

INCENDIES SOUTERRAINS

NOTE SUR L'APPAREIL WAGNER

par

LUCIEN DENOËL

Ingénieur des mines, à Mons.

[62282]

Tous ceux qui ont eu l'occasion de combattre le fléau d'un incendie dans les exploitations souterraines savent quels dangers, quelles difficultés entourent l'exécution des barrages ou serrements destinés à isoler le chantier incendié, quand ces travaux doivent être effectués dans des galeries situées sur les courants de retour du foyer. L'emploi des appareils respiratoires et de lampes électriques portatives peut être d'un grand secours dans ces circonstances, notamment s'il s'agit de procéder au sauvetage de personnes exposées dans une atmosphère viciée par les fumées ou des gaz délétères quelconques. Aussi serait-il désirable que chaque mine, ou tout au moins un groupe de sièges d'exploitation suffisamment rapprochés, soit munie de quelques-uns de ces appareils. Leurs inconvénients bien connus d'être encombrants et d'un prix élevé et de ne fournir qu'une réserve d'oxygène assez limitée en font restreindre

l'emploi à des cas spéciaux. S'il n'y a aucun inconvénient à les confier à quelques hommes d'élite, d'une prudence et d'un sang-froid éprouvés, et pour un temps relativement court, on ne peut songer à en munir tous les ouvriers d'une équipe nombreuse, comme celle qu'exigent les travaux à effectuer pour circonscrire un incendie dans certaines conditions particulièrement défavorables, travaux d'une durée parfois de plusieurs jours. Tout moyen permettant de soustraire ces ouvriers à l'action débilitante sinon plus gravement pernicieuse des fumées, et en outre de s'opposer au mal dès le principe, avant que l'élément destructeur n'ait eu le temps d'étendre ses ravages, constitue un progrès notable dans nos procédés de sauvetage. C'est à ce titre que nous croyons utile de signaler l'invention d'un système de serrement pneumatique, due à M. R. Wagner, surveillant à la mine Max dans la Haute Silésie, et brevetée en Allemagne, en Angleterre, en Autriche-Hongrie et en Belgique. La description que nous en donnons ci-dessous est empruntée à une notice publiée dans "*Glückauf, Berg und Hüttenmännische Wochenschrift, Essen*" par D. Eckert, Bergassessor.

Cette invention doit son origine à un incendie survenu en avril 1893 dans la mine Max. Pour une cause restée inconnue, le feu avait pris dans un tas de bois déposé dans une niche d'une galerie de roulage parcourue par tout le courant d'air frais. C'était un dimanche après midi ; il n'y avait à la mine que le *steiger* (porion) de service et une garde composée de trois surveillants et de trois ouvriers. On dut donc aller à la recherche de personnel dans le village. Avant qu'on ait pu réunir un nombre d'hommes suffisant et se procurer tous les matériaux nécessaires pour l'établissement de serrements, le feu attisé par le courant d'air rapide avait pris une intensité telle que ce ne fut qu'après quinze jours d'efforts que l'on parvint à interdire l'arrivée de l'air frais sur le foyer et à protéger le puits

d'entrée situé à 200 mètres de distance. Il fallut bien plus de temps et de personnel pour isoler du puits de retour d'air les chantiers compromis par l'incendie. Bien qu'on eût amené tout le courant d'air frais vers les points où l'on voulait élever des serrements en planches, il ne fut pas possible de terminer ceux-ci ; les ouvriers étaient obligés au bout de quelques minutes de séjour dans les gaz brûlés de battre en retraite ; un grand nombre d'entre eux durent être remontés à la surface sans connaissance. Enfin, après plusieurs jours de lutte, on dut se résoudre à faire un serrement tout à proximité du puits d'appel et par conséquent à renoncer pour plusieurs mois à l'exploitation d'une partie de la mine occupant 300 ouvriers. On s'estima trop heureux de n'avoir eu à déplorer la perte d'aucune vie humaine pendant les travaux d'extinction.

