LIII.

PLUVIÔSE.

---

---

OBSERVATIONS

*Sur l'inclinaison des veines ou couches de houille, et sur l'utilité d'un nouvel instrument qui fera connaître aux mineurs les alignemens et les pentes des travaux souterrains, et aux élèves des mines l'application de la géométrie descriptive à ces travaux;*

Par le C.<sup>en</sup> DUHAMEL père, inspecteur des mines.

IL est on ne peut pas plus rare de trouver des couches de houille parfaitement horizontales, de même que dans une position absolument verticale; mais il y en a qui approchent beaucoup de ces deux situations, sur-tout de la première.

Nos mineurs français, à l'imitation de ceux de Liège, donnent souvent le nom de *platures* aux veines dont l'inclinaison, à partir de la ligne horizontale, est au-dessous de 50 grades ou degrés de la nouvelle division du cercle, ou 45 degrés de l'ancienne; et celui de *roisses* à celles dont la pente

Noms que l'on donne aux diverses positions des couches de houille.

*Journ. des Mines, Pluv. an VII.*

Y

excède les 50 grades, et qui vont jusqu'à 100 : c'est comme si l'on disait *plates* pour les premières, et *droites* pour les secondes.

Méthode des Liégeois pour connaître le pendage des veines, ou l'inclinaison des couches.

Les Liégeois divisent les inclinaisons, qu'ils nomment *pendages*, en quarts, demi et trois quarts de plature, de même qu'en quarts, demi et trois quarts de roisse &c. : mais, au lieu de déterminer ces inclinaisons en degrés, avec des instrumens gradués, ils se servent de deux règles divisées en parties égales; un ouvrier pose le bout d'une de ces règles sur l'endroit le plus uni du mur de la veine de houille ou de son toit, comme en *A* (*figure 1.<sup>re</sup>, pl. XXX*); il la tient dirigée, autant que possible, à angles droits de la direction *DE* de la couche de houille, dont une portion se voit de *A* en *C*, et dans une position à peu près horizontale, telle que *AB*; un autre ouvrier tient la seconde règle *BC* dans une position verticale, ou qui en approche.

Celui qui tient la règle *AB*, pose un niveau de maçon au-dessus, et fait glisser la règle contre l'autre, jusqu'à ce qu'elle soit dans une situation parfaitement horizontale; pour lors, le chef-ouvrier compte la hauteur perpendiculaire qu'il y a de *C* en *B* sous la règle *AB*, cette hauteur lui indique la pente de la couche: si de *A* en *B* il y a un mètre et de *B* en *C* un demi-mètre, la veine sera à pendage de demi-plature, puisque, dans le triangle *ABC*, la perpendiculaire *BC* n'est que la moitié de l'horizontale *AB*. Il en est ainsi des quarts et trois quarts de plature.

Les roisses sont celles dont la verticale *BC* excède l'horizontale *AB*: le pendage s'en prend de la même manière. On conçoit que si la règle *AB* n'est pas dirigée à angles droits de l'allure de

la veine (ou direction de la couche), la pente trouvée par cette méthode sera fautive et inférieure à la vraie.

Il est souvent nécessaire dans l'exploitation des mines, sur-tout de celles de houille, de gagner de la pente, afin que le sol des voies qu'on ouvre de toutes parts approche assez de l'horizontale, pour pouvoir y voiturier les matières aussi commodément qu'il est possible.

Nécessité d'adoucir la pente du sol des galeries inclinées.

Les plus intelligens d'entre les mineurs de houille ont senti qu'en dirigeant leurs tailles et galeries obliquement à la vraie inclinaison des veines, ils en adouciraient les pentes. En conséquence, au lieu de pousser leurs travaux sur la plus forte pente de la veine, ils s'en écartent d'environ 50 grades décimaux; ce qui effectivement rend le sol des passages moins incliné, et plus praticable à la manœuvre.

