

ESSAIS
SUR LE
RALLUMEUR AU FERRO-CÉRIUM
au Siège d'Expériences de Frameries

PAR

VICTOR WATTEYNE

Inspecteur général du Service des Accidents miniers et du Grisou, à Bruxelles

ET

EMMANUEL LEMAIRE

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons, attaché au dit Service.

I. — Note générale et conclusion.

Au début de l'année 1908, plusieurs firmes ont présenté à l'agrément ministérielle un nouveau système de rallumeur intérieur pour les lampes de sûreté.

Ce rallumeur, au sujet duquel quelques détails sont donnés plus loin dans le rapport de M. E. Lemaire, et qui rappelle l'antique rouet à silex jadis proposé pour l'éclairage des mines grisouteuses avant l'invention de Davy, se compose essentiellement d'une petite roue d'acier, striée, que l'on fait frotter vivement contre un crayon d'alliage métallique. Ce frottement produit un faisceau d'étincelles très vives qui allument les vapeurs de benzine et la mèche. L'alliage est constitué, nous a-t-il été déclaré, de 70 % de cérium et de 30 % de fer.

Les qualités de cet appareil, sa simplicité, la sûreté du rallumage qu'il provoque dans la lampe à benzine, sa propreté, l'économie de son emploi étaient de nature à attirer l'attention. Il y avait lieu toutefois de vérifier par des expé-

riences minutieuses, si son fonctionnement ne pouvait être la source d'aucun danger spécial.

Les rallumeurs de ce type (il y en avait plusieurs variétés) furent envoyés au Siège d'expérience de Frameries, où de nombreux essais, relatés plus loin, furent exécutés, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Stassart, par M. l'Ingénieur Emmanuel Lemaire.

On se rappellera à quelles expériences nombreuses et, peut-on dire, outrancières, ont été soumis au Siège d'expériences de Frameries (1), les rallumeurs intérieurs, dont l'admission, ainsi d'ailleurs que celle de la lampe à benzine, ne pouvait se faire qu'en vertu d'une modification complète des mesures réglementaires en vigueur avant 1904.

Nous avons cherché, dans ces essais, à nous placer dans les conditions les plus dangereuses où, dans la pratique des mines, l'ouvrier peut être dans le cas de faire fonctionner le rallumeur.

Nos expériences ont confirmé celles déjà nombreuses pratiquées précédemment en Allemagne et en Autriche, ainsi que celles, en plus petit nombre, effectuées en France, à savoir que le rallumeur à pastilles de phosphore « doit être considéré comme n'apportant aucun danger spécial appréciable », tandis que les rallumeurs à explosif, sans s'être révélés comme éminemment dangereux, « ont cependant provoqué quelques passages de la flamme à travers la toile là où l'autre système s'est montré irréprochable ».

Comme il importait de n'introduire dans les mines grisouteuses aucun nouvel élément *réprochable* au point de vue du danger, nous avons jugé que nos constatations

(1) Voir *Expériences sur les lampes de sûreté*, par V. WATTEYNE et S. STASSART. *Annales des Mines de Belgique*, t. IX (1904), 4^e livr.

suffisaient pour exclure les rallumeurs à explosif et pour n'admettre que le rallumeur à phosphore, le seul que nos essais n'avaient pu mettre en défaut que dans des cas exceptionnels.

Cette manière de voir a été admise en Belgique et les divers arrêtés ministériels pris en exécution de l'arrêté royal du 9 août 1904, sur l'éclairage des mines, ont autorisé exclusivement l'emploi des rallumeurs à bandes phosphorées.

Il en a été autrement dans d'autres pays, où le danger des rallumeurs à explosif n'a pas paru être assez grand, dans les conditions de la pratique, pour qu'il fût nécessaire de l'exclure.

On sait que, depuis lors, de tristes événements, survenus à l'étranger, ont démontré que le danger qui avait fait proscrire en Belgique l'emploi de cet appareil n'était que trop réel.

A la suite d'un de ces événements, la catastrophe du 21 janvier 1907, aux mines de Liévin, la Commission française du Grisou a procédé à de nouvelles expériences en vue de se rendre compte d'une façon plus complète des causes du danger plus grand du rallumeur à explosif dont l'emploi avait eu de si tristes conséquences.

