INSTITUT NATIONAL DES MINES A FRAMERIES-PATURAGES

ANNEXE II

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1938

Et u d e de quelques masques antipoussières

par J. FRIPIAT,

Ingénieur principal des Mines, Attaché à l'Institut.

Le but de cette note est d'exposer les premiers résultats d'une étude entreprise à l'Institut National des Mines, depuis quelque temps déjà, sur le fonctionnement des masques antipoussières.

Avant de parler de nos recherches, nous devrions passer en revue ce qui a été fait à l'étranger sur cette question, mais cette digression nous entraînerait beaucoup trop loin (1).

Nous ne pouvons cependant passer sous silence les travaux de la Réunion d'études concernant les questions d'hygiène minière convoquée en juillet 1936, à Heerlen, à l'initiative du Docteur Vossenaar, Médecin en chef des Mines de l'Etat hollandais.

De toutes les questions étudiées à ce Congrès, la lutte contre les poussières fut la plus discutée; elle fut l'objet de plusieurs communications dont nous rappelons ci-après les propositions essentielles.

Parmi les poussières inhalées au fond de la mine, les poussières rocheuses sont incontestablement les plus dangereuses.

⁽¹⁾ Nous indiquons néanmoins ci-dessous quelques études ayant trait aux masques antipoussières :

¹⁾ Dust respirators, Their construction and filtering efficiency by Katz, Smith et Meiter — Technical Paper 394 — Bureau of Mines.

Tests and Characteristics of Dust Respirators by Katz, Smith et Meiter — Report of investigations 2745 Bureau of Mines.

Procès-yerbal de la Réunion d'Etudes concernant les questions de l'Hygiène industrielle minière — Heerlen. Juillet 1936.

⁴⁾ Arbeitsphysiologie 1936, Tome 9, Chapitre 2. Recherches du Docteur G. Lehmann.

173

La protection individuelle des travailleurs est certainement la plus efficace.

L'usage pratique d'un masque à poussières est déterminé par un compromis entre le pouvoir filtrant et la résistance à la respiration. Il n'est pas possible et il est même inutile de réaliser un masque retenant la totalité des poussières en suspension dans l'air.

Cinquante pour cent des poussières inhalées sont captés par les mugueuses nasales.

Des quantités extrêmement minimes pénètrent dans les poumons: des quantités très importantes pénètrent dans le tube digestif.

Méthodes d'essai d'un masque antipoussières.

L'étude d'un masque antipoussières doit avoir pour objet de vérifier à la fois son efficacité et sa facilité d'emploi.

Dès lors, deux mesures s'imposent : celle de la capacité de rétention du masque vis-à-vis de la poussière et celle de l'aisance respiratoire à laquelle est soumis le porteur.

Le pouvoir de rétention peut s'évaluer par la quantité de poussières arrêtées lorsque le masque est en action dans une atmosphère poussiéreuse de richesse déterminée.

Mais cette évaluation est difficile à cause des pertes qu'entraînent les manipulations nécessitées par la pesée de l'organe filtrant. Il est beaucoup plus aisé, au contraire, de dénombrer ou de peser les poussières qui, non retenues à l'organe filtrant, se trouvent à l'intérieur du masque.

L'aisance respiratoire est une donnée physiologique échappant à la mesure expérimentale. Néanmoins, on conçoit aisément qu'elle est conditionnée par la résistance offerte par l'organe filtrant à la traversée de l'air aspiré dans le masque.

Or, cette résistance peut s'évaluer par la dépression qui doit régner à l'intérieur du masque pour tel débit d'air. Cette dépression varie avec l'état de colmatage de l'organe filtrant.

La capacité de rétention et la résistance du masque dépendent évidemment du régime de vitesse imposé à l'air qui le traverse.

En réalité, la circulation de l'air dans un masque est pulsatoire : l'air appelé par le mouvement d'inspiration des poumons pénètre dans le masque en traversant l'organe filtrant. Au mouvement d'expiration suivant, l'air est expulsé soit par l'organe filtrant, soit par des soupapes spéciales prévues à cet effet.

Ces mouvements d'appel et d'expulsion de l'air se font à la cadence des phénomènes respiratoires, laquelle dépend du travail effectué. Pour un homme au repos et respirant librement, la fréquence des mouvements respiratoires est de 14 à 16 par minute; elle atteint 40 chez un homme porteur d'un appareil respiratoire et effectuant un travail fatigant.

Pour étudier le fonctionnement d'un masque, il est donc tout indiqué de le soumettre à une circulation pulsatoire d'air chargé de poussières, ce qui peut être réalisé par une pompe sans soupape, actionnée par un système bielle-manivelle, aspirant et refoulant alternativement sur le masque.

Ce mode d'expérimentation présente cependant plusieurs inconvénients.

En effet, il n'est pas du tout certain que le régime de circulation réalisé par la pompe soit bien identique à celui de la respiration humaine.

En outre, à cause du caractère pulsatoire du mouvement de l'air, la mesure de la dépression à l'aide d'un manomètre à eau est difficile par suite de l'inertie du liquide.

Enfin, la détermination des quantités de poussières transportées par un courant pulsatoire est compliquée du fait qu'à chaque renversement du sens de circulation, les poussières peuvent, en partie du moins, se précipiter et échapper à la mesure.

Ces considérations montrent que l'essai en débit continu se prête beaucoup mieux aux mesures.

Mais il y a lieu de faire une remarque concernant l'interprétation des résultats.

La dépression régnant dans un masque pour un débit continu de 40 litres/minute représente en définitive la dépression moyenne créée par un courant pulsatoire de 20 aspirations et 20 refoulements d'un litre par minute. En effet, la vitesse moyenne à travers l'organe filtrant est la même dans les deux cas.

Par contre, la quantité de poussières introduites dans le masque par un courant d'air d'un débit continu de 40 litres/minute est double de la quantité aspirée par un courant pulsatoire de 20 aspirations d'un litre par minute.

Avant de parler de nos recherches, nous indiquerons d'abord les résultats obtenus par M. le Docteur Vossenaar et ses adjoints dans leurs études sur les masques antipoussières.

Résultats obtenus aux laboratoires des Mines de l'Etat hollandais.

Le Docteur Vossenaar a utilisé pour ses recherches un matériel très compliqué, mais précis, dont nous donnons ci-après et succinctement les caractéristiques.