Cet événement est loin d'être un cas isolé ; il démontre à l'évidence la nécessité de posséder un moyen aussi rapide que possible de fermer les galeries de façon à empêcher toute filtration d'air. L'appareil Wagner semble, d'après les expériences qui en ont été faites, répondre parfaitement au but.

Le serrement pneumatique transportable se compose d'un bâtis en bois porté sur quatre pieds articulés p et d'une chambre à air, formée d'un sac en étoffe élastique, imperméable à l'air, analogue au taffetas, mais plus durable, eu égard à sa destination spéciale. Le bâtis est formé de deux plaques rectangulaires ($ABCD$) de 0^m,80 de hauteur sur 0^m,60 de largeur, maintenues par quatre tirants t à écartement de 0^m,40. Ces tirants sont recouverts par l'enveloppe qui est assemblée à la paroi intérieure des plaques. Dans la disposition primitive, la plaque d'avant est munie d'un tuyau à robinet r , d'un manomètre et d'une soupape de décharge. On installe l'appareil en un point convenablement choisi de la galerie à clore et on relie le robinet r par un

tuyau en caoutchouc à une pompe à air. A mesure que l'on pompe, l'enveloppe se moule complètement sur toutes les inégalités du toit, du sol, des parois, et grâce à la flexibilité de l'étoffe, elle remplit même les plus petits creux, et dans les galeries boisées, les joints des bois de soutènement. Les faces opposées de la chambre à air sont réunies,