Le rapport sur ces expériences, dressé par M. G. Chesneau et publié dans la livraison d'avril 1907 des *Annales des Mines de France*, met en lumière une de ces causes qui est la projection de particules d'amorces non entièrement explosées et susceptibles de déflagrer quand, engagées entre les mailles du tissu métallique ou même collées contre la cuirasse en dehors du tamis, elles sont échauffées à une température suffisante.

Le même rapport confirme l'inocuité des rallumeurs à phosphore blanc.

La supériorité de ce dernier mode de rallumage est donc

à présent un fait reconnu en France, comme il l'avait été en Belgique quelques années auparavant et l'usage des rallumeurs à explosif a été prohibé.

Toutefois, à côté de ses qualités de sûreté, qualités essentielles d'ailleurs, le rallumeur à phosphore ne laisse pas d'avoir maints défauts qui feraient désirer un procédé plus perfectionné.

Tout d'abord, il rallume moins sûrement et moins immédiatement que le rallumeur à explosif; parfois même il faut brûler plusieurs pastilles pour que le rallumage réussisse.

Ensuite il est bien difficile, pour un ouvrier peu exercé, d'éviter absolument que deux ou plusieurs pastilles ne brûlent à la fois, ce qui forme une grande flamme. Bien que les expériences aient prévu ce cas et n'aient pas fait reconnaître qu'ils eussent donné lieu à des accidents, il est néanmoins désirable qu'il n'en soit pas ainsi.

Pour peu que les amorces soient humides, elles donnent lieu à de nombreux ratés d'allumage qui sont spécialement agaçants quand on a hâte de recouvrer de la lumière.

Le rallumage est spécialement difficile quand l'atmosphère est impure.

La fumée que le rallumage produit dans la lampe, surtout quand, par suite de ratés ou de manœuvre maladroite, une certaine longueur de bande paraffinée garnie d'amorces, défectueuses ou non, brûle à la fois, noircit le verre et nuit au pouvoir éclairant de la lampe.

Et puis il y a ce déplaisant débris charbonné qui reste dans la lampe; sans compter que s'il n'y a pas eu combustion complète, la présence d'amorces susceptibles de brûler encore, après avoir, sous l'influence de chocs, de retournements, etc., été se loger n'importe où dans le tamis, n'est pas sans préoccuper un peu en dépit des résultats rassurants des expériences.

Un rallumeur qui serait exempt de ces défauts serait donc bien accueilli.

Le rallumeur du Dr Fillunger (au ferro-cérium) présente à un degré remarquable, comme je l'ai signalé au début de cette note, les qualités opposées à ces défauts.

Restait la question capitale de la sécurité.

Il était joint au dossier de la demande de M. H. Joris (la première des demandes formulées), une lettre du 3 mars 1908, adressée à la firme Friemann et Wolf par M. Heise, président de la *Westfälische Berggewerkschaftshasse* et relatant des essais fait au laboratoire d'expériences.

Ces essais avaient eu des résultats favorables.

Cependant M. Heise exprimait un doute au sujet des particules métalliques qui sont projetées non brûlées et qui pourraient, en s'enflammant, être une cause de danger.

Un peu plus tard, M. le Bergrat J. Mayer publiait, dans l'*Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* (livraisons du 30 mai et du 6 juin 1908), des résultats d'expériences personnelles concluant à l'inocuité du dit rallumeur.

Les essais furent poursuivis au laboratoire d'essais de Gelsenkirchen, en même temps que se pratiquaient ceux de Frameries, et M. le Bergassessor Beyling a publié, au sujet de ceux de Gelsenkirchen, une note dans le numéro du 28 novembre 1908 du *Glückauf*, d'Essen.

Les uns et les autres ont conduit exactement aux mêmes conclusions, à savoir que des particules de ferro-cérium sont projetées en grand nombre, non entièrement brûlées, sur les toiles et au dehors, et sont éminemment susceptibles, quoique très ténues et fussent-elles mêmes peu nombreuses, d'allumer le grisou.

Comme on le verra par le rapport de M. Lemaire, il suffit que le rallumeur ait fonctionné bien peu pour qu'il reste dans la lampe, même après nettoyage, flambage et

même remplacement des toiles, assez de ces particules pour constituer un danger.

