

NOTE

SUR

LES OBSERVATIONS SISMOMÉTRIQUES, GRISOUMÉTRIQUES ET BAROMÉTRIQUES

FAITES EN 1887 ET 1888

A LA FOSSE D'HÉRIN (COMPAGNIE D'ANZIN)

PAR

G. CHESNEAU (1)

Ingénieur en chef des Mines.

Planches I et II

Sur la demande qu'a bien voulu m'adresser M. le Secrétaire général de la Société belge de géologie, en vue de compléter son *Historique de l'étude du grisou dans ses relations avec les microsismes et les phénomènes de la météorologie endogène*, j'ai fait le dépouillement complet des observations poursuivies en 1887 et 1888 à la fosse d'Hérin, à la suite de celles, effectuées en 1887, qui ont fait l'objet de mon mémoire inséré aux *Annales des Mines* en 1888, sous le titre : *Influence*

(1) Présenté à la séance du 14 novembre 1898 de la Section permanente d'études du grisou.

des mouvements du sol sur les dégagements de grisou (1). J'ai déjà indiqué précédemment (2) les motifs pour lesquels je n'avais pas cru devoir publier ces observations; j'y reviendrai au cours de cette note, les résumant dans la même forme que celles de 1886.

C'est vers la fin de 1886 que la Compagnie d'Anzin, en présence des résultats satisfaisants obtenus dans nos premières observations corrélatives des teneurs en grisou de la couche Voisine à Hérin et du sismographe que j'avais placé à l'École des maîtres mineurs de Douai, décida l'installation d'un tromomètre semblable à celui-ci dans les travaux mêmes de la fosse d'Hérin, à l'étage de 250 mètres.

La chambre dans laquelle fut établi le tromomètre était creusée dans le rocher, assez loin des travaux en cours (1,500 mètres environ) pour ne pas être influencée par les éboulements pouvant s'y produire. La planche II donne les détails de construction et d'installation de cet appareil, exécuté par la maison Secretan, de Paris.

L'appareil put être mis en service dès le début de janvier 1887 et observé deux fois par jour (vers 6 heures du matin et 6 heures du soir). Les mesures grisométriques furent continuées dans le retour d'air de « Voisine Couchant » au niveau de 250 mètres, à raison d'une par jour vers 6 heures du matin. Quant aux mesures barométriques, elles furent faites sur le carreau même de la fosse d'Hérin, d'abord avec un baromètre ordinaire, puis, à partir de juillet 1887, avec un baromètre enregistreur. On réalisa ainsi, dans une station unique, le même programme d'observations que celui de 1886.

Les graphiques ci-joints résument ces observations, qui furent poursuivies sans interruption (sauf les jours de chômage pour les mesures grisométriques) jusqu'à la fin de juin 1888, c'est-à-dire pendant dix-huit mois. Ces graphiques ont été dressés comme ceux de 1886, c'est-à-dire que :

1° La courbe des mouvements microsismiques a été construite en portant en ordonnée pour chaque jour la moyenne des oscillations observées pendant ce jour, et comptées en divisions de l'échelle micrométrique (1 division correspondant pour le tromomètre d'Hérin à un déplacement angulaire de $5'' \text{ } \bar{5}$);

2° Pour la courbe grisométrique, j'ai porté en ordonnées les teneurs

(1) *Annales des Mines*, 8^e série, t. XIII, pp. 389 et suivantes (mai-juin 1888). Paris, Dunod.

(2) Procès-verbaux des séances consacrées par la Société belge de géologie à l'étude du grisou (*Bull.*, t. XII, 1898, p. 62).

mêmes données par la lampe Pieler, sans faire de correction, eu égard aux variations du volume d'air circulant dans la mine, dont il n'a pas été tenu note : cette correction, ne dépassant pas un dixième de la teneur totale, est d'ailleurs insignifiante en comparaison des erreurs possibles dans l'estimation des teneurs avec la lampe Pieler ;

3° Enfin, pour la courbe barométrique, j'ai porté jusqu'en juin 1887 les hauteurs moyennes journalières réduites à zéro et au niveau de la mer, puis, à partir de juillet 1887, les indications mêmes du baromètre enregistreur.