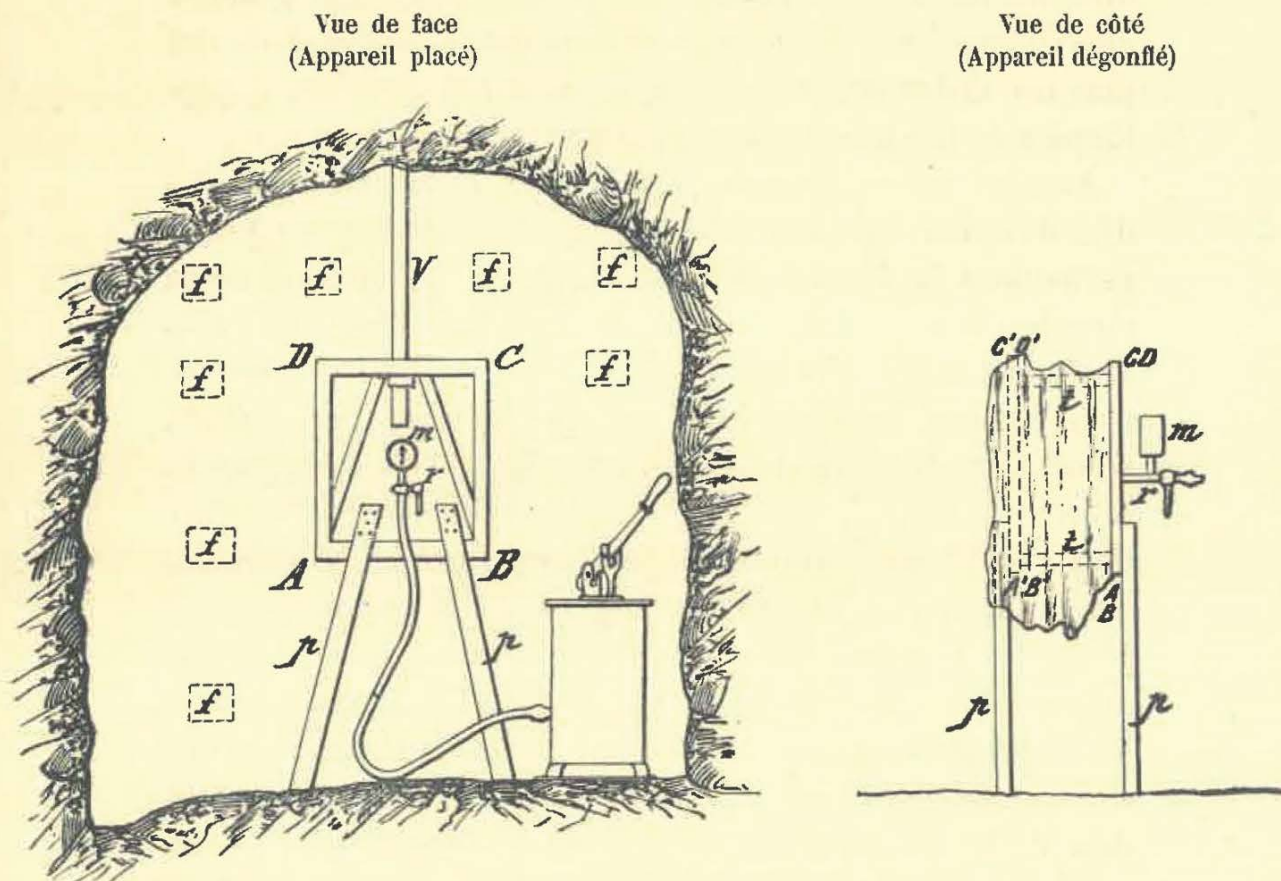


FIGURE 1

aux endroits marqués *f*, par des sangles de 0^m,40 de longueur qui empêchent le serrement de prendre la forme sphérique et l'obligent à se dilater dans le sens du périmètre de la galerie. Quand le manomètre indique une pression suffisante, on ferme le robinet *r*, on dévisse le tuyau de la pompe à air et on peut emporter celle-ci pour installer d'autres serrements. La fermeture hermétique d'une galerie est obtenue au bout de cinq minutes et se

maintient pendant plusieurs jours. On peut alors, à l'abri de toute émanation délétère, procéder tranquillement à l'établissement de serremments définitifs en maçonnerie.

On construit des appareils de différents modèles suivant la section des galeries où ils doivent être utilisés ; les plus grands ont actuellement 4 mètres sur quatre mètres. Les dimensions du bâtis restent les mêmes ; avec de grandes chambres à air, on ajoute sur les faces extérieures des plaques des verroux verticaux *v* destinés à forcer l'enveloppe à se dilater vers le haut et vers les côtés.

Les premiers appareils, construits comme il vient d'être dit, devaient nécessairement être munis d'un manomètre permettant de lire la pression produite à l'intérieur de la chambre à air, et que l'on croyait devoir atteindre $1/2$ à 1 atmosphère. L'étoffe de l'enveloppe supporte sans se rompre une pression effective de 2 atmosphères. Il en résulte que l'emploi du serrement pneumatique exigeait la présence, ou d'un surveillant, ou tout au moins d'ouvriers de confiance parfaitement instruits du maniement de l'appareil ; autrement on risquait de voir éclater la chambre à air. On a récemment paré à cet inconvénient par l'introduction d'une soupape de sûreté hydraulique, à la fois très simple et très efficace. Cet appareil comprend deux parties essentielles, un réservoir d'eau *B* et la soupape proprement dite *V* (fig. 2), séparées par une paroi *ab* et munies chacune sur la face antérieure d'une fenêtre fermée par une glace afin qu'on puisse observer le niveau de l'eau. La soupape proprement dite est en communication par une ouverture *c* avec l'intérieur de la chambre à air, par une ouverture *d* avec l'atmosphère, et renferme deux cloisons isolantes *ef* et *gh*, *ik*, l'une à la partie inférieure, l'autre à la partie supérieure. Le tout est construit en tôle de zinc et fixé à la plaque d'avant du bâtis du serrement. Les principales dimensions sont inscrites sur les figures en millimètres.