		100							
Masque	Surrace en cm2	Rés	istance e	n mm d'	eau	en o	inrité issière % aya averse masqi	es nt	Appréciation
	Surrac	au début	après 2'	après 15'	après 30'	après 2'	après 15'	après 30'	
Wilson, à bague,						Tar.	170	N.	1
Α	270	2,75	3	_	9.5	0	_	_	
В		3,25	4.5		6	0	_	_	Bons.
Idem A	200	5,25	6,25		21	0	_) Bons.
Modèle plat B .		5.5	6,5		10,75	0	_		
Comfo,									
Α	78	8,5	11	33	58,5	0	-	-	Utilisables
В	78	6,5	7	_	16,5	0	_	_	An and a state of the state of
Wilson s./soupape B	31	4,25	-	15.75	22,25	17	0	1	de besoin.
Masque à éponge sèche B	60	1,5	-	2,75	5.75	58	31	29	Mauvais.
Masque à éponge humide B	60	2,5		2,5	3	55	55	53	Inutilisable.

N. B. -- Concentration :

A: 100.000 particules/cm³;
B: 50.000 particules/cm³.

Les masques ont été essayés dans des atmosphères chargées de poussières soit de grès, soit d'argile, traversant le tamis de 10.000 mailles par cm² et la concentration était soit de 30.000, soit de 100.000 particules par cm³.

La résistance des masques a été mesurée pour un débit continu de 50 litres/minute.

Les masques sans soupape d'expiration ont été essayés également à l'aide d'une pompe produisant, par minute, 19 aspirations et 19 refoulements de 1,4 litre d'air.

Les teneurs en poussières, tant dans l'atmosphère entourant le masque que dans l'air ayant traversé le masque, étaient déterminées à l'aide du Tyndallomètre.

Dans le tableau ci-après, nous indiquons quelques résultats obtenus par les expérimentateurs hollandais.

Les expérimentateurs hollandais apprécient comme indiqué ciaprès l'efficacité des masques qu'ils ont étudiés.

Au point de vue de la résistance. — La préférence doit aller aux masques dont on peut par chocs réduire le colmatage et la résistance.

Doivent être considérés comme bons, les masques dont la résistance n'augmente qu'après 30 minutes de fonctionnement.

Au point de vue de la perméabilité aux poussières. — Les masques à éponge sont les moins bons; l'éponge humide est, contrairement à ce qu'on pourrait croire, plus perméable que l'éponge sèche.

Certains masques laissent passer assez bien de poussières au début de leur mise en action, mais, par après, deviennent plus étanches tout en présentant une résistance acceptable.

Expériences effectuées à l'Institut National des Mines.

Nous avons utilisé un matériel très simple dont nous donnons ci-après la description détaillée.

Pour la détermination des teneurs en poussières, nous avons procédé par pesée.

Caisse à poussières.

Pour créer le nuage poussiéreux, nous avons réalisé le dispositif représenté à la figure 1.

La caisse A renferme une chaîne à godets B actionnée par un moteur électrique (non représenté). Cette chaîne ramasse les poussières au fond de la trémie C et les déverse à la partie supérieure de la caisse.

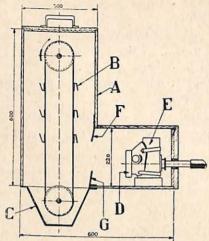


Fig. 1. — Dispositif de mise en suspension de la poussière.

Il se forme ainsi dans la caisse tout entière un nuage dont la richesse dépend de la vitesse de translation des godets et de la quantité de poussières introduites dans la trémie.

Le masque D est placé sur une forme de bois E.

Les projections directes de poussières sur le masque sont évitées grâce aux deux bandes de tôle F et G.

La forme servant de support au masque est représentée en détail à la figure 2.

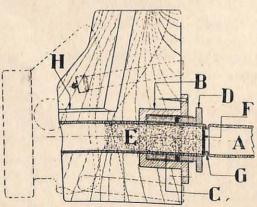


Fig. 2 - Forme support du masque,

Elle est percée d'un canal circulaire dans lequel s'introduit un tube de verre A de 180 mm. de longueur et de 20 mm. de diamètre intérieur, qui met l'intérieur du masque en communication avec le dispositif créant l'appel d'air.

Ce tube est maintenu en place par une boîte à bourrage B dans laquelle se trouve un anneau en caoutchouc C comprimé par une bague de serrage D.

Pour les essais à débit continu, le tube est pourvu d'un tampon d'ouate E de 6 à 8 cm. de longueur qui retient les poussières non arrêtées par l'organe filtrant du masque.

Une petite toile métallique F ainsi que 4 pointes G faisant saillie sur la paroi intérieure du tube s'opposent à ce que le tampon d'ouate soit déplacé par le courant d'air.

Un canal H communiquant avec un trou pratiqué dans la paroi latérale de la forme permet de relever à l'aide d'un manomètre à eau la dépression régnant à l'intérieur du masque.

Dispositifs assurant la circulation d'air à travers le masque.

Pour réaliser les essais en débit continu, nous utilisons les appareils représentés au schéma de la figure 3.

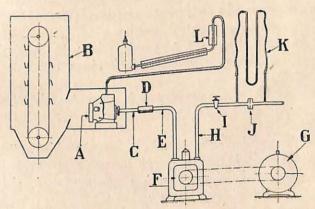


Fig. 3. — Vue du dispositif d'essai sous débit continu.

Le masque A est disposé dans la caisse à poussières B; le tube de verre avec ouate C est raccordé par un joint de caoutchouc D à la

canalisation d'aspiration E d'un aspirateur volumogène F actionné par un moteur électrique G.

Le côté refoulement de l'aspirateur communique avec l'extérieur par une canalisation H dans laquelle sont insérés une vanne de réglage I et un diaphragme J percé d'un trou circulaire.

La différence des pressions régnant dans la conduite de refoulement en amont et en aval du diaphragme est mesurée par le manomètre K.

Cette différence des pressions est fonction de la vitesse de l'air circulant dans la canalisation et par conséquent du volume d'air pénétrant dans le masque par unité de temps.

A l'aide d'un gazomètre jaugé de 120 litres, nous avons établi la courbe de débit pour trois diaphragmes dont les orifices de passage mesuraient respectivement 3,5 mm., 5 mm. et 7 mm. de diamètre.

Le manomètre L sert à mesurer la dépression régnant à l'intérieur du masque.