Les Liégeois appellent *vallées droites* toutes celles qui se font suivant la pente naturelle d'une couche, et *demi-vallées* celles qui, comme on vient de l'exposer, s'en écartent de 50 grades.

*Morand*, dans son grand ouvrage sur les mines de charbon, rapporte qu'à Liège on donne le nom de *gralles* aux vallées droites, et *demi-gralles* aux demi-vallées: on nomme ces voies *descendries droites* et *descendries obliques* dans plusieurs de nos exploitations de houille, et *montées* et *descendries*, toutes les ouvertures pratiquées en montant ou en descendant. Mais toutes ces dénominations données aux ouvrages souterrains, n'en font pas le mérite; laissons à chaque pays ses mots techniques.

Il était cependant nécessaire de définir ce que l'on entend par vallées, puisque l'objet principal de

ces observations est de faire connaître les principes d'après lesquels on doit les diriger; car on commet souvent de grandes fautes en suivant, sans examen, la routine des mineurs : faisons tous nos efforts pour les faire travailler avec plus de méthode et de précision, et cependant d'une manière mécanique, ne pouvant exiger d'eux des principes de théorie.

J'ai imaginé un instrument qui, à ce que je crois, peut remplir son objet. On peut le construire en bois dur et sec, ou en fer-blanc; mais il vaudra mieux en cuivre : sa longueur sera de deux décimètres, sa largeur d'un décimètre. Le dessin n'a qu'un décimètre de longueur et la moitié de largeur : je vais en donner une explication abrégée, qu'on concevra encore mieux quand on lira la manière de s'en servir.

Explication  
des différen-  
tes parties de  
l'instrument  
pour connâ-  
tre l'inclina-  
ison des cou-  
ches de houil-  
le, la pente  
et la longueur  
des vallées ou  
galeries incli-  
nées,

Le parallélogramme  $ABCD$  (*fig. 2*) fait la partie supérieure de l'instrument; c'est pourquoi je la nommerai *tablette* : elle est divisée en deux carrés égaux par la ligne  $EF$ . A chaque côté de ces carrés en est un autre de la même grandeur, qui ferme les bouts de l'instrument, lesquels doivent s'y adapter à angles droits de la tablette. La *figure 3* représente aussi l'un de ces bouts, et en même temps la coupe transversale de l'instrument avec les mêmes divisions en rayons, et de plus son fond en  $L$ , qui est parallèle à la tablette; et enfin, la planche  $AM$  mobile en  $A$ . Cette planche, que l'on peut appeler *diaphragme*, s'élève ou s'abaisse à volonté, depuis  $O$  jusqu'en  $N$ , et elle marque toutes les inclinaisons des couches de houille, depuis l'horizontale  $AG$  jusqu'à la verticale  $AI$ , et cela de décimètre en décimètre, puisqu'il y a dix divisions égales de  $G$

en  $H$ , qui marquent les veines à pendage de plature, et autant de  $H$  en  $I$  pour les *roisses*, ou celles qui tiennent plus de la verticale que de l'horizontale (1). Le diaphragme n'est vu ici que dans son épaisseur; sa longueur occupe toute celle de l'intérieur de la boîte (*fig. 4*), et il est suspendu à charnière en dessous de la tablette  $AB$  (*fig. 2*). Si maintenant  $AG$  (*fig. 3*), étant supposé d'un mètre, désigne la superficie de la terre dans une position perpendiculaire à la direction d'une veine de houille qui paraît en  $A$ , et que  $HI$  soit dans le même plan vertical, à un mètre plus bas, il sera facile de comprendre que si l'inclinaison d'une veine était trouvée être de dix décimètres par mètre d'horizontale, on comprendra, dis-je, que cette pente serait de 50 grades, et qu'elle est exprimée par la diagonale  $AH$  (*figure 3*). De même si, avec leurs règles, les mineurs trouvent que la pente soit de cinq décimètres, la vraie pente sera  $G5$ . Il en est de même pour toutes les inclinaisons, qu'on peut prendre aussi par centimètres et millimètres.