La comparaison des courbes ci-jointes et des graphiques de 1886 révèle immédiatement un appauvrissement graduel du quartier en grisou. Tandis, en effet, qu'en 1886 la teneur avait dépassé 1 % 50 jours sur 230, elle n'a jamais dépassé ce chiffre dans la période suivante de dix-huit mois et a été même constamment en décroissant à partir de décembre 1887. De plus, tandis qu'en 1886 on avait fréquemment constaté de fortes variations dans la teneur d'un jour à l'autre (quatre variations supérieures ou égales à 0,5 % et vingt comprises entre 0,5 % et 0,25 %), on ne relève, dans la période de dix-huit mois considérée, que sept variations semblables comprises entre 0,5 % et 0,25 %. Comme on ne peut compter sur une exactitude de plus de 0,25 % dans les indications données par la lampe Pieler (1), on voit qu'il y a peu de crédit à accorder aux comparaisons que l'on peut faire sur ces graphiques : c'est pour ce motif que je n'avais pas cru devoir jusqu'à présent publier cette série d'observations qui offre un intérêt plutôt historique que scientifique. Ce ralentissement progressif dans le dégagement du grisou d'un même étage, qui est un fait assez général dans les couches en exploitation, s'explique par le déhouillement continu du quartier, et sans doute aussi par le dégagement exceptionnellement intense du 8 décembre 1886 ; après qu'on eut nettement constaté cet appauvrissement, de mars à juin 1888, les observations du sismographe ont été suspendues.

Quoi qu'il en soit, voici comment s'établit la comparaison des mouvements microsismiques et des dégagements de grisou en suivant les

(1) Mes recherches ultérieures sur la grisoumétrie, poursuivies de 1891 à 1893, m'ont même montré que, contrairement à ce que je pensais encore en 1888, les indications de la lampe Pieler sont assez incertaines et que les erreurs commises sont souvent supérieures à 0,25 % ; je crois cependant, étant donné que les observations de la fosse d'Hérin étaient toujours faites par le même agent, que si la valeur absolue des teneurs est sujette à caution, l'allure de la courbe, tout au moins, peut être considérée comme assez exacte.

règles que j'ai été amené à adopter pour les observations de 1886, règles que je vais rappeler.

Je considère comme points importants dans la courbe sismique :

1° Ceux où la courbe passe par un maximum plus grand que 1 division ;

2° Ceux où la courbe passe par un maximum compris entre $\frac{1}{2}$ et 1 division ; j'admettrai, pour ces maxima, qu'il y a concordance avec la courbe grisométrique, quand la quantité de grisou tend à augmenter ou passe par un maximum, le même jour que celui du maximum microsismique ou vingt-quatre heures après au plus tard ; qu'il y a discordance quand, avec les mêmes conditions de simultanéité, la quantité de grisou diminue ou reste constante ;

3° Ceux où la courbe sismique dénote un calme aussi complet que possible ($\frac{1}{4}$ de division pour le tromomètre d'Hérin, qui n'a jamais donné l'immobilité absolue, souvent constatée dans celui de Douai), durant au moins deux jours consécutifs ; j'admets qu'il y a concordance avec la courbe du grisou quand, pendant cette période, la quantité de grisou décroît, discordance quand elle augmente ou reste constante ;

4° Enfin, je considérerai les maxima ou minima de grisou non compris dans les précédents, et j'admettrai qu'il y a, pour les maxima, concordance si les mouvements du sol augmentent ou passent par un maximum, discordance si les mouvements décroissent ou passent par un minimum, et inversement pour les minima.

