

boursoffle très-peu, mais elle se fond facilement en un émail blanc translucide.

Ces caractères suffiraient pour faire regarder cette substance comme une *Laumonite terreuse*. La présence de quelques petits cristaux blancs prismatiques qui adhèrent en quelques endroits à la surface de l'échantillon, et qui ont beaucoup de ressemblance avec ceux décrits dans l'échantillon précédent, contribue à confirmer le rapprochement dont il s'agit ici.

SUR LES MOYENS

De pénétrer dans les lieux où l'air ne contient point de gaz oxygène.

LES travaux des mines offrent de nombreux exemples des dangers auxquels sont exposés les ouvriers qui cherchent à rentrer dans des excavations abandonnées depuis quelques tems; souvent même, lorsqu'ils reprennent la suite d'un travail journalier, si les moyens d'airage ont été interrompus ou affaiblis, ils ne peuvent pénétrer bien avant sans être fatigués par le mauvais air, et bientôt suffoqués ou asphyxiés. Les précautions qu'il convient de prendre pour prévenir de tels accidens, et le traitement des hommes asphyxiés, sont exposés avec toute la précision désirable, dans l'Instruction publiée par M. Macquart, célèbre médecin; cette instruction a été insérée dans les nos. 13 et 14 du *Journal des Mines*. Je ne me propose point ici de soumettre ces objets à un nouvel examen; il me suffit de faire remarquer que quand un homme a été suffoqué et demeure privé de mouvement au fond d'un puits ou d'une galerie, on éprouve de grandes difficultés à le retirer de ces excavations pour le mettre en bon air, ce qui est le premier point du traitement, à l'aide duquel on espère le rendre à la vie. Afin de ne pas

exposer d'autres hommes à éprouver le même sort, il faut renouveler l'air, et le tems employé à cette opération indispensable, peut souvent rendre trop tardifs et, pour ainsi dire, inutiles, les secours que l'on administrera à l'asphyxié. Si l'on ne peut amener au fond des cavités qu'il faut parcourir l'air nécessaire à la combustion de l'huile des lampes, on est obligé d'abandonner l'individu qui a été suffoqué, et sa mort est certaine. Rien ne serait donc plus utile que d'avoir un moyen de pénétrer sans danger dans les souterrains où l'air respirable manque absolument, et de s'éclairer en même tems; on pourrait porter de suite des secours aux asphyxiés, les retirer des lieux où ils ont été suffoqués, et même prévenir tous les accidens de cette espèce, en essayant l'air, soit avec une lampe allumée, soit en y portant un petit animal, lorsqu'on craint l'explosion des gaz inflammables. C'est un moyen d'atteindre ce but que je vais proposer, après avoir indiqué les tentatives qui ont été faites jusqu'à ce moment.

Pilâtre de Rosier a imaginé une espèce de masque ou nez artificiel, fixé au-dessus de la bouche, et qu'on attachait derrière la tête; il était contigu à un tuyau de plusieurs aunes de long, fait avec un taffetas ciré auquel était attaché, d'espace en espace, des trachées d'un fil de fer léger qui tenait le tuyau distendu dans toute sa longueur: il respirait ainsi avec facilité dans une cuve où il y avait quatre à cinq pieds de gaz acide carbonique au-dessus de sa tête. Il suffisait qu'un aide tint au-dessus

de la cuve l'extrémité supérieure du tuyau. Cet appareil pourrait être employé dans le creusement des puits et dans un petit nombre d'autres circonstances; mais il ne peut permettre de parcourir des excavations de quelque étendue qui ne sont pas en ligne droite. Pour s'éclairer dans cette supposition, il faudrait avoir recours à la lampe à réservoir d'air, imaginée par M. de Humboldt, qui a pour principal objet d'éclairer dans les mines de houille sujettes aux gaz inflammables. Je ne connais, au reste, ni sa construction, ni l'étendue de ses effets.

En réfléchissant sur ces deux appareils, j'ai été conduit à en proposer un troisième qui me paraît réunir, à un plus haut degré, l'utilité de l'un et de l'autre. Si j'avais pu trouver des ouvriers un peu exercés à exécuter des instrumens de physique, je n'aurais pas balancé à faire construire l'appareil que je vais décrire, et présenté les résultats de l'expérience au lieu de ceux de supputations toujours susceptibles d'erreurs. Cependant les détails dans lesquels je vais entrer feront juger du bon effet du moyen que je propose.