Il est constitué par un tube de verre de 4 mm. de diamètre intérieur, communiquant avec un flacon de 120 mm. de diamètre d'une part et avec l'intérieur du masque d'autre part.

Les dépressions inférieures à 50 mm. d'eau se lisent dans la partie inclinée du tube avec un coefficient d'amplification 10.

Les dépressions plus élevées sont lues dans la partie verticale.

La section du flacon valant 900 fois celle du tube, le niveau de l'eau dans le flacon, soit le zéro de l'échelle des dépressions, ne varie que d'une façon négligeable malgré les dénivellations du liquide dans le tube.

Au cours de l'essai, on manœuvre la vanne de réglage l de telle façon que le débit reste constant, ce qu'on vérifie à l'aide du manomètre K.

La différence des poids du tube à ouate avant et après l'essai est égal au poids de poussières ayant traversé le masque.

Chaque pesée du tube avec ou sans poussières est précédée d'une dessication à l'étuve (trois heures à 110° C).

Pour évaluer la teneur en poussières du nuage créé dans la caisse, on procède comme pour un essai de masque, c'est-à-dire que la forme débarrassée du masque, mais pourvue d'un tube avec ouate, est placée dans la caisse à poussières.

Pendant quelques minutes, on fait aspirer par le tube l'air pous-

siéreux, en réglant le débit au même taux que celui adopté pour l'essai du masque.

Le rapport du poids de poussières recueillies dans le tube au volume d'air ayant traversé le tube représente la teneur en poussières du nuage.

Essais sous débit pulsatoire.

Pour réaliser un débit pulsatoire, nous disposons d'une pompe à piston sans soupape commandée par un mécanisme bielle-manivelle actionné lui-même par un moteur électrique. La cylindrée de la pompe est d'un litre, le nombre de tours par minute étant compris entre 20 et 22.

Le masque placé sur sa forme à l'intérieur de la caisse à poussières est raccordé au cylindre par un tuyau de caoutchouc, mais le tube de verre ne renferme plus d'ouate, car celle-ci serait refoulée vers l'intérieur du masque.

Nous n'avons donc pas mesuré les quantités de poussières traversant les masques pendant les essais en courant pulsatoire.

La dépression régnant dans le masque pendant la course d'aspiration est difficile à mesurer à cause de son caractère pulsatoire; nous avons relevé cependant sa valeur maximum à l'aide d'un manomètre à eau en forme d'U de petites dimensions (longueur des branches, 15 cm.), choisies à dessein en vue de réduire l'inertie du liquide.

Les dépressions maxima que nous indiquerons pour les essais en courant discontinu sont néanmoins approximatives.

Pour déterminer plus exactement la perméabilité du masque et sa résistance, nous avons parfois alterné les régimes de débit pulsatoire avec les régimes de débit continu.

Résultats expérimentaux.

Nous n'avons étudié jusqu'à présent que quatre masques de types bien tranchés, de fabrication belge, présentés par la finne Brison, de Bruxelles.

Nous aurions voulu expérimenter également des masques de fabrication étrangère, notamment des Wilson et des Pirelli-Degea, mais cela ne nous a pas été possible avant la rédaction de cette note. D'ailleurs, presque tous les masques se rapprochent de l'un des types étudiés.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

181

Au cours de nos essais, nous avons utilisé des poussières de schiste répondant au classement granulométrique suivant :

Passant le tamis de 10.000 mailles au $\rm cm^2$. . 98 % Passant le tamis de 6.400 mailles au $\rm cm^2$. . 8 %

Nous donnons ci-après la description de chaque masque étudié, ainsi que les résultats expérimentaux obtenus.

Masque Brison modèle III.

Description et caractéristiques (voir fig. 4).

L'organe filtrant de ce masque est constitué par une éponge en caoutchouc mousse A de forme circulaire (diamètre, 95 mm.; épaisseur, 14 mm.; poids, 15 gr.), serrée entre deux toiles métalliques B et C à mailles carrées de 1,8 mm. de côté.

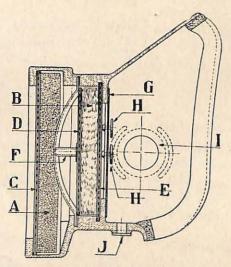


Fig. 4. — Masque Brison modèle III.

Derrière l'éponge se trouve une soupape d'inspiration D, simple feuille de caoutchouc circulaire attachée par deux rivets E à une bande de caoutchouc diamétrale F.

Le masque possède en outre deux soupapes latérales d'expira-

tion G s'appuyant sur des ouvertures circulaires de 16,5 mm. de diamètre et une petite soupape d'évacuation de la salive H.

Le long de la périphérie, à l'intérieur du masque, se trouve une bande de caoutchouc mousse l réalisant l'étanchéité au contact de la face du porteur. Comme d'habitude, le masque est adapté à la figure par des lanières réglables non représentées.

Après usage, on nettoie à l'eau l'éponge de caoutchouc et le masque est prêt de nouveau à être utilisé.

Mesures de la résistance du masque.

Avant de procéder à tout autre essai, nous avons mesuré la résistance du masque fonctionnant dans l'air pur. Le procédé expérimental est analogue à l'essai sous débit continu expliqué précédemment, sauf que le masque se trouve dans une atmosphère non chargée de poussières. Nous indiquons ci-après les dépressions enregistrées pour différents débits :

Débit				De	épress	ion dans le masque
litres/minu	te					mm.
50						0,85
40						1,3
60						2,5
80					-	3,6

Porteur de ce masque, un homme non entraîné peut effectuer d'un pas accéléré une marche de 1.200 mètres sans ressentir d'essoufflement. Immédiatement après cet exercice, les mouvements respiratoires se faisant à la cadence de 20 par minute, créent dans le masque une dépression maximum de 2 mm. d'eau.

Essais à débit constant en atmosphère poussiéreuse.

Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous. Les essais ont été classés par ordre des débits croissants et des teneurs croissantes en poussières de l'atmosphère ambiante.

Masque Brison, modèle III. - Essais en courant continu.