Le tableau suivant résume les éléments de cette comparaison :

Tableau I.

DÉSIGNATION DES POINTS.	Con- cordances.	Dis- cordances.
1° Maxima microsismiques ≥ 1 division.	14	31
2° Maxima microsismiques < 1 div. et $\geq \frac{1}{2}$ div.	20	24
3° Calmes sismiques (d'au moins deux jours)	6	15
4° Maxima ou minima de grisou non compris dans les précédents.	9	3
TOTAUX.	49	73

Tableau I (suite).

DATES.			
1°		2°	
4 janvier 1887	23 novembre 1887	22 janvier 1887	27 octobre 1887
6 —	28 —	25 —	9 novembre 1887
11 —	19 décembre 1887	28 —	12 —
18 —	22 —	18 février 1887	14 —
20 —	28 —	7 mars 1887	17 —
1 ^{er} février 1887	4 janvier 1888	14 avril 1887	30 —
6 —	19 —	2 mai 1887	7 décembre 1887
9 —	27 —	31 —	13 —
11 —	1 ^{er} février 1888	9 juin 1887	9 janvier 1888
23 à 24 —	8 —	22 —	3 février 1888
26 —	17 —	7 juillet 1887	6 —
13 mars 1887	8 à 9 mars 1888	19 —	20 —
16 à 17 —	12 —	26 —	28 —
23 —	14 à 16 —	30 —	20 avril 1888
1 ^{er} avril 1887	18 —	10 août 1887	24 —
7 à 8 —	24 —	18 —	12 mai 1888
20 mai 1887	29 —	31 —	17 —
14 septembre 1887	12 avril 1888	7 septembre 1887	25 —
30 —	27 —	12 —	6 juin 1888
12 octobre 1887	2 mai 1888	18 —	15 —
14 —	1 ^{er} juin 1888	27 —	19 —
30 —	30 —	19 octobre 1887	23 —
3 novembre 1887			

DATES.

3°		4°	
21 avril 1887	3 octobre 1887	7 janvier 1887	
11 mai 1887	6 —	16 février 1887	
25 —	9 avril 1888	1 ^{er} mars 1887	
2 juin 1887	14 —	22 —	
14 —	9 mai 1888	12 avril 1887	
16 —	23 —	19 —	
25 —	26 —	14 juin 1887	
15 juillet 1887	2 juin 1888	21 juillet 1887	
22 —	8 —	9 août 1887	
31 —		19 —	
21 août 1887		13 septembre 1887	
25 —		19 —	

Soit au total, 49 concordances contre 75 discordances.

La comparaison inverse, consistant à prendre les variations importantes de grison en vingt-quatre heures et à les comparer aux variations des mouvements microsismiques, en prenant pour la concordance et la discordance les mêmes définitions que précédemment, donne les résultats suivants :

Tableau II.

DÉSIGNATION DES POINTS.	Concordances.	Discordances.
1° Variations, en 24 heures, dans la teneur en grison $\geq 0.5\%$	»	»
2° Variations, en 24 heures, dans la teneur en grison < 0.5 et $\geq 0.25\%$	6	1
TOTAUX. . .	6	1
DATES :	OBSERVATIONS :	
2 ^e 21 mars 1887.	} Concordance avec une forte baisse barométrique et avec une forte bourrasque microsismique.	
4 ^{er} juin 1887	} Concordance avec une très faible bourrasque microsismique, discordance avec la courbe barométrique.	
15 juin 1887	} Concordance avec une diminution microsismique insignifiante; discordance avec la courbe barométrique.	
15 juillet 1887	} Discordance avec les courbes microsismique et barométrique.	
31 août 1887	} Concordance avec un maximum microsismique insignifiant, discordance avec la courbe barométrique.	
30 octobre 1887.	} Concordance avec la courbe microsismique, discordance avec la courbe barométrique.	
31 janvier 1888	} Concordance avec une bourrasque microsismique et une forte dépression barométrique.	