Au moment de se servir de l'appareil, on remplit d'eau le réservoir *B* par l'ouverture *m* qui est munie d'un couvercle à vis. Du réservoir l'eau arrive par un robinet *n* dans la partie inférieure de la caisse de la soupape. Un index *o* placé sur l'indicateur fixe la limite du niveau de

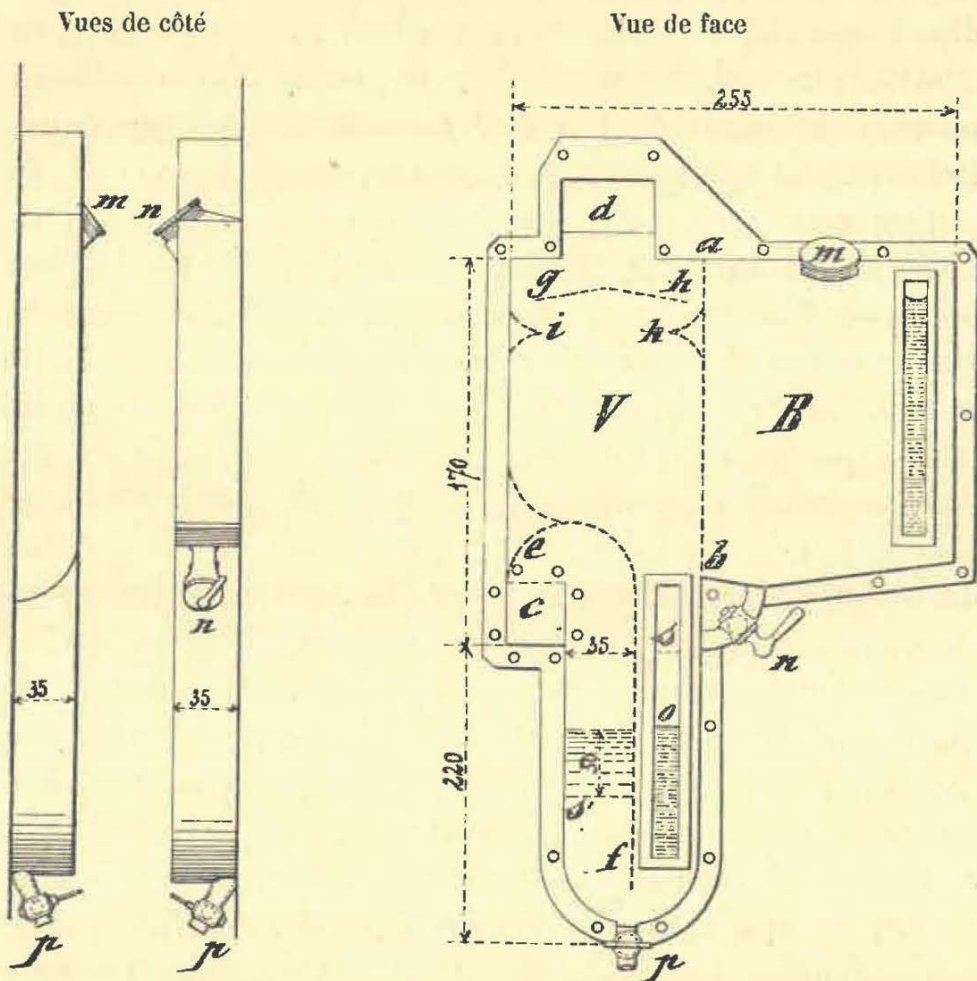


FIGURE 2

l'eau et on peut lire sur la paroi d'avant l'inscription :
 " admettez l'eau jusqu'à l'index. "

Aussi longtemps qu'il n'y a pas de surpression, le niveau de l'eau reste le même à gauche et à droite de la cloison *ef*. Mais si l'on gonfle la chambre à air et si l'on y produit une pression, l'eau est refoulée de gauche à droite, et

comme la section de la caisse de la soupape est divisée en deux parties rigoureusement égales, le niveau de l'eau s'élève à droite de la même quantité qu'il s'abaisse à gauche en-dessous de l'index. La pression effective à l'intérieur du serrement correspond donc à une colonne d'eau de hauteur double de celle du niveau au-dessus de l'index. Des essais répétés ont prouvé qu'une pression de 100 m/m ou $1/100$ d'atmosphère est parfaitement suffisante pour obtenir un contact intime de la chambre à air avec les parois des galeries. Le niveau de l'eau se trouve alors à 50 m/m de l'index en *s*.