N°	Durée	Teneur en par m		Dépre	ession d	ans le n	nasque e	en m/m	d'eau
d' ordre	de l'essai	dans l'atmosphère entourant le masque	dans l'air traversant le masque	après	après 30'	après 45'	après 60'	après	après 90'
		De	bit : 20 liti	es/min	ute.	11	41	Pigly	+ 1
4	1 h 19'	8,74	0,755	3	1 1	24	37	41	- 1
2	2 h	6,88	0,407	3	6	10	18	52	45
3	1 h 6'	7,82	0,927	3	1.1	24	42	_	-
1	ı h	6,39	0,93	2	6	13	22	-	-
	A PROPERTY.	De	bit : 30 liti	res/min	ute.				
5	30'30"	6,612	0,864				_	_	-
3		De	bit : 40 liti						
6	1 h 13	5,88	0.747	10	18	50	45	-	_
7	1 h 2'	5.99	0,498	-	_	-	-	-	-

On remarque de suite que la teneur en poussières de l'air traversant le masque, de même que les dépressions, sont tout à fait indépendantes de la teneur en poussières de l'atmosphère ambiante. Mais nous ferons observer que les masques sont essayés sans aucun artifice.

Nous n'avons pris, par exemple, aucune précaution spéciale pour améliorer l'étanchéité soit des soupapes, soit du joint d'appui sur la forme-support. Lorsque la dépression à l'intérieur du masque augmente, celui-ci parfois se déforme et les soupapes ne s'appliquent plus exactement sur leur surface d'appui.

Ajoutons que le fonctionnement d'un masque est très instable. Le moindre choc donné à la caisse à poussières pendant l'essai suffit pour réduire momentanément la dépression.

Au cours des essais 1 à 4, nous avons pu, par cet artifice, faire tomber brusquement la dépression à 10 mm.

Dès lors, on pourrait croire que les chocs provoqués par les mouvements du porteur peuvent accroître l'aisance respiratoire.

Il n'en est rien cependant, car la diminution de la résistance n'est que momentanée et la dépression reprend immédiatement la valeur qu'elle aurait atteinte si l'essai avait été fait sans choc.

Au cours de l'essai 6, nous avons recueilli en deux fois les poussières traversant le masque. Pendant les 28 premières minutes, il est passé à l'intérieur du masque 1,084 gr. de poussières et, jusqu'à la fin de l'essai (soit 45 minutes), 1,0988 gr.

Pour l'essai 7, nous avons recueilli les poussières en trois fois, soit :

Du déb	ut jusqu	i'à la 16 ^e n	ninute	 demost.	0,469 gr.
De la 1	6e à la	52e minute		 	0,345 gr.
De la 3	2e à la	62e minute		Hemrey-C	0,452 gr.

La quantité de poussières traversant le masque par unité de temps diminue donc au fur et à mesure que se prolonge l'essai.

Le pouvoir de rétention du masque s'améliore donc au fur et à mesure que le colmatage de l'organe filtrant augmente, mais c'est évidemment au détriment de l'aisance respiratoire, comme l'indique d'ailleurs l'accroissement de la dépression.

L'essai 7 a été réalisé d'une façon un peu spéciale.

A la fin de la 52^e minute, la dépression était de 23,5 mm. A ce moment, on a brossé légèrement la toile métallique extérieure et, de ce fait, la dépression est tombée à 1,1 mm.

A la fin de l'essai, soit après 62 minutes de fonctionnement, la dépression n'était plus que de 14 mm.

· Ce brossage n'a cependant pas augmenté la perméabilité du masque.

Les quantités de poussières ayant traversé le masque ont été en effet :

Le pouvoir de rétention peut se chiffrer par le rapport du poids de poussières captées par le masque à la teneur en poussières de l'atmosphère ambiante.

Pour l'essai 1, ce rapport est :

$$\frac{6.39 - 0.95}{6.39} = \frac{5.46}{6.39} \quad \text{ou} \quad 85.4 \%.$$

Pour les essais figurant au tableau, ce rapport varie de 85,4 à 94,1 %.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Essai 11.

Essais sous débit pulsatoire en atmosphère poussiéreuse.

Ces essais ont été réalisés avec la pompe d'un litre de cylindrée donnant 21 aspirations et 21 refoulements par minute.

Les résultats des mesures figurent dans le tableau ci-après :

N° ď	Durée de	Teneur en grammes par m³ dans l'atmosphère	Dépression maximum après									
ordre	l'essai	entourant le masque	15'	30'	45	ò0′	75'	90'	Fin de l'essai			
8	2 h 3'	3.97	2	4	8	15	21	26	42			
9	1 h 49	9,09	10	16	25	35	47	62	86			

Comme nous l'avons dit précédemment, ces essais ne donnent aucune indication sur la perméabilité du masque.

Nous avons procédé alors à des essais au cours desquels nous avons fait alterner les régimes de débit continu avec les régimes de débit pulsatoire. Nous résumons ci-après ces essais :

Essai 10.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 5,68 gr./m³.

- a) Régime pulsatoire pendant 20 minutes.
 Dépression maximum : 4 mm.
- b) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,1130 gr.,
 soit 0.565 gr. par m³ d'air.

 Dépression maximum : 4.3 mm.
 Pouvoir de rétention : 90 %.
- c) Régime pulsatoire pendant 20 minutes. Dépression maximum : 10 mm.
- d) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,0537 gr., soit 0,268 gr./m³.

Dépression maximum : 10,8 mm. Pouvoir de rétention : 95,3 %. Essai 11.

Teneur en poussières du nuage : 6,79 gr./m³.

1) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,277 gr., soit 1,587 gr./m³.

185

Dépression maximum : 1,8 mm. Pouvoir de rétention : 79,5 %.

- 2) Régime pulsatoire pendant 30 minutes. Dépression maximum : 10 mm.
- 5) Débit constant : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,098 gr., soit 0,49 gr./m³. Dépression maximum : 7,8 mm. Pouvoir de rétention : 92,8 %.
- 4) Débit pulsatoire pendant 50 minutes. Dépression maximum : 23 mm.
- 5) Débit constant : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,0452 gr.,
 soit 0,226 gr./m³.

 Dépression maximum : 22 mm.
 Pouvoir de rétention : 96,6 %.

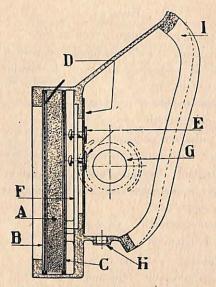
Comme pour les essais sous débit continu, nous constatons que le pouvoir de rétention s'améliore au fur et à mesure que se prolonge l'essai.

Masque Brison, modèle V.

Description et caractéristiques (voir fig. 5).