Ici, la concordance est satisfaisante; mais il y a lieu de remarquer que les seules variations importantes, coïncidant avec de notables bourrasques microsismiques (21 mars 1887 et 31 janvier 1888), sont en concordance avec de très fortes baisses barométriques, circonstances qui sont analogues à celles, si remarquables, du 8 décembre 1886,

et laissent perplexes sur la part d'influence revenant à chaque cause météorologique.

En résumé, tout en rappelant avec quelles réserves doivent être acceptés les résultats des comparaisons faites sur la période que nous venons d'examiner, il est incontestable qu'ils sont beaucoup moins favorables que ceux de 1886 à l'idée d'une corrélation entre les mouvements sismiques et les dégagements de grisou.

Au surplus, si l'on examine l'ensemble des courbes grisométriques depuis le début des observations faites dans le retour d'air de « Voisine Couchant », c'est-à-dire depuis février 1886 jusqu'à juin 1888, on ne peut pas ne pas être frappé de ce fait, que les variations de la teneur en grisou ont été, en somme, *pratiquement* peu importantes (sauf peut-être le 8 décembre 1886), grâce au volume d'air considérable parcourant les chantiers de cette veine (5,8 mètres cubes par seconde pour une extraction journalière moyenne de 85 tonnes), et qu'en somme, pour une mine largement aérée, comme doivent l'être les mines très grisouteuses, les influences (si tant est qu'elles soient réelles) sur le dégagement du grisou des causes qui échappent à l'action directe des exploitants, comme la pression barométrique et les mouvements du sol, sont plutôt matière à études *scientifiques* que *pratiques*. Ces études n'en restent pas moins intéressantes pour l'ingénieur, mais, envisagées au point de vue de la sécurité, il me paraît absolument nécessaire de les subordonner à celles, beaucoup plus importantes, des teneurs exactes en grisou des chantiers et galeries en tous les points de la mine, de façon à pouvoir les ramener constamment dans des limites inoffensives par une répartition judicieuse du cube d'air disponible.

Cette appréciation sur la valeur pratique des observations grisoutsismiques ne s'applique, bien entendu, en toute rigueur, qu'aux mines du genre de celles où ont été poursuivies pendant plus de deux ans les recherches qui lui servent de base, c'est-à-dire aux mines à *dégagement régulier*, comme celles du nord de la France, où le grisou paraît imprégner uniformément la houille et parfois les bancs encaissants. Mais je crois devoir faire toutes réserves pour les mines à *dégagements instantanés*, si répandues en Belgique, où le grisou semble renfermé, sous une pression énorme, dans des poches du charbon ou du terrain houiller. On conçoit, en effet, que dans les mines de cette seconde catégorie, les mouvements sismiques puissent amener des effets d'un ordre plus grand que dans celles de la première : dans les mines à dégagement régulier, les fissures dues à ces mouvements ne peuvent guère produire plus d'effet que n'en donne la mise à nu d'une étendue

limitée de houille fraîche, tandis que dans les mines à dégagements instantanés, il n'est pas impossible qu'une cassure, même peu importante, donne issue à une masse considérable de gaz. Les expériences que se propose d'instituer la Société belge de géologie auront précisément l'intérêt tout particulier de permettre d'élucider dans quelle mesure les mouvements sismiques exercent une influence sur le débit de grisou des mines à dégagements instantanés.