Si l'on continue à pomper de l'air, le niveau de l'eau s'abaisse finalement jusqu'en dessous de l'arête inférieure de la cloison *ef*; l'air en excès afflue sous celle-ci dans le compartiment de droite où il remonte à travers l'eau pour s'échapper dans l'atmosphère par l'ouverture *d*, tandis que l'eau entraînée est retenue par les chicanes *gh*, *ik*. De cette façon, l'excès de pression tombe peu à peu, ce que l'on reconnaît à la cessation du gargouillement et l'eau opère la fermeture comme auparavant. Le repère *o* est fixé à 100 m/m au-dessus de l'arête inférieure de la cloison, de façon que la sortie de l'air s'effectue quand la pression dépasse 200 m/m ou $1/50$ d'atmosphère. Un robinet *p* placé au point le plus bas de la caisse de la soupape sert à la vidange de l'appareil.

Les avantages de ce système de soupape hydraulique sont évidents. Le serrement peut rester des années sans être utilisé, et la soupape ne perd rien de son efficacité. Dans tout autre système au contraire, par suite de l'oxydation des surfaces en contact, de l'introduction des poussières, du relâchement des ressorts etc., on serait exposé à voir l'appareil refuser son service, dans le cas où l'on devrait l'employer en toute hâte. Cet inconvénient n'est nullement à craindre avec le dispositif ci-dessus.

Il n'est malheureusement pas possible de fabriquer une étoffe absolument imperméable à l'air. (Le taffetas dont on fait les ballons possède une porosité telle qu'il donne lieu à une perte de $1/4$ du volume en 24 heures.) Pour compenser les fuites, on fournit avec chaque appareil un petit soufflet à main au moyen duquel on arrive facilement à maintenir la pression intérieure entre $1/50$ et $1/100$ d'atmosphère, pendant que la grande pompe qui a servi en premier lieu est employée pour l'installation d'autres serremments. Il suffit de donner quelques coups de vent, quand le niveau de l'eau commence à descendre en dessous du repère s.

Le bâtis se construit actuellement en bois et en tôle d'aluminium de $1 \text{ m}/\text{m}$ d'épaisseur de façon à présenter une résistance suffisante sous le moindre poids possible. Les armatures, telles que les tuyaux et le robinet d'admission d'air, la soupape de décharge sont également en aluminium. Dernièrement on a en outre ajouté sur chacune des faces un verre rond de 4 à 6 centimètres de diamètre permettant d'observer les événements qui se passent derrière le serrement. Ce but ne semble devoir être atteint que très rarement, le serrement ne pouvant être établi qu'à une distance assez grande du foyer de l'incendie et les espaces intermédiaires étant le plus souvent remplis d'épaisses fumées. Cette ajoute est donc superflue; toutefois elle n'enlève rien de son efficacité à l'appareil.

Pour éviter toute dégradation, l'appareil est enfermé dans un coffre en tôle galvanisée. Ceux de grandes dimensions (pour des galeries de $3^{\text{m}} \times 3^{\text{m}}$ et au delà) sont munis de deux règles en bois de $2^{\text{m}},50$ de longueur qui servent d'abord à transporter le coffre; ensuite, quand on gonfle la chambre à air, à diriger les parties supérieures de celle-ci vers les coins de la galerie et éventuellement dans les anfractuosités du toit.

Le poids d'un serrement pour une section de $3^{\text{m}} \times 3^{\text{m}}$ est de 42 kilos, et celui du coffre correspondant, de 22 kilos.

Pour le transport et l'installation des serrements, il suffit de deux hommes par appareil, l'un pour le serrement, l'autre pour la pompe à air et les accessoires. En cas de nécessité, le personnel présent à la mine les dimanches et jours de fête pourrait donc effectuer les premières fermetures provisoires. L'étoffe de la chambre à air ne perd rien, par un repos prolongé, de sa résistance, ni de son élasticité, ni de son étanchéité.

Indépendamment des incendies souterrains, cet appareil est appelé à rendre de grands services après les explosions de grisou; l'économie de temps et de travail que l'on réalise par son emploi facilitera considérablement le sauvetage.