La *figure 4* est le devant de l'instrument;  $AB$ , sa tablette dans son épaisseur et longueur;  $L$ , le fond ou base;  $MF$ , les bouts de la boîte vus de profil, et divisés en dix décimètres, qu'on divisera chacun en dix autres parties pour exprimer les centimètres.

Après avoir fait connaître les parties principales de l'instrument, je vais expliquer l'usage qu'on en peut faire relativement aux travaux des mines de houille.

Pour faire comprendre l'usage de l'instrument,

Usage de

(1) Les veines roisses sont simplement ponctuées pour les distinguer des autres.

l'instrument  
proposé.

on reprendra l'explication des figures 2 et 3. La figure 2 est, comme on l'a dit précédemment, composée du parallélogramme  $ABCD$ , et de deux carrés qui sont fixes à ses extrémités, mais redressés dans la figure pour en faciliter l'intelligence, et que l'on peut mettre dans leur vraie position en les reployant en dessous à angles droits, suivant les lignes  $AC$ ,  $BD$ , et qui s'y adaptent. Le parallélogramme étant divisé en deux carrés égaux par la ligne  $EF$ , du point  $E$  on décrira le demi-cercle  $AFB$ ; puis du même point on tracera les rayons  $Ea$ ,  $Ea'$  de part et d'autre, qui, prolongés jusqu'en  $C$  et  $D$ , sont les diagonales des deux carrés de la tablette; on tracera aussi les rayons  $Eb$ ,  $Eb'$ ; enfin, des extrémités de ces rayons, on tirera des parallèles ponctuées  $aa'$ ,  $bb'$ , prolongées jusqu'aux extrémités de la tablette, et même jusqu'à la veine  $AH$  et  $BK$ . On en voit quatre autres intermédiaires et parallèles, toutes à un décimètre d'intervalle. Toutes ces parallèles doivent être regardées comme faisant la partie supérieure d'autant de plans verticaux qui coupent les inclinaisons des veines de houille, marqués d'une part de  $C$  en  $H$ , et de l'autre de  $D$  en  $K$ , c'est-à-dire, toutes les couches qui sont à pendage de plature.

La projection de ces plans verticaux sur les différens plans inclinés des veines se concevra facilement, si on se rappelle que les carrés des extrémités de la tablette doivent eux-mêmes former des plans verticaux lorsqu'ils sont adaptés.

J'ai avancé, 1.<sup>o</sup> qu'on appelle *vallées* ou *galeries droites* toutes celles qui suivent la vraie pente du filon, et qui est la plus forte, comme de  $E$  en  $F$  de la tablette, ou de  $A$  en  $H$ ; 2.<sup>o</sup> que les vallées qui s'en écartent de 50 grades d'un côté ou de

l'autre, comme de  $EC$  en  $ED$ , diagonales des carrés de la tablette, sont appelées par les ouvriers *demi-vallées*: ce n'est pas parce qu'on y gagne la moitié de la pente, mais sans doute par rapport à l'égalité des distances  $EF$  et  $CF$  (fig. 2).

Pour concevoir que l'on gagne de la pente par ces demi-vallées, on se rappellera que si l'on en formait une à angles droits de la direction d'un filon incliné de 50 grades, elle aurait nécessairement un mètre de pente par mètre d'horizontale.

Voyons maintenant le gain que l'on fait en suivant la diagonale d'un carré. La seule inspection de la fig. 2 fera voir que cet avantage se trouve exprimé par la hauteur de  $Cg$  d'une part, et  $Dh$  de l'autre, puisque le plan vertical  $gh$  rencontre la veine aux points 1 et 2, qui se trouvent dans un plan horizontal de cette quantité plus élevée; car un plan vertical qui passerait par  $CD$ , couperait toutes les inclinaisons des veines à pendage de plature, en  $K$  et en  $H$ : la pente que l'on gagne est donc  $Cg$ , ou, ce qui est la même chose,  $H3$ , qui font les trois dixièmes de  $GH$ . Une galerie pareille aurait sept dixièmes de pente, ce qui serait encore trop pour la manœuvre; mais si on la dirige sur le rayon  $Eb$ , sa pente sera réduite à la hauteur  $b4$ , égale à  $Ab$ , c'est-à-dire qu'au lieu de sept dixièmes qu'on aurait en suivant la diagonale  $EC$ , elle est réduite ici à deux dixièmes.