Je terminerai en insistant sur un fait spécial que les observations du tromomètre d'Hérin semblent bien avoir démontré, à savoir que les mouvements d'ensemble des tremblements de terre proprement dits sont sans action sur les dégagements de grisou, tout au moins dans les houillères du type de celles d'Anzin, à dégagement permanent et régulier. Le 23 février 1887, en effet, à 6 $\frac{1}{2}$ heures du matin, une heure environ après le terrible tremblement de terre de Nice, on a constaté sa répercussion dans la région du Nord par une agitation tout à fait anormale du tromomètre d'Hérin, sans qu'il y ait eu la moindre variation dans la teneur en grisou de la mine, qui est restée constante et égale à 0.6 % pendant plus de vingt-quatre heures après ce phénomène. Je crois devoir citer *in extenso* le rapport que m'adressa à ce sujet l'ingénieur de la fosse d'Hérin, M. Lacroix :

« Le 23 février, entre 6 $\frac{1}{4}$ et 6 $\frac{1}{2}$ heures, on constata des oscillations extraordinaires du tromomètre, atteignant 12 à 13 divisions, dans la direction S-O-N-E. Dans les deux mois précédents, on n'avait jamais observé de déplacements de plus de 2 divisions, encore ce chiffre n'avait-il été atteint qu'une seule fois, le 6 janvier 1887.

» Les observations furent prolongées d'une façon continue jusqu'à 7 $\frac{1}{2}$ heures; le pendule tromométrique était animé d'un mouvement de rotation, et décrivait une ellipse dont le grand axe était dans la direction S-O-N-E.

» Dans la direction perpendiculaire, les oscillations ne dépassaient pas 7 divisions.

» A 6 $\frac{3}{4}$ heures, les oscillations maxima conservaient leur première orientation S-O-N-E, mais n'étaient plus que de 4 divisions; elles continuaient à diminuer rapidement jusqu'à 1 division; il était 7 $\frac{1}{4}$ heures.

» A 7 $\frac{1}{2}$ heures, les oscillations avaient encore une amplitude de 1 division; les observations continues cessèrent. Dans le courant de la journée, on fit plusieurs autres observations, mais on ne remarqua rien de particulier.

» Vers 10 heures, les oscillations n'étaient plus que de $\frac{1}{2}$ division.
» On n'a constaté dans la journée aucun dégagement exceptionnel de grisou. »

J'ajouterai que, au moment de ces forts mouvements sismiques, on n'était pas encore entré dans une période d'appauvrissement en grisou très marqué, puisque dans le mois de juin suivant les teneurs se sont fréquemment relevées à 1 %.

Je pense qu'il serait nécessaire de tenir compte de ce fait dans le choix des appareils sismographiques d'une station de météorologie endogène. Dans les mines à dégagement régulier, ces appareils devront être aptes surtout à déceler les microsismes plutôt que les tremblements de terre proprement dits; en revanche, dans les mines à dégagements instantanés, il conviendra d'installer, en outre, des appareils susceptibles d'enregistrer surtout les tremblements de terre proprement dits, qui doivent, ainsi que je le faisais remarquer dans mon mémoire de 1888, produire dans le sol des fractures moins nombreuses que les microsismes, mais plus largement ouvertes et d'une grande étendue, pouvant faire communiquer avec les travaux des poches à grisou qui en sont encore très éloignées.