J'ai considéré d'abord qu'un homme pouvait porter devant sa poitrine un réservoir dans lequel on fera entrer, à l'aide d'une pompe, une quantité d'air aussi considérable que le permettra la ténacité des parois de ce réservoir. Il m'a semblé qu'en donnant à cette espèce de plastron, une forme arrondie vers les arêtes, le porteur pourrait monter et descendre

des échelles et se baisser dans les galeries, si les dimensions n'excèdent pas 45 centimètres de hauteur, depuis les hanches jusqu'en haut, 35 de largeur, avec une épaisseur qu'on ne peut guère porter au-delà de 22 centimètres. La capacité d'un semblable réservoir sera de 34650 centimètres cubes.

Il s'agit maintenant de calculer quelle est la quantité d'air que l'on y peut faire entrer par compression, et celle qui est nécessaire à la respiration d'un homme pendant un tems donné.

Je pense que le réservoir fait avec des feuilles de cuivre bien soudées et soutenues extérieurement par une carcasse de petites bandes de fer de demi-ligne ou un millimètre d'épaisseur, serait assez résistant pour contenir de l'air réduit au tiers de son volume, et d'un poids qui ne pourrait, en aucun cas, fatiguer celui qui doit le supporter. J'avoue que je ne donne ces suppositions que comme vraisemblables, n'ayant pas à ma disposition les moyens de faire des calculs exacts sur ces objets.

Si, comme cela me paraît très-admissible, le réservoir est rempli d'air comprimé réduit au tiers de son volume ordinaire, il en contiendra 103950 centimètres cubes supposés dans l'état naturel; et celui qui aura été ajouté par compression et qui s'échappera dans l'atmosphère aussitôt qu'on ouvrira une communication, sera de 69300 centimètres cubes. Examinons maintenant combien un homme

consomme d'air par minute: je suivrai les données indiquées par MM. Allen et Pepys, et qui se trouvent consignées dans la *Bibliothèque Britannique*. Un homme dans l'état ordinaire fait 19 inspirations par minute, et à chaque inspiration, il prend dans l'atmosphère 14 pouces cubes ou 277,6 centimètres cubes d'air; d'où il suit que le volume d'air inspiré par chaque minute est de 4324 centimètres cubes.

En comparant maintenant la quantité d'air inspiré dans une minute, avec celle que peut fournir le réservoir dont j'ai parlé, on voit qu'il fournira à la respiration pendant un peu plus de seize minutes; de plus, il est évident que l'air comprimé étant écoulé, celui qui remplira la capacité du vase et dont le volume sera de 34650 centimètres cubes, pourra servir à la respiration. Si l'on pouvait l'employer tout entier, il l'entreprendrait pendant huit minutes; mais comme on sera obligé de laisser entrer, par un robinet ouvert exprès, l'air atmosphérique tel qu'il se trouvera dans le lieu où l'on sera, et que je suppose dépourvu d'oxygène, j'admettrai qu'en vertu du mélange qui se fera, ce volume d'air ne fournira à la respiration que pendant cinq minutes. La quantité d'air renfermée dans le réservoir fournira donc à la respiration d'un homme pendant vingt-une minutes.

On pensera peut-être, à la vue de ce résultat, que c'est bien peu de chose que d'entretenir la respiration pendant vingt-une minutes;

mais il me sera facile de faire voir, que lors même que le réservoir ne donnerait de l'air que pendant *un quart d'heure*, il serait encore extrêmement utile dans la plupart des circonstances où il s'agit de sauver des hommes d'une mort certaine. En effet, quel que soit l'événement qui ait déterminé dans un individu l'état d'asphyxie, on ne peut supposer que le lieu où se trouve celui-ci, soit tellement éloigné d'un endroit où l'homme puisse respirer librement, qu'il faille employer plus d'un quart d'heure pour aller et revenir avec l'asphyxié. Tous ceux qui connaissent les travaux des mines, peuvent juger de la vérité de cette assertion.

L'appareil dont j'ai donné une idée, me semble devoir servir pour un tems plus long que celui qui résulte des données précédentes, parce que le nombre des inspirations a été porté à 19, et qu'en faisant des observations sur moi-même, je n'en ai jamais reconnu plus de 12 par minute. Si cela était général, le réservoir pourrait entretenir la respiration pendant 33 minutes et un tiers. Je puis aussi ajouter que la compression de l'air dans le réservoir serait peut-être susceptible d'être portée plus loin que je ne l'ai supposée, sans que son poids devînt trop considérable pour gêner les mouvemens de l'homme qui doit en faire usage.