D'après cela, il sera facile de voir qu'on peut parvenir à donner les pentes à volonté, en suivant les directions plus ou moins obliques à celle d'une couche de houille; on concevra aussi que si du point  $A$  on mène une perpendiculaire à la direction des veines de trois décimètres de

longueur, le plan vertical  $gg$  tombera à trois décimètres sur la veine  $AH$  d'une part, et  $BK$  de l'autre. Il en serait de même des plans verticaux  $8$ ,  $7$  et  $6$ , qui tous joignent la même veine.

Comme tout ce qui précède ne regarde que les couches de houille qui ont 50 grades d'inclinaison, voyons maintenant celles qui approchent plus de la ligne horizontale; nous prendrons pour exemple la veine  $Ar$  ou  $Br$ , qui est la même (*fig. 2*), et qui n'a que la moitié de la pente des précédentes, c'est-à-dire, un demi-mètre de perpendiculaire par mètre d'horizontale; alors le plan vertical  $gh$  rencontrerait la couche aux points  $ss$ , et sa pente serait exprimée par  $gs$ , au lieu de  $gi$ , comme dans la première hypothèse; et au lieu de sept dixièmes de pente, l'on n'en aurait que la moitié: il en serait de même aux autres points de la même veine rencontrés par le même plan vertical.

D'après ces explications, l'on concevra facilement ce que l'on peut gagner de pente dans toutes les positions des couches de houille, en sachant de combien les galeries s'écartent de leurs directions; je n'en dirai donc pas davantage à ce sujet.

Je me bornerai maintenant à expliquer comment on peut mécaniquement, au moyen de l'instrument, déterminer la pente des vallées ou galeries, et en même temps leur longueur par mètre d'horizontale; car la pente de ces voies est d'autant plus longue par rapport à la verticale, que leur inclinaison est grande, puisqu'on doit les considérer comme l'hypoténuse d'un triangle rectangle.

Il faut se rappeler que la *fig. 3* est la même

jusqu'en  $HI$  que celle des carrés des extrémités de la tablette (*fig. 2*); que  $AM$  est une planche mobile tournant en  $A$  son centre de mouvement, et que j'ai nommée *diaphragme*. Si dans la position où se trouve cette pièce, qu'on suppose être celle d'une couche, on abaisse une verticale du point  $d$  (*fig. 2*), elle tombera sur la veine représentée par le diaphragme passant par  $y$  (*fig. 2 et 3*); mais comme cette planche mobile est ici à la moitié de la hauteur  $GH$ , et que de plus le point  $d$  se trouve au quatrième plan vertical, il s'ensuit, d'après ce qui a été dit, que la distance de  $y$  en dessous de la tablette  $GA$  n'est que de deux décimètres. Donc une galerie poussée sur la direction  $Ed$  d'une couche de cinq décimètres d'inclinaison par mètre, n'aurait que deux décimètres de pente.