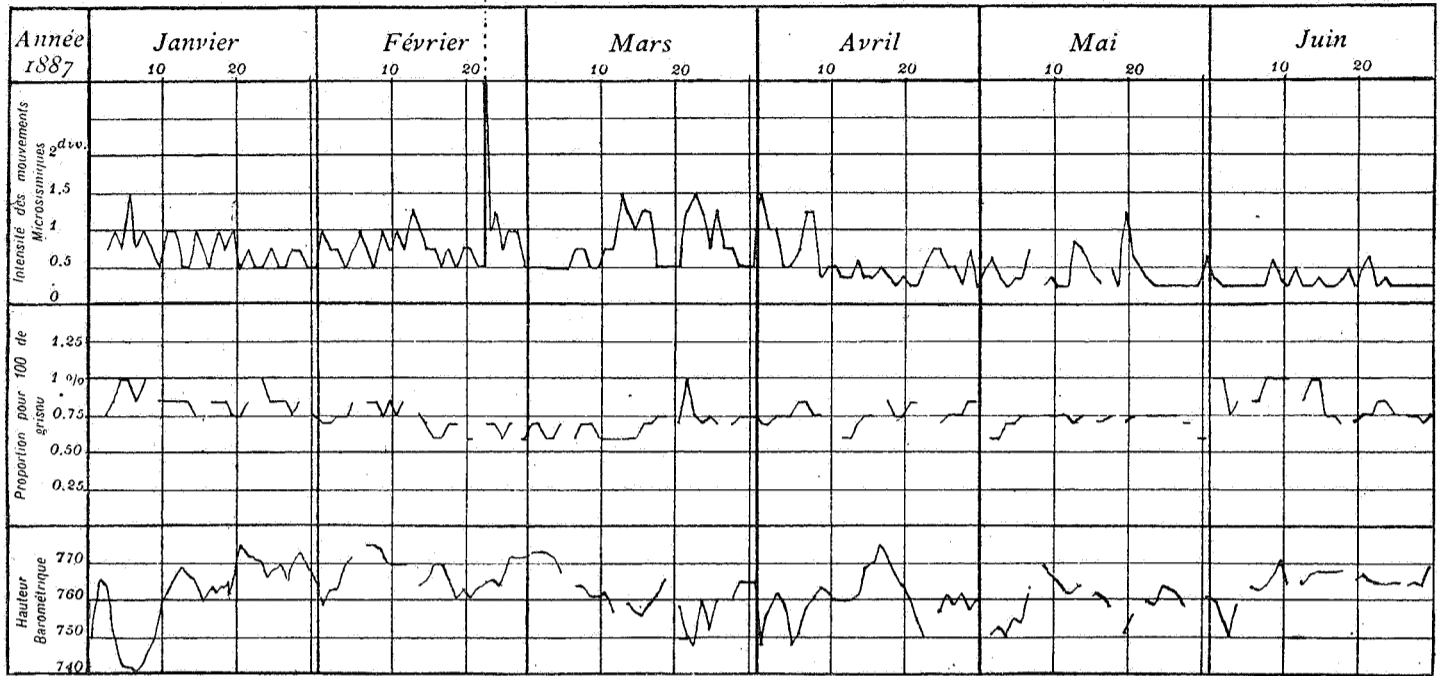


DIAGRAMMES

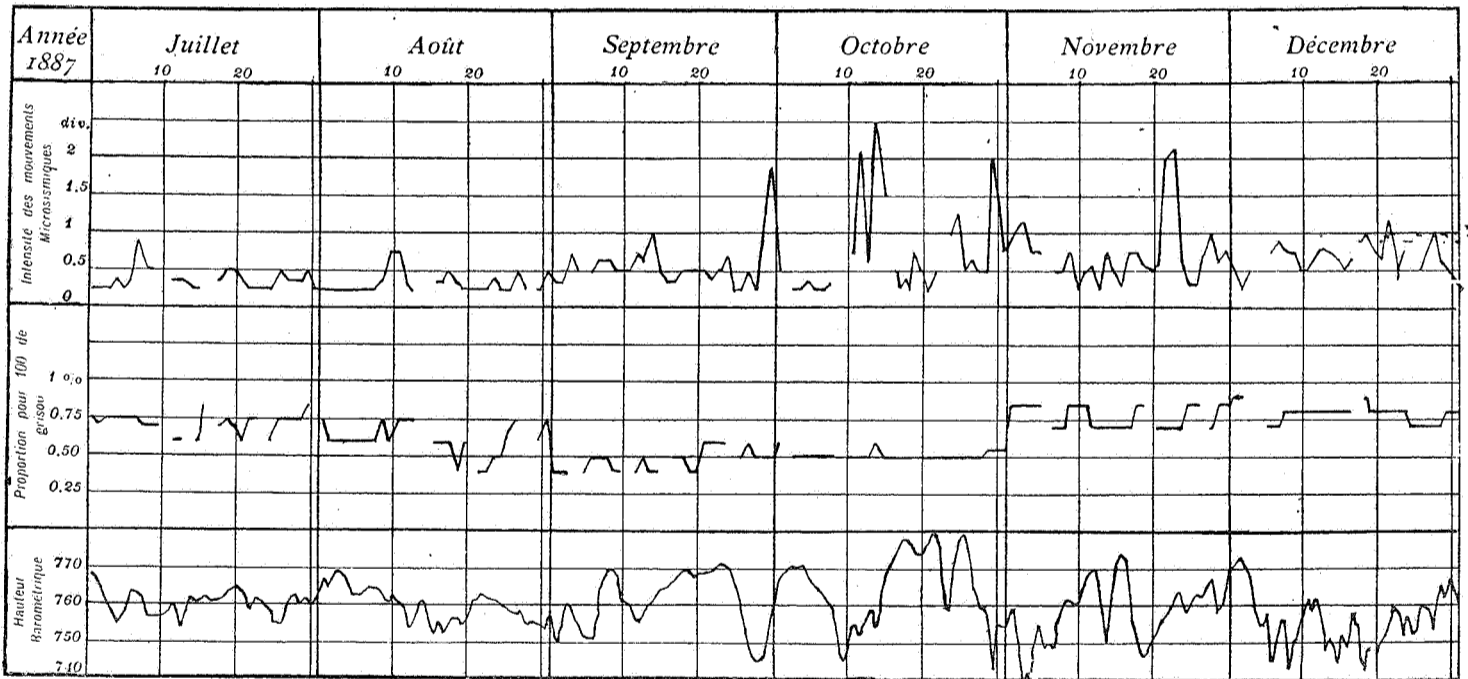
des observations sismométriques, grisométriques et barométriques

Faites en 1887 et 1888, à la Fosse d'Hérin (C^{ie} d'Anzin)