La cause du danger de ce rallumeur est, on le voit, analogue à celle qui a été signalée par M. Chesneau pour le rallumeur à explosifs.

C'est cette cause de danger que M. Lemaire a mise en évidence tout spécialement dans sa troisième série d'expériences, dans laquelle il provoquait le retournement de la lampe avec chocs sur la toile.

A remarquer cependant que déjà, dans la deuxième série d'expériences de Frameries, la lampe ayant été laissée debout et immobile, mais les toiles ayant été portées au rouge, plusieurs traversées ont été réalisées, ce qui ne semble pas avoir été le cas dans les essais faits à l'étranger.

Il va de soi que ces expériences ont détruit complètement les espérances fondées au début sur le rallumeur Fillunger et qu'il ne peut être question d'introduire cet élégant mais dangereux appareil dans les lampes destinées aux mines grisouteuses.

Il se peut néanmoins que cette tentative malheureuse suggère aux inventeurs quelque autre procédé qui, en offrant les mêmes avantages, ne présenterait pas les mêmes dangers.

De là l'utilité qu'il y a de faire connaître, avec quelques détails, et la tentative elle-même et les résultats qu'elle a donnés.

Dans le même ordre d'idées, je signalerai en quelques mots deux autres systèmes de rallumeurs dont s'occupe aussi M. Beyling dans la note préindiquée.

L'un est un rallumeur électrique. Il consiste en une légère spirale de platine que l'on peut, au moment voulu, approcher de la mèche.

Les extrémités de cette spirale communiquent par des conduits isolés à deux pôles concentriques placés dans

le pot de la lampe et dont il suffit d'approcher les pôles d'un petit accumulateur pour provoquer le rougissement de la spirale et le rallumage de la mèche.

Ce dispositif fonctionne sûrement et bien et ne laisse rien à désirer sous le rapport de la sûreté.

Il présente même l'avantage de donner par le rougissement prolongé de la spirale, un peu de lumière à l'ouvrier dans le cas où, par suite d'un air trop vicié, la mèche refuserait momentanément de se renflammer.

L'inconvénient est la nécessité de l'accumulateur qui, s'il est adapté à la lampe, alourdit et encombre celle-ci au point d'en rendre le port pratiquement impossible. Un accumulateur séparé aurait d'autres inconvénients sur lesquels il est inutile d'insister.

Cependant on ne peut nier qu'il y ait là une idée qui pourrait être féconde.

Peut-être l'électricité qui doit rougir le fil pourrait-elle être engendrée au moment voulu par le porteur de la lampe, par une manœuvre directe (rotation ou mouvement alternatif pouvant se transformer en rotation) s'exerçant à travers le pot.

Faisons remarquer que le rallumage électrique, par un procédé du genre ci-dessus signalé, est chose déjà ancienne, mais il comportait le retour à un poste fixe.

Un autre système consiste en une éponge de platine que l'on fait plonger, à l'intérieur de la lampe, dans un petit pot rempli d'alcool méthylique. Les vapeurs de l'alcool font rougir l'éponge, s'enflamment au contact de celle-ci et communiquent leur flamme à la mèche. Ce procédé, beaucoup moins élégant que les autres ci-dessus signalés, est en outre très lent, surtout quand le pot est froid et que l'on est dans une atmosphère impure.

Bref, jusqu'à présent, le rallumeur à phosphore sur

bande paraffinée reste, malgré ses défauts, le seul pratique tout en possédant les qualités requises au point de vue de la sécurité dans les mines à grisou.

V. WATTEYNE.

II. — Description du rallumeur et expériences.

Le rallumeur dont il s'agit consiste en un disque d'acier strié frottant contre un crayon formé d'un alliage de fer et de cérium. Une tige traversant le pot de la lampe permet de faire tourner le disque contre lequel le crayon est constamment appliqué par un ressort. Les particules arrachées au crayon par la rotation du disque s'enflamment en produisant une gerbe d'étincelles qui allument la mèche.

Ces rallumeurs sont d'un maniement très facile et fonctionnent d'une manière très nette. Il suffit de faire tourner vivement le disque d'un demi-tour pour rallumer la lampe. Les ratés sont rares, ce qui est dû au grand nombre d'étincelles produites et à la haute température de ces étincelles.