D'après ces éclaircissemens, il sera aisé de déterminer les pentes qu'on voudra donner aux galeries; il suffira de connaître celle que donnent les veines par mètre d'horizontale. Pour cet effet, on se servira de la petite règle carrée  $P$ , dont on voit une partie (*fig. 3*), et la totalité (*fig. 5*). Prenons encore pour exemple la veine  $Ar$  (*fig. 2*), ou  $A5$  (*fig. 3*), dont la pente est d'un demi-mètre par mètre d'horizontale: on placera l'index  $P$  (*fig. 5*) en  $d$  (*fig. 2*) dans la rainure  $ab$ ; sa pointe descendra en  $y$  (*fig. 2 et 3*), et tombera sur le diaphragme fixé au point  $5$ , moitié de la hauteur  $GH$ . La distance qui se trouvera depuis la pointe de l'index qui touche le diaphragme, jusqu'au-dessous de la tablette  $AG$ , marquera le nombre de centimètres qu'une galerie dirigée de  $E$  en  $d$  (*fig. 2*) aura de pente par mètre d'horizontale; on ne trouvera ici que les deux cinquièmes

de ce qu'elle aurait si on la dirigeait suivant la diagonale  $EC$ . En voilà assez pour faire connaître la manière d'opérer pour toutes les inclinaisons des veines plateuses, ou dont l'inclinaison ne passe pas 50 grades ou la moitié d'un angle rectangle.

Il nous reste à faire connaître la manière de déterminer la longueur du sol des vallées, en se servant de l'instrument. Dans la position où est le diaphragme, une galerie qui suivrait la même pente aurait plus d'un mètre de longueur par mètre d'horizontale, puisque de  $A$  au point  $Z$  il y a même distance que de  $A$  en  $G$ , qui est supposée d'un mètre.

Or, il est visible que cet excédant se trouve entre les points  $Z$  et  $\zeta$ , qui est de près de quatorze centimètres, car chaque division en fait deux par rapport à la petitesse de l'échelle; alors la galerie aurait un mètre et quatorze centimètres de longueur: mais, comme en la faisant obliquement et dans la direction susdite, on élèvera le diaphragme à la deuxième division trouvée par l'index, et on reconnaîtra que la galerie n'aurait qu'environ trois centimètres de plus que le mètre.

Enfin les côtés de l'instrument sont aussi divisés, dans leur partie antérieure, en décimètres et centimètres, afin qu'au premier coup d'œil on puisse placer convenablement le diaphragme et connaître la longueur des galeries suivant leurs positions. On doit juger que si cette planche était descendue en  $H$ , les points  $M$  et  $H$  se confondraient, et qu'alors une vallée qui suivrait la pente  $AH$  aurait environ quatre centimètres par mètre de

plus de longueur que si ce travail eût été poussé de  $A$  en  $G$ : cet excédant est exprimé par  $GN$ .

La *fig. 5* est l'index divisé en décimètres et centimètres; il porte une douille mobile, qu'on peut fixer au point où l'on veut, moyennant une vis de pression. Cette douille entre dans le dessus de l'instrument, d'une quantité égale à l'épaisseur de la tablette; elle porte une rondelle qui y tient toujours l'index placé verticalement; de manière qu'après avoir fixé la douille à l'index, en retirant ce dernier, la distance qui se trouve entre sa pointe et la partie inférieure de la douille, exprime la hauteur de la pente de la galerie relativement à la direction que l'on a adoptée.

Comme les veines de houille dont l'inclinaison approche plus de la verticale que de l'horizontale, sont trop droites pour pouvoir faire des vallées obliques à leur direction, on doit les exploiter par des galeries et tailles poussées horizontalement.

Si l'on desire que l'instrument indique les degrés d'inclinaison des veines de houille et des vallées, on adaptera à l'une de ses extrémités un quart de cercle gradué; le limbe en serait placé comme le secteur ponctué  $NMHO$  (*fig. 3*); un segment de 50 grades de  $N$  en  $H$  serait même suffisant, puisqu'il comprendrait toutes les veines plateuses.

Tout préposé aux mines qui sera un peu géomètre, pourra ajouter à ces observations de petites tables calculées pour toutes les positions des veines de houille, où il exprimerait leurs degrés d'inclinaison, ceux des vallées obliques, leur longueur inclinée par mètre ou décimètre d'horizontale.

Mes vues n'ont été, en imaginant l'instrument que je donne ici, que de guider les ouvriers dans