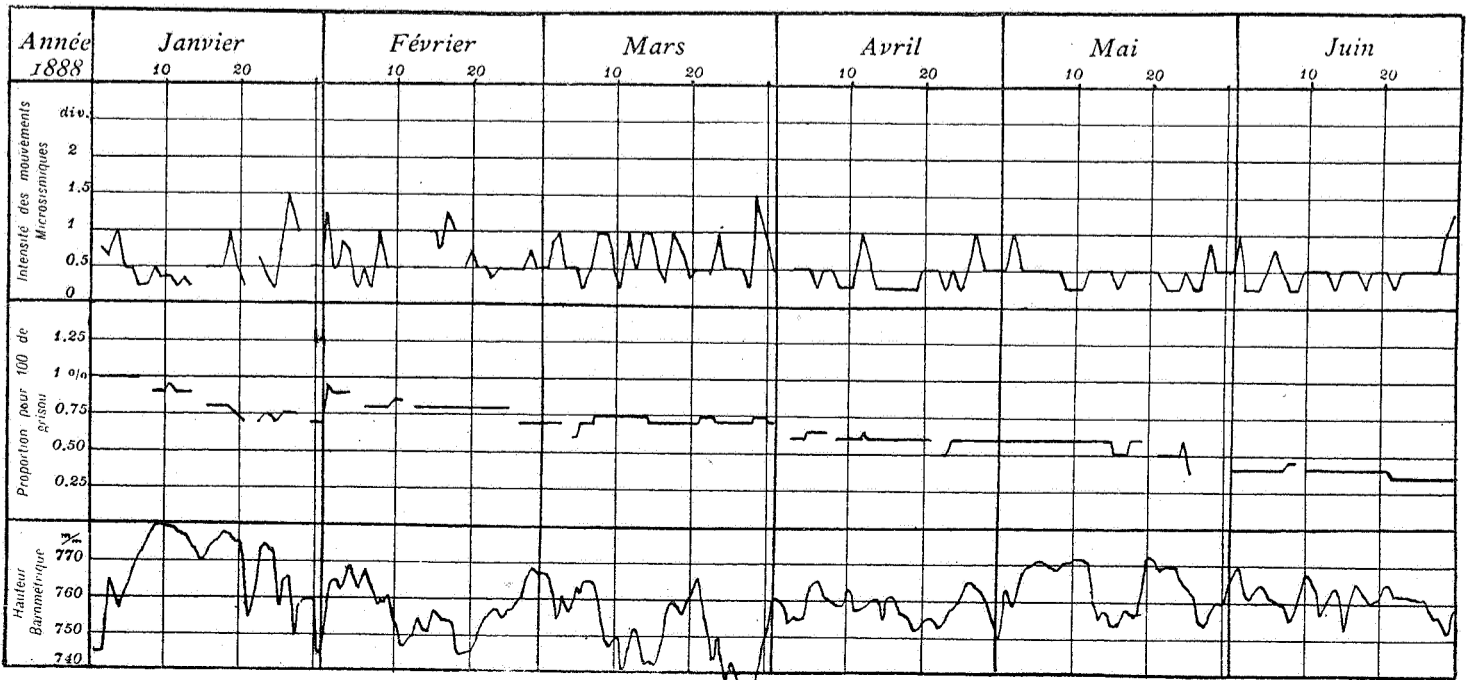
PREMIER SEMESTRE DE L'ANNÉE 1887

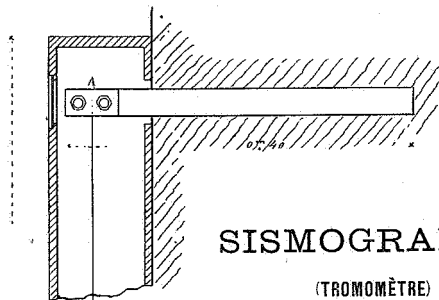
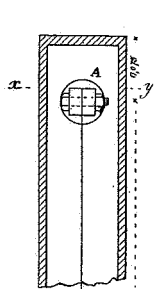


SECOND SEMESTRE DE L'ANNÉE 1887



PREMIER SEMESTRE DE L'ANNÉE 1888





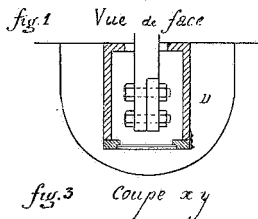
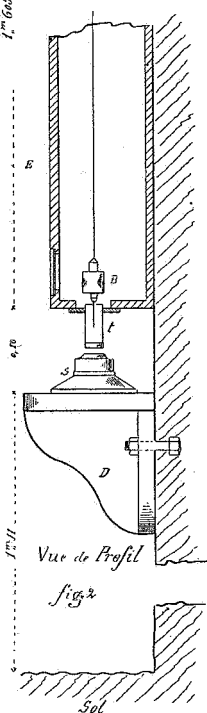
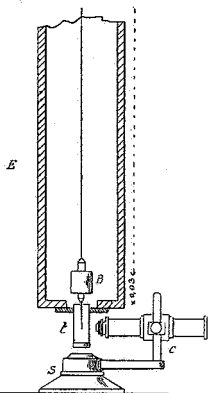
SISMOGRAPHE

(TROMOMÈTRE)

CONSTRUIT PAR SECRETAN

LÉGENDE :

- A. Tige de suspension en fer.
- B. Poids du pendule en laiton, pesant 100 gr.
- C. Microscope mobile autour du pied S.
- D. Support en bois du microscope.
- E. Cage en bois protégeant le pendule contre les courants d'air.
- t. Tube en verre permettant d'apercevoir l'aiguille encastree dans le poids du pendule



Echelle des fig. 1, 2 et 3: 2/17

Sismographe (tromomètre), construit par Secretan

et utilisé par M. l'Ingénieur G. Chesnau, à la mine d'Hérin (France-Nord)