Le cérium, qui fait partie du groupe d'éléments que Moissan désigne sous le nom de « terres rares », s'enflamme dans l'oxygène entre 150 et 180 degrés, donc à basse température, et brûle avec une lumière plus vive que celle du magnésium. Sa température de combustion est donc très élevée. Un trait de lime donné sur ce métal produit des étincelles. Sa dureté est celle du spath; il se laisse couper au couteau mais il est toutefois plus dur que le plomb.

Ces propriétés du cérium permettent de se rendre compte de la facilité avec laquelle la rotation du disque d'acier produit d'abondantes étincelles et de la facilité avec laquelle ces étincelles à haute température rallument une lampe à benzine.

Ces rallumeurs ont été soumis au Siège d'expériences de

l'État, à Frameries, à de nombreux essais en vue de déterminer leur degré de sécurité en milieu grisouteux.

On a constaté d'abord que, retirés de la lampe, ils allumaient très facilement un bec Bunsen alimenté au grisou. Dans ces conditions, les lampes munies de ces rallumeurs devaient être soumises à des essais très sévères car au moment du rallumage des particules arrachées au crayon sont projetées hors des toiles et des étincelles voltigent à l'extérieur de celles-ci, tout au moins quand la lampe est chaude. Ces étincelles sont toutefois d'une grande ténuité.

Pour les essais, ces rallumeurs ont été montés respectivement sur des lampes Wolf et Mulkay à alimentation inférieure.

RALLUMEUR PRÉSENTÉ PAR M. H. JORIS POUR LA
FIRME FRIEMANN & WOLF.

Première série d'essais. — Pour cette première série d'essais, la lampe munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse, a été placée dans l'appareil d'essai des lampes et soumise à des courants horizontaux de 3, 5, 7, 10 et 12 mètres de vitesse renfermant 8, 9 et 10 % de méthane. Pour ne pas laisser rougir les toiles, le courant grisouteux était coupé, immédiatement après chaque rallumage, dès que le grisou commençait à brûler dans la coiffe. Les toiles étaient donc noires au moment du rallumage.

L'inflammation produite à l'intérieur de la lampe ne s'est jamais communiquée à l'atmosphère extérieure au cours des 800 essais faits dans ces conditions et dont le détail est donné dans le tableau ci-dessous. Au moment des essais on apercevait des particules incandescentes appliquées contre le tamis à l'intérieur de celui-ci et des étincelles, parfois nombreuses, sortaient de la coiffe.

Vitesse du courant d'air — Mètres par seconde	Teneur en grisou	Nombre de rallumages	Nombre de passages	OBSERVATIONS
Double toile noire, sans cuirasse				
5	9 %	25	0	
Simple toile noire, sans cuirasse				
3	8	50	0	
5	8	50	0	
7	8	50	0	
10	8	50	0	
12	8	50	0	
3	9	50	0	
5	9	75	0	
7	9	50	0	
10	9	50	0	
12	9	50	0	
3	10	50	0	
5	10	50	0	
7	10	50	0	
10	10	50	0	
12	10	50	0	
»	»	800	0	

Deuxième série d'essais. — Pour cette deuxième série d'essais, la lampe munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse, a été soumise à des courants horizontaux de 3, 4, 5 mètres, 5^m50 et 7^m50 de vitesse renfermant 8, 9 et 10 % de méthane. On laissait rougir fortement la toile, puis on étouffait les flammes de grisou à l'intérieur du tamis en coupant l'arrivée d'air, tout en maintenant l'arrivée de grisou. Après l'extinction des flammes on réta-

blissait le courant normal et on faisait fonctionner le rallumeur. Le tamis était donc rouge au moment du rallumage.

Comme le tableau ci-dessous l'indique, l'inflammation produite à l'intérieur de la lampe s'est communiquée quatorze fois à l'atmosphère extérieur au cours des 462 essais effectués dans ces conditions.