Le masque modèle V est analogue au modèle III, sauf qu'il est pourvu de deux organes filtrants juxtaposés : une éponge de caoutchouc A de forme circulaire (diamètre, 95 mm.; épaisseur, 11,5 mm., poids, 12 gr.) et un tampon d'ouate B également de forme circulaire (diamètre, 70 mm.) dont le poids varie de 0,75 à 1,8 gr.

L'éponge est maintenue par une toile métallique C; le tampon d'ouate est serré entre deux toiles D et E. Ces toiles sont du même calibre que celle du masque modèle III.



ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Fig. 5. - Masque Brison, modèle V.

La toile D porte à sa périphérie quatre ergots (non visibles au dessin). Par le croisillon F, on fait tourner la toile sur elle-même jusqu'à engager les ergots dans des rainures prévues dans le caoutchouc.

Le masque possède également une soupape d'inspiration G tenue par 2 rivets H, deux soupapes latérales d'expiration l et une soupape d'évacuation de la salive J.

Procédant comme indiqué à propos du masque modèle V, nous avons mesuré la dépression dans le masque pour différents débits d'air pur.

Débit	Dépression e	en m/m d'eau
litres minute	ouate 0,75 gr.	ouate 1,6 gr.
20	1,3	1,7
40	3.4	5.3
бо	6,1	11,2
80	9.4	17,5

A la suite d'un exercice identique à celui exécuté avec le masque modèle III, nous avons constaté une dépression maximum de 8 mm. pour le masque fonctionnant dans l'air pur à la cadence de 20 mouvements respiratoires par minute (au lieu de 2 mm. pour le modèle III).

Le masque modèle V est donc plus résistant que le masque molèle III, ce qui était à prévoir à cause du doublement du filtre par le tampon d'ouate.

Essais sous débit continu en atmosphère poussiéreuse.

Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous :

Masque Brison, modèle V. - Essais sous débit pulsatoire.

	-	-						-		
No.	ten	l'essai	Teneur en par m	grammes d'air	Dépi	ession d		nasqu e rès	en m/m	d'eau
d' ordre	Débit en litres/minute	Durée de l'essai	dans l'atmosphère entourant le masque	dans l'air traversant le masque	15'	30'	45'	60'	75'	90'
			Tampon d	ouate de o,	7 à 0	,8 gr.		40		
12	20	1 h 35	6,67	0,11	7	12	20	28	36	47
13	20	1 h 32	8,62	0.114	23	43	67	100	_	-
14	40	53	6,38	0,0207	27	53	85	-	-	-
15	40	36	7,56	0,115	34	71	-	-	-	-
			Tampo	n d'ouate de	1 à	1,05 gr.				
16	50	45	6,612	0,680	17	50	-	-	-	-
17	40	1 h 15	3.97	0,016	19	35	59	75	- ,	-
			Tampon	d'ouate de	1,37	à 1,4 gi				
18	20	1 h 20'	3,03	0,5	5	8	1 1	14	16	-
19	20	61	6,88	0,0914	36		60	74	-	-
20	40	23	5,68	0,0364	38	130*	=	-	-	-
			Tamp	oon d'ouate	de 1	,8 gr.				
21	40	15	5.95	0,00816	90	-	_		7	_
* A	23.	fin de l'	essai.							

Les résultats présentent les mêmes caractères d'inconstance signalés à propos du modèle III.

Les quantités de poussières traversant le masque par unité de temps diminuent également au fur et à mesure que progresse le colmatage des organes filtrants.

Au cours de l'essai 13 par exemple, nous avons pesé séparément les poussières traversant le masque :

Pendant les 30 premières minutes . . . 0,085 gr. Pendant les 50 suivantes 0,062 gr.

Dépression maximum : 15,5 mm. Pouvoir de rétention : 99,3 %.

b) Régime pulsatoire pendant 25 minutes. Dépression maximum à la fin de l'essai : 58 mm.

c) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.
 Quantité de poussières traversant le masque : 0,010 gr., soit 0,05 gr./m³.
 Dépression maximum : 67 mm.

Dépression maximum : 67 mm Pouvoir de rétention : 99 %.

Dépression maximum à la fin de l'essai : 105 mm.

Essai 25.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 7,55 gr./m³. Poids de l'ouate : 1,4 gr.

- a) Débit pulsatoire pendant 5 minutes.
 Dépression maximum : 17 mm.
- b) Débit continu : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0. Dépression maximum : 50 mm. Pouvoir de rétention : 100 %.
- c) Débit pulsatoire pendant 1 heure. Dépression maximum : 160 mm.
- d) Débit continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,0112 gr., soit 0,056 gr./m³.

 Dépression maximum : 205 mm.

 Pouvoir de rétention : 99,2 %.

Le pouvoir de rétention est du même ordre que celui indiqué par les essais sous débit continu.

Masque Brison, modèle VI.

Ce masque possède comme organes filtrants une éponge de caoutchouc (poids, 3.75 gr.) et un disque d'ouate gauffrée (poids : 0,45 gr.).

Résistance dans l'air pur.

19,7	litres						0,5	mm.
							1,35	
	litres						2,8	mm.

Le pouvoir de rétention du modèle V est en moyenne supérieur à celui du masque modèle III. Pour les essais figurant au tableau, il varie de 89,72 % (essai 16) à 99,68 % (essai 14).

Par contre, la résistance du masque est plus grande; elle est surtout très élevée lorsque le tampon d'ouate est plus dense.

Ce fut le cas notamment pour l'essai 21 (tampon d'ouate de 1,8 gr.), qui a montré simultanément un pouvoir de rétention très élevé et une résistance prohibitive.

Enfin, les chocs diminuent la résistance du masque, mais dans une proportion moindre que celle constatée avec le masque modale III

La diminution de la dépression par choc est de 40 % seulement, ce qui est dû au fait que les poussières se détachent difficilement du tampon d'ouate.

Essais sous débit pulsatoire en atmosphère poussiéreuse.

Ces essais réalisés avec la pompe (cylindrée d'un litre, 21 coups doubles par minute) ont donné les résultats suivants :

No	s onate rs	sai	Feneur poussières l'atmos mbiante	Dép	ression	ssion dans le masque en m/m d'es après					
d' ordre	Poids tampon ou en grs	l)urée de l'essai	Teneur en poussièr de l'atmos ambiante	15'	30'	45'	60'	75' E.	96'		
22		2 h	3,66	15	24	53	44	53	62*		
25	1,4	45	8,52	34	57	85	-	-	-		

^{*} A la fin de l'essai, 80.