Le prix varie d'après les dimensions de 700 à 1600 marcs, il est donc assez élevé, ce qui tient à la difficulté de fabriquer une étoffe répondant à toutes les exigences. Néanmoins, d'après Eckert, le nombre des établissements qui se procurent l'appareil ne fait qu'augmenter. L'utilité et l'efficacité en paraissent donc reconnues dans un cercle assez étendu. D'ailleurs, une dépense de quelques centaines de francs paraît peu importante quand on songe à la possibilité d'éviter des pertes matérielles considérables et en même temps de sauvegarder plusieurs vies humaines. Dans beaucoup de cas, on pourra récupérer l'appareil, à moins qu'il ne soit exposé à une trop forte chaleur, ou à des venues d'eau, ou que la fermeture du chantier incendié ne dure trop longtemps. On pourrait aussi ménager dans le serrement définitif en maçonnerie, une porte par laquelle un ou deux hommes, munis au besoin d'appareils respiratoires, iraient en quelques minutes retirer le serrement pneumatique provisoire.

A ces considérations de l'auteur de la notice du *Glückauf*, nous ajouterons quelques mots au sujet de l'emploi du serrement Wagner dans les mines grisouteuses. Ce qui en

fait la principale valeur, c'est-à-dire la rapidité avec laquelle on peut obtenir la fermeture hermétique d'une galerie, peut devenir une cause de danger. L'interruption de la ventilation dans un chantier a pour conséquence, au bout d'un temps variable suivant les circonstances, mais qui peut être beaucoup plus court que celui nécessaire pour exécuter les serrements en maçonnerie, la formation de mélanges explosifs ou d'accumulations de grisou qu'un éboulement ou les courants dus à des causes thermiques peuvent d'un moment à l'autre refouler sur le foyer de l'incendie. Le serrement pneumatique ne constitue évidemment pas une barrière sérieuse contre les effets d'une explosion qui viendrait à se produire dans ces circonstances. Le danger est le même quand on élève les serrements en maçonnerie si l'on bouche complètement la section de la galerie avant que le massif n'ait une épaisseur suffisante. Aussi doit-on considérer comme une règle de précaution élémentaire de n'interrompre la marche normale du courant d'air qu'au dernier moment. Rappelons qu'il suffit pour cela de disposer à l'intérieur des serrements un canar ou tuyau d'aérage que l'on ferme (après que la maçonnerie est entièrement terminée et que les ouvriers sont retirés) soit au moyen de tampons calés par des coins, soit par une fermeture hydraulique. Cette méthode a été pratiquée avec succès dans plusieurs cas d'incendies, dont plusieurs extrêmement violents et dans les mines les plus grisouteuses du Hainaut. L'appareil Wagner dans sa forme actuelle, ne peut donc être utilisé pour l'établissement de serrements sur les voies principales de retour d'air, mais il peut être facilement modifié de façon à répondre à tous les *desiderata*. Il suffit pour cela de traverser le bâtis par un tuyau de 30 centimètres de diamètre environ qui servira à l'évacuation des fumées. Grâce à cette ajoute qui ne nécessite aucune modification notable, ni des dimensions, ni de la construc-

tion de l'appareil, on obtiendra, avec tous les avantages déjà signalés, la plus grande sécurité possible.

- Dans bien des cas, l'appareil pourra être utilisé tel qu'il a été décrit plus haut, il pourra même dispenser de serremments définitifs. Il en sera ainsi notamment quand le retour d'air d'un chantier se fait simultanément par deux étages, ou quand deux couches voisines sont reliées de distance en distance par des travers-bancs de roulage ou d'aérage; ceux qui ne sont plus utilisés donnent passage à l'air vers le chantier incendié ou inversement aux fumées ou gaz délétères vers la couche voisine qui doit rester en exploitation. Les serremments à élever dans ces communications ne seront pas soumis à des efforts considérables, ils doivent simplement être aussi étanches que possible. Ils sont cependant bien difficiles à élever quand l'atmosphère est déjà fortement viciée, ou qu'on ne peut y amener de l'air frais en quantité suffisante. L'appareil Wagner sera donc tout indiqué dans ces cas particuliers.