Vitesse du courant d'air — Mètres par seconde	Teneur en grisou	Nombre de rallumages	Nombre de passages	OBSERVATIONS
Simple toile rouge sans cuirasse				
	8 %	75	0	
3	9	75	0	
3	10	126	1	
Double toile rouge, sans cuirasse				
3	8	25	0	
4	8	20	0	
4	8	1	1	Plusieurs tentatives de rallumage avaient échoué; le tamis était presque noir au moment où le grisou s'est allumé.
5	8	20	0	
5.50	8	28	5	Toiles neuves.
5.50	8	37	1	Toiles usagées.
7.50	8	55	6	On laissait rougir la toile intérieure jusqu'au moment où le feu passait dans le tamis extérieur.
»	»	462	14	

Au cours de ces essais, on percevait très distinctement le bruit de l'explosion qui se produisait à l'intérieur de la lampe au moment du rallumage. Les soudures du rallumeur ont fondu à de nombreuses reprises. Quand il survenait des ratés, un grand nombre d'étincelles voltigeaient autour de la coiffe à l'extérieur de celle-ci.

Troisième série d'essais. — Toutes les particules que le frottement du disque arrache au crayon ne brûlent pas d'une manière complète ; certaines d'entre elles s'éteignent avant que leur combustion soit achevée et sont encore susceptibles de s'allumer vivement au contact d'un corps chaud ainsi que M. Heise l'a constaté lors des essais auxquels il a soumis ce rallumeur au début de 1908.

Ces particules incomplètement brûlées se déposent sur les diverses parties de la lampe, principalement sur le pot, et s'accumulent en quantité notable après un certain nombre de rallumages.

Il est à craindre qu'un choc, résultant par exemple de la chute de la lampe, les fasse sortir de celle-ci et qu'elles s'enflamment au passage du tamis si ce dernier est suffisamment échauffé. Il importait donc de rechercher si cette inflammation était possible et si elle pouvait communiquer le feu à l'atmosphère extérieure.

Pour élucider ce point, la lampe a été montée sur un axe horizontal commandé de l'extérieur de l'appareil d'essai des lampes et permettant de la faire tourner sur elle-même de manière à placer le tamis en bas et de lui donner des chocs.

Les essais ont été faits dans un courant de 3 mètres de vitesse renfermant 8 % de méthane; la lampe était munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse.

Après avoir fait fonctionner le rallumeur un certain nombre de fois, on introduisait la lampe allumée dans l'appareil d'essai en la plaçant dans sa position normale.

Quand la toile commençait à rougir, on coupait l'arrivée d'air de manière à éteindre les flammes de grisou brûlant dans la lampe, puis, après avoir rétabli le courant et attendu que la coloration rouge de la toile ait disparu, on retournait la lampe et on lui donnait quelques chocs de manière à faire tomber les particules incomplètement brûlées.

Il a été constaté que dans ces conditions, au contact de la toile, noire mais encore chaude, ces particules s'enflammaient en allumant le grisou qui remplissait la lampe et en communiquant parfois le feu à l'atmosphère extérieure.

En éteignant les flammes du grisou dès qu'elles se produisaient et en renouvelant les chocs dès que la toile était redevenue noire on est parvenu à obtenir jusque 21 inflammations consécutives du grisou à l'intérieur de la lampe sans retirer celle-ci de l'appareil d'essais.

Pour l'ensemble des essais de cette série, le grisou s'est allumé cent quarante-huit fois dans la lampe à la suite de chocs donnés à celle-ci et le feu a été communiqué trente-neuf fois à l'atmosphère extérieure.

Lors des premières expériences de cette série on faisait fonctionner le rallumeur jusque deux cents fois avant de placer la lampe dans l'appareil d'essai, mais il a été reconnu dans la suite qu'il suffisait de faire fonctionner le rallumeur une seule fois dans la lampe soigneusement nettoyée pour obtenir plusieurs inflammations consécutives par retournement et chocs.