Nous avons procédé également à des essais alternés sous débit continu et sous débit pulsatoire.

Nous les résumons succinctement ci-après :

Essai 24.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 4.97 gr./m³. Tampon d'ouate de 1.45 gr.

a) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,0074 gr.,
soit 0,037 gr./m³.

Essai sous débit continu en atmosphère poussiéreuse.

9,5 gr de poussières au m3.

Débit : 20 litres/minute.

Temps o à 15':

Quantité de poussières traversant le masque : 0,1093 gr./m³. Pouvoir de rétention : 08,8 %.

Dépression maximum : 30 mm.

Temps 15' à 30' :

Quantité de poussières traversant le masque : 0,041 gr./m³,

Pouvoir de rétention : 99.57 %.

Dépression maximum : 63 mm.

Temps 30' à 45' :

Avant la remise en marche, le masque a été secoué.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,0132 gr./m3.

Pouvoir de rétention : 99,85 %.

Dépression maximum : 50 mm.

Temps 45' à 60' :

Avant la remise en marche, on secoue fortement le masque. Au cours de l'essai, on donne des chocs au masque pour réduire sa résistance.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,152 gr./m³. Pouvoir de rétention : 99,84 %.

Au cours de l'essai, la dépression est passée de 4 à 100 mm. Ces essais n'ont pas été poursuivis, la supériorité du modèle VII paraissant s'imposer.

Masque Brison, modèle VII.

Description (voir fig. 6).

L'organe filtrant est un sac de feutre A de forme triangulaire, présentant les dimensions suivantes : hauteur, 200 mm.; longueur

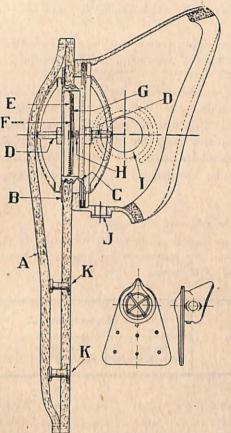


Fig. 6. - Masque Brison, modèle VII.

à la base, 180 mm., et communiquant avec le masque par une ouverture circulaire pratiquée dans l'un des angles.

L'assemblage du sac au masque se fait par deux anneaux filetés en tôle emboutie B et C avec rebord saillant et portant chacun un croisillon D pour faciliter le serrage.

L'air qui a pénétré dans le sac gagne l'intérieur du masque en traversant successivement une toile métallique à mailles fines E (900 mailles environ par cm²), destinée à retenir les fibres qui se seraient détachées du sac, et une autre toile à mailles plus grandes F (mailles carrées de 1,8 mm. de côté), servant de siège à une sou-

pape d'inspiration G, simple feuille de caoutchouc souple, fixée par un rivet H.

Il existe en outre, comme aux masques modèles III et V, deux soupapes latérales d'expiration l et une soupape J d'évacuation de la salive.

Des rivets en bronze K au nombre de six s'opposent à ce que le sac s'écrase sous l'effet de la dépression intérieure.

Le fabricant livre pour ce masque trois sacs filtrants en feutre de mêmes dimensions, mais fait de tissus d'épaisseurs et de textures différentes. Nous les désignerons ci-après par sac n° 1, n° 2 et n° 5.

Après emploi, on nettoie le sac par secouement sous un jet d'air comprimé.

Mesure de la résistance du masque.

Nous avons mesuré en air pur la résistance du masque sur lequel ont été montés successivement les trois sacs filtrants foumis par le constructeurs. Nous avons obtenu les résultats suivants :

Débit	Dé	pression en m/m	d'eau
Debit	Sac no 1 Epais 1,4 m/m	Sac nº 2 Epais, 2 m/m	Sac no 3 Epais. 2,5 m/m
20	1,2	1.35	1,8/
40	2,7	2,9	3,8
60	4	4.25	6
80	5.7	5.95	8,5

Le sac filtrant nº 3 est donc le plus résistant.

Tous les essais indiqués ci-après ont été réalisés avec le sac filtrant n° 3.

Pour juger des commodités d'emploi du masque, nous l'avons fait porter par un homme qui a effectué un parcours de 2.500 mètres en terrain plat. A la fin de l'exercice, qui a été réalisé sans que le porteur ressentît la moindre gêne, les dépressions maxima dans le masque étaient de 4.5 mm., les mouvements respiratoires se faisant à la cadence de 21 par minute.

Le masque modèle VII pourvu du sac filtrant n° 3 se classe donc, au point de vue résistance, entre les modèles III et V.

Essais en atmosphère poussiéreuse sous débit continu. Les résultats expérimentaux sont indiqués dans le tableau ci-après :

Masque Brison, modèle VII.

N° d'	Durée de	par m ³								
ordre	l'essai	l'atmosphère entourant le masque	traversant le masque	15'	30'	45'	60'	75'	90'	Fin de l'essai
			Débit : 20	litres/	minute	9.	W.			
26	1 h 40'	6,66	0,009	6	10	13	15	18	25	
27	2 h 50'	7,50	0,155	5	5	7	9	11	12	21
28	2 h 4	8	0,017	9	15	17	17	21	25	35
			Débit : 30	litres/	minute	2.				
20	2 h	6,74	0,0321	14	22	33	42	9	14	31
30	1 h 9'	8,93	0,046	15	27	37	46	-	-	50
			Débit : 40	litres/	minute					
31	1 h 20'	6,38	0,027	18	29	43	59	84	<i></i>	_
52	1 h 20'	8,56	0,0528	18	32	49	70	81	-	-

Les quantités de poussières traversant le masque sont de loin bien inférieures à ce qui a été constaté avec les masques modèles III et V.

On s'en rendra aisément compte si, pour chaque essai, on calcule le pouvoir de rétention comme nous l'avons indiqué précédemment; ce pouvoir varie de 97,94 à 99,87 %.

Les dépressions sont également inférieures à celles trouvées pour les deux autres masques, ce qui est dû évidemment à la surface filtrante du sac incomparablement plus grande que celle des éponges des masques III et V.

Le masque modèle VII est donc supérieur aux modèles III et V, tant au point de vue pouvoir de rétention qu'au point de vue résistance.