Il est nécessaire de faire connaître actuellement le moyen que je propose pour éclairer dans les souterrains l'homme qui va chercher

un asphyxié; on sent bien que s'il fallait tirer du même réservoir l'air nécessaire à l'entretien de la lumière d'une lampe, l'usage de l'appareil serait extrêmement borné et bien voisin de l'inutilité.

En considérant que l'air qui a séjourné dans les poumons et servi à la respiration de l'homme, n'est point privé de tout l'oxygène qu'il contenait, et que (suivant les auteurs précédemment cités), il en retient encore 12 centièmes et demi de son volume primitif, j'ai pensé que cela suffirait pour entretenir l'éclairage nécessaire, par une lampe ayant une petite mèche. L'essai que j'ai fait sur une petite bougie à lanterne, m'a pleinement convaincu de la réalité de ce que j'avais soupçonné. Je donnerai plus bas les détails nécessaires à l'emploi de ce moyen, et pour le moment, il suffit de remarquer que l'éclairage peut se faire sans augmenter la dépense d'air atmosphérique.

L'appareil respiratoire dont il s'agit, pourrait être facilement conçu, et même exécuté par tout ouvrier intelligent, et l'on s'en servirait aisément après une courte explication. Je vais ajouter une description dans laquelle se trouvent les divers moyens de faire sortir l'air du réservoir, de le conduire, etc.

Le réservoir destiné à renfermer de l'air comprimé doit être fait assez solidement pour résister à l'élasticité de cet air; sa forme arrondie aux arêtes et concave dans la partie qui s'appliquera sur la poitrine, permettra à

celui qui le portera de se mouvoir librement : cette espèce de plastron sera attachée par des courroies qui serreront par derrière : un conduit en cuir , d'une longueur convenable , est lié par l'extrémité inférieure , au-dessus d'un robinet par lequel l'air peut s'échapper du réservoir quand on le juge à propos ; l'autre extrémité sera terminée à une espèce de masque qui s'appliquera sur la bouche , et même un tuyau en ivoire entrera dans celle-ci , afin que l'air ne puisse se rendre autre part.

On peut imaginer divers moyens de faire sortir l'air du réservoir et d'en régler la quantité , de manière qu'il y en ait toujours assez dans le tuyau pour la respiration d'un individu. Celui qui me semble le plus simple , consiste à percer le robinet de plusieurs trous placés à distance sur une même circonférence du robinet , de manière qu'en tournant celui-ci on augmenterait à volonté l'orifice d'écoulement à mesure que la force élastique de l'air intérieur diminuerait : le premier pertuis ne doit pas avoir plus de *un dixième* de millimètre carré de surface. Je voudrais aussi que ce fût au-dessus de ce même robinet que l'on ajustât la pompe qui servira à comprimer l'air. Pour empêcher l'incommodité qui résulterait de la vitesse de l'écoulement de l'air , et se procurer une espèce de réservoir intermédiaire où l'homme pourrait facilement trouver de quoi respirer , je n'ai rien vu de mieux que de donner au conduit en cuir , dont j'ai parlé , un assez grand diamètre , et même de le plisser dans le sens horizontal , afin qu'il

puisse s'allonger et s'agrandir , s'il se remplit d'air un peu comprimé.

Il est important que l'homme qui porte l'appareil respiratoire , et qui le plus souvent ira au secours de quelque ouvrier suffoqué par le mauvais air , ait les deux mains libres ; en conséquence la petite lanterne qui contiendra la lampe destinée à l'éclairer , doit être attachée au plastron et placée dans un petit enfoncement fait à dessein ; il faut que l'on puisse incliner la lampe quand cela sera jugé utile , et que dans tous les cas elle ne puisse être brisée en montant ou descendant des échelles , etc. Un conduit en cuir attaché par l'extrémité supérieure au masque dont j'ai parlé , et communiquant avec les narines par lesquelles se fera l'expiration de l'air contenu dans les poumons , amènera cet air à la partie inférieure de la petite lanterne , et de manière qu'il environne toujours la mèche sans former un courant capable d'éteindre la flamme : l'air qui a servi à la combustion sortira ensuite par la partie supérieure de la même lanterne. L'expérience de Pilâtre de Rozier , que chacun peut répéter sur lui-même , fait voir qu'il est extrêmement aisé d'aspirer l'air par la bouche et de le rendre par les narines ; mais si l'on craignait qu'un homme , qui ne serait point exercé à ce jeu de la respiration , fit quelquefois tout le contraire de ce qui est indiqué , ce qui d'ailleurs n'aurait jamais un grand inconvénient , il serait facile d'y pourvoir au moyen de petites soupapes ou valvules , qui ne permettraient pas à l'air de suivre un autre

chemin que celui nécessaire au bon effet de la machine.