Les tableaux suivants renseignent les détails des essais effectués dans les conditions préindiquées, c'est-à-dire avec retournement de la lampe.

a) Essais avec lampe à simple toile sans cuirasse

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	7.5 à 8 %	3 inflammations consécutives dans la lampe; 1 passage extérieur au troisième retournement de la lampe.
2	3	id.	1 passage extérieur au premier retournement de la lampe. 5 inflammations consécutives dans celle-ci.
3	3	id.	7 inflammations consécutives dans la lampe; 2 passages extérieurs dont le premier au moment du 2 ^{me} retournement et le second au 7 ^{me} retournement.
4	3	id.	16 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 16 ^{me} inflammation.
5	3	id.	21 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 21 ^{me} inflammation. Le tamis de la lampe placée dans sa position normale pendant une minute dans le courant grisou-teux, rougit fortement, mais ne laisse pas passer la flamme.
6	3	id.	2 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 2 ^{me} inflammation.
7	3	id.	4 inflammations consécutives dont 3 avec passage extérieur.
8	3	id.	3 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
Ensemble 8 essais.			61 inflammations dans la lampe, dont 12 avec passage extérieur.

b) Essais avec lampe à double toile sans cuirasse

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	7.5 à 8 %	5 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
2	3	id.	9 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
3	3	id.	12 inflammations consécutives, dont les 9 dernières avec passage extérieur.
4	3	id.	11 inflammations consécutives, dont les 4 dernières avec passage extérieur.
5	3	id.	8 inflammations consécutives, dont les 2 dernières avec passage extérieur.
6	3	id.	8 inflammations consécutives, dont les 3 dernières avec passage extérieur.
7	3	id.	On ne fait fonctionner le rallumeur qu'une seule fois pour allumer la lampe. 4 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
8	3	id.	On nettoie la lampe ayant servi aux essais précédents et on en brosse les toiles. On allume la lampe avec une allumette et on la place dans l'appareil sans faire fonctionner le rallumeur. 5 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
9	3	id.	On rallume avec une allumette la lampe ayant servi aux essais précédents et on la replace dans l'appareil sans faire fonctionner le rallumeur. 4 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
10	3	id.	On nettoie la lampe ayant servi aux essais précédents et on en renouvelle la coiffe. On la replace dans l'appareil d'essai après l'avoir allumée avec une allumette sans faire fonctionner le rallumeur. 3 inflammations consécutives dans la lampe.

RALLUMEUR PRÉSENTÉ PAR MM. MULKAY FRÈRES.

Ce rallumeur n'a été soumis qu'à quelques essais de la troisième série. Comme le tableau ci-dessous l'indique, les particules incomplètement brûlées provenant de l'action du disque d'acier sur le crayon, ont communiqué le feu à plusieurs reprises à l'atmosphère extérieure au moment où on secouait la lampe, après l'avoir retournée sur elle-même.

Ces essais ont été faits avec une lampe Mulkay à double toile, sans cuirasse.

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant — Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
11	3	7.5 à 8 %	On rallume la lampe sans faire fonctionner le rallumeur. 2 inflammations consécutives dans la lampe.
12	3	id.	On enlève le rallumeur après l'avoir fait fonctionner 25 fois. 6 inflammations consécutives à l'intérieur de la lampe, dont 3 avec passage extérieur.
13	3	id.	On nettoie soigneusement le pot de la lampe et on en flambe les toiles et l'armature au bec Bunsen. On place la lampe sans rallumeur dans l'appareil. Pas d'inflammation. On aperçoit cependant encore quelques étincelles au moment des chocs.
14	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace dans l'appareil, toujours sans rallumeur. Une inflammation dans la lampe.
15	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace dans l'appareil, toujours sans rallumeur. Pas d'inflammation.
16	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace sans rallumeur dans l'appareil d'essai. Une inflammation à l'intérieur de la lampe après une série de chocs.
17	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace sans rallumeur dans l'appareil d'essai. Pas d'inflammation.
18	3	id.	On remet le rallumeur dans la lampe et on le fait fonctionner une seule fois pour allumer celle-ci. 8 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
19	3	id.	On place dans l'appareil d'essai une lampe Wolf ordinaire à benzine, sans rallumeur. Aucune inflammation au moment des chocs.
20	3	id.	Id.
Ensemble 20 essais.			87 inflammations dans la lampe dont 27 avec passage extérieur.

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant — Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	8 %	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont une avec passage extérieur.
2	3	8	2 inflammations consécutives dans la lampe.
3	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe dont une avec passage extérieur.
4	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont une avec passage extérieur.
5	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
Ensemble 5 essais.			18 inflammations dans la lampe dont 5 avec passage extérieur.

EMM. LEMAIRE.