Nous avons constaté également que le secouement périodique du

195

sac diminue la résistance du masque sans affecter sa capacité de rétention.

Les constatations faites au cours de l'essai 20 le démontrent.

Le masque a fonctionné deux heures dans une atmosphère renfermant 6,74 gr. de poussières au m3.

Pendant la première heure, il est passé à l'intérieur du masque 0,0417 gr., alors que l'air aspiré par le masque renfermait 1,8 × 6,74 = 12,132 gr.

Le pouvoir de rétention est donc, pour la première heure, de :

$$\frac{12,0905}{12,170} \times 100 = 99.6 \%.$$

La dépression dans le masque à la fin de la première heure était de 42 mm.

Pendant la seconde heure, on a secoué le sac toutes les dix minutes, ce qui diminuait chaque fois la dépression d'un tiers environ. Aussi, à la fin de la seconde heure, la dépression n'était que de 26.5 mm.

Le pouvoir de rétention pendant cette seconde partie de l'essai a été de 99,4 %. Il semble donc bien que le secouement soit plus efficace avec ce masque qu'avec les deux autres modèles.

Les interstices dans un sac de feutre sont plus réduits que dans une éponge de caoutchouc et les poussières collées sur la face extérieure du sac se détachent plus facilement par choc que celles obstruant les cavités de l'éponge.

Essais sous débit pulsatoire alternant avec des essais sous débit continu.

Ces essais sont résumés ci-après :

Essai 33.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 4.97 gr./m³.

1) Débit constant : 40 litres/minutes pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0.06 gr., soit 0.15 gr./m3.

Dépression maximum : 8,5 mm. Pouvoir de rétention : 97 %.

2) Débit pulsatoire pendant 40 minutes. Dépression maximum : 72 mm.

3) Débit constant : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,0095 gr.,

soit 0.024 gr./m3. Dépression maximum : 15 mm. Pouvoir de rétention : 99.5 %.

Débit pulsatoire pendant 21 minutes. Dépression maximum : 80 mm.

Essai 34.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 7.6 gr./m3.

- 1) Débit continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Ouantité de poussières traversant le masque : 0,00636 gr., soit 0.0518 gr. au m3. Pouvoir de rétention : 99,6 %.
- 2) Débit pulsatoire pendant 1 heure. Dépression maximum à la fin de l'essai : 32 mm.
- 5) Débit continu : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0.0218 gr., soit 0,0545 gr./m3. Dépression maximum à la fin de l'essai : 10.5 mm.

Pouvoir de rétention : 99.7 %.

Le pouvoir de rétention s'améliore encore au fur et à mesure que progresse le colmatage.

Conclusions.

Les conclusions qu'il faut tirer de nos essais ne s'appliquent pas uniquement aux masques que nous avons étudiés. Il nous paraît, en effet, plus rationnel de considérer nos expériences comme une étude des organes filtrants susceptibles d'être employés dans les masques antipoussières.

Dès lors, nous pouvons résumer succinctement nos constatations de la manière suivante :

	Pouvoir de rétention	Résistance à la respiration	Facilité de décolmatage par choc	
Eponge de caoutchouc . Eponge de caoutchouc et	85,4 à 94,1	moyenne	aisée	
tampon d'ouate	89,7 à 99,68 97,4 à 99,87	élevée faible	difficile aisée	

Evidemment, ces appréciations n'ont rien d'absolu.

Il y a d'autres organes filtrants, tels que le papier filtre, que nous n'avons pu étudier, n'ayant pas de masques de l'espèce à notre disposition.

Nous nous proposons d'examiner également les principaux masques étrangers, notamment les masques américains Willson, les masques Pirelli types BN₁, BN₁S, ₅A, dans lesquels les organes filtrants sont :

Pour le type BN₁ : éponge naturelle;

Pour le type BN₂: tamis en toile métallique à mailles très fines; Pour le type BN₁S: caoutchouc mousse couvrant entièrement la bouche et le nez;

Pour le type 3A : disques de flanelle, d'ouate ou de caoutchouc mousse.

Au sujet de l'aisance respiratoire, les données manquent pour définir la dépression maximum qui peut être tolérée. Elle varie évidemment suivant les individus, mais il s'agit d'établir une moyenne.

Nous avons procédé à quelques expériences dans ce but. Dans la plupart des travaux miniers où l'ouvrier est exposé à une atmosphère poussièreuse, il y a souvent de courts intervalles où la densité de poussières est notablement plus forte (chargements, vidange de trémies, etc.), séparés par des périodes où le courant est beaucoup moins chargé de poussières. Il arrive même souvent que le masque n'est utile qu'à certains moments et peut être enlevé dans les périodes intermédiaires.

Nous résumons ci-dessous des essais effectués sur trois hommes non entraînés au port du masque et que nous désignerons par A, B et C.

Nous avons d'abord utilisé des masques saturés de poussières, mais nous avons dû abandonner ce mode opératoire, après avoir constaté que la résistance du masque n'était pas constante à cause du départ d'une partie des poussières.

Nous avons donc préféré prendre des masques privés de poussières, mais dont la résistance était augmentée par l'adjonction de rondelles de papier filtre.

Avant chaque exercice, nous avons mesuré la résistance du masque sous débit continu de 40 et de 60 litres par minute.

L'exercice comportait des travaux de différents genres : marche en terrain plat, sur un escalier, travail de pelletage.

Nous avons utilisé aussi un dynamomètre comportant un poids

de 25 kg., déplaçable suivant la verticale à l'aide d'une corde passant sur une poulie fixe. Le déplacement vertical était de 1 mètre et le travail correspondant de 25 kilogrammètres.

Pendant l'exercice ou immédiatement après, on relevait avec un manomètre à eau la dépression maximum dans le masque et on notait le rythme des mouvements respiratoires.

Voici quelques-uns de ces essais :

1. — Masque modèle III. — 5 rondelles de papier filtre sont juxtaposées à l'éponge de caoutchouc. La résistance du filtre est telle que la dépression est de 45 mm. d'eau pour un débit continu de 40 litres/minute.

Opérateur A.

Travail effectué:

- 1) 1.125 kgm. en 2' 15"; 24 mouvements respiratoires par minute.
- 2) Marche en terrain plat : 400 m.

Dépression maximum dans le filtre de 150 mm. d'eau.

Le masque ne gêne pas la respiration.

2. — Masque modèle V. — 7 rondelles de papier filtre juxtaposées à l'éponge de caoutchouc. La résistance est telle que la dépression est de 65 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute.

Opérateur B.

Travail effectué :

Marche à plat de 1.200 m. en 11 minutes.

Dépression maximum dans le masque : 150 mm., pour 22 mouvements respiratoires par minute.

Le masque ne gêne pas la respiration.

3. — Masque modèle III. — 7 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre : 115 mm. pour un débit continu de 40 litres/minutes.

Opérateur A.

Travaux effectués (durée totale : 52') :

- 1) Montées et descentes d'un escalier pendant 15 minutes.
- 2) Manœuvre du poids : 1.525 kgm. en 4 ' 15".

Dépression maximum : 280 mm., pour 24 mouvements respiratoires par minute.

- 5) Marche en terrain plat pendant 5 minutes.
- 4) Manœuvre du poids : 375 kgm.
- 5) Marche en terrain plat pendant 2 minutes. Pendant tout l'essai, la respiration est malaisée.

199

4. - Masque modèle III. - 5 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre : 45 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute. Opérateur A.

Travaux efecftués (durée totale : 30') :

1) Montée et descente d'un escalier pendant 5 minutes.

2) Manœuvre du poids : 1.550 kgm. en 3' 15".

Dépression maximum : 190 mm.

5) Marche en terrain plat pendant 4' 30".

4) Manœuvre du poids : 900 kgm. en 1' 35".

Dépression maximum : 220 mm.; 36 mouvements respiratoires par minute.

5) Manœuvre du poids : 650 kgm., en 1"8".

6) Marche en terrain plat pendant 2 minutes.

Dépression maximum : 150 mm., pour 22 mouvements respiratoires par minute.

L'opérateur déclare que la respiration est aisée et que le masque pourrait être porté plus longtemps sans aucune gêne.

5. - Masque modèle III. - 4 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre :

35 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute:

80 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur C.

Durée totale de l'exercice, 65 minutes :

Travail de pelletage pendant 15 minutes. Repos de 15 minutes.

Dépression maximum de 50 mm. pour 16 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 25 minutes. Repos de 5 minutes. Dépression maximum de 65 mm. pour 27 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 25 minutes. Repos.

Dépression maximum de 60 mm. pour 17 inspirations par minute. Le porteur déclare qu'il n'est nullement gêné par le masque et qu'il pourrait continuer le travail.

6. - Masque modèle III. - 5 rondelles de papier filtre. Résistance

65 mm. d'eau pour un débit continu de 40 litres/minute; 130 mm. d'eau pour un débit continu de 60 litres/minute. Opérateur C

Durée totale de l'exercice, 50 minutes :

Travail de pelletage pendant 50 minutes. Repos de 5 minutes. Pendant le travail, la dépression maximum dans le masque est de 500 mm. d'eau pour 30 mouvements respiratoires par minute.

Travail de telletage pendant 20 minutes.

Pendant le travail, la dépression maximum dans le masque est de 500 mm. d'eau pour 28 mouvement respiratoires par minute.

Le porteur déclare que la respiration est moins aisée que pour l'exercice 5 et qu'il ne pourrait, dans ces conditions, prolonger l'exercice.

7. - Masque modèle V. - 3 rondelles de papier filtre. Résis-

37 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute: 70 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur B.

Durée totale de l'exercice, 67 minutes :

Travail de pelletage pendant 15 minutes. Repos de 4 minutes. Dépression maximum de 120 mm. pour 22 mouvements restiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 26 minutes. Repos de 4 minutes. Dépression maximum de 120 mm. pour 20 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 26 minutes. Arrêt.

Dépression maximum de 120 mm. pour 20 mouvements respiratoires par minute.

Le porteur déclare qu'il n'est nullement gêné par le masque et qu'il pourrait continuer le travail.

8. - Masque modèle V. - 4 rondelles de papier filtre. Résistance :

75 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute; 140 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur B.

Durée totale de l'exercice, 49 minutes :

Travail de telletage pendant 33 minutes.

Pendant le travail. la dépression maximum est de 220 mm. pour 24 inspirations par minute.

Travail de pelletage pendant 16 minutes. Arrêt.

Dépression maximum de 160 mm. pour 26 inspirations par minute. Le porteur déclare que la respiration est moins aisée qu'au cours de l'exercice 7 et qu'il ne pourrait, dans ces conditions, prolonger l'exercice.

Nous résumons ci-après les constatations faites au cours de ces exercices :

Dépressions		
pour 40 litres	pour 60 litres	Constatations
Masque modèle III.		
45	-	Marche et manœuvre du poids, respi- ration aisée.
115	-	Marche et manœuvre du poids, respi- ration difficile.
35	80	Travail de pelletage, respiration aisée.
65	130	Travail de pelletage, respiration diffi- cile.
Masque modèle V.		
65	-	Marche, respiration aisée.
37	70	Travail de pelletage, respiration airée
75	140	Travail de pelletage, respiration diffi- cile.

Suivant le Docteur G. Lehmann, un débit de 50 à 60 litres ne doit pas entraîner une dépression supérieure à 30 mm. d'eau.

Lors d'un travail modéré, une résistance de 50 mm. peut encore être aisément supportée; elle peut même être de 80 mm. lors d'un travail très léger.

Nos opérateurs ont encore travaillé aisément alors que la dépression dans le masque était de 70 et même de 80 mm. d'eau pour un débit de 60 litres, mais nous estimons que ce sont là des maxima qu'il convient de ne pas dépasser.

Ils correspondent à des dépressions de l'ordre de 35 mm. pour des débits de 40 litres/minute.

Si on se reporte à nos essais sous débits pulsatoire et continu alternés, on constate que cette dépression limite a été dépassée par le masque Brison modèle V après moins de 50 minutes de fonctionnement. Elle n'a pas été atteinte, au contraire, pour les masques III et VII.

Ceci ne veut pas dire que le masque Brison modèle V soit à proscrire, car, vu son pouvoir de rétention élevé, il peut être avantageusement utilisé pour des travaux légers.

Pour conclure, nous dirons que les masques antipoussières, bien qu'imparfaits, sont cependant capables d'atténuer la nocivité des travaux en atmosphère poussiéreuse, le pouvoir de rétention minimum, et cependant relativement élevé, que nous avons constaté au cours de nos essais, soit 85,4 %, démontre à suffisance leur efficacité.