La lampe doit être faite comme toutes celles en usage dans les mines, c'est-à-dire, de manière que l'huile ne se répande point quand on incline l'appareil. La mèche sera très-petite, afin que la quantité de gaz oxygène, nécessaire pour alimenter la combustion, ne surpasse pas celle qui se trouvera dans l'air expiré. Si la lanterne doit servir dans un lieu rempli de gaz inflammables, il faudra laisser échapper l'air dans lequel la lampe aura brûlé, par un tuyau assez long pour que le feu ne puisse se communiquer à ces gaz.

Le réservoir d'air aura un robinet à la partie inférieure, destiné à laisser entrer l'air extérieur, lorsque celui du réservoir sera revenu à l'état de pression ordinaire, et par cette raison ne fournira plus à la respiration sans que le vide puisse être rempli. La communication étant ouverte entre le réservoir et l'atmosphère, l'air intérieur servira encore à entretenir la vie de celui qui portera le réservoir, pendant un nombre de minutes plus ou moins grand, suivant la quantité d'oxygène contenu dans l'air qui entrera.

On sera averti de l'instant où il faut tourner ce robinet par la difficulté de respirer l'air du réservoir, lorsqu'il sera dans l'état naturel de pression; mais il est possible que cela soit insuffisant, et j'ai pensé qu'il serait facile de se procurer un avertissement plus certain, et qui sera comme le signal de quit-

ter les lieux dépourvus d'air respirable; il suffira de placer très-près du trou, par lequel le réservoir répand l'air comprimé dans le conduit de la bouche, une lame métallique portant un petit grelot; les vibrations de la lame cessant avec l'écoulement de l'air, donneraient l'avertissement dont j'ai parlé.

Maintenant que l'appareil proposé pour donner des secours aux asphyxiés est suffisamment connu, il ne me reste plus qu'à indiquer ses principales applications: 1°. il présente le seul moyen de retirer promptement les asphyxiés des lieux où ils ont perdu connaissance; 2°. aucune autre machine ne peut servir à faire parcourir à un homme des souterrains abandonnés, remplis d'air non respirable et même inflammable; 3°. on peut, à l'aide de l'appareil dont il s'agit, percer dans de vieux travaux des communications d'air qui ne demandent pas un long travail, fermer des passages à l'eau, etc.; 4°. dans les mines de houille sujettes aux gaz inflammables, il servira à faire brûler une lampe, sans danger de produire des détonations, au moyen de l'air du réservoir; il suffira de faire quelques légers changemens dans l'arrangement des conduits d'air; 5°. il pourra être employé, dans le traitement des asphyxiés, à porter de l'air dans les poumons; 6°. si on le remplissait de gaz oxygène, il servirait plus utilement encore dans la même circonstance; 7°. en y comprimant du gaz oxygène avec de l'air atmosphérique, on augmenterait le tems pen-

dant lequel l'appareil pourrait entretenir la respiration d'un homme.

Je crois en avoir dit assez pour faire sentir l'utilité du moyen proposé, dans la vue de retirer des souterrains les asphyxiés, et pour engager quelque exploitant à faire exécuter l'appareil que j'ai décrit. Je ne doute point qu'en suivant les indications précédentes, on n'en retire des avantages importans, et principalement que bien des hommes utiles à la société, et à leur famille, ne lui doivent leur conservation. A. G.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 188. AOUT 1812.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Comte LAUMOND, Conseiller d'Etat, Directeur-général des Mines, à M. GILLET-LAUMONT, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. TREMERY, Ingénieur des Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

A PERÇU GÉNÉRAL DE LA LITTÉRATURE MINÉRALOGIQUE DE L'ALLEMAGNE, En 1807, 1808, 1809, 1810 et 1811.

SUITE (1).

I. ORICTOGNOSIE ET GÉOGNOSIE.

1. *Lehrbuch der Mineralogie in kurzem auszuge der neueren mineralogischen systeme, zum gebrauche akademischer vorlesungen*

(1) Le commencement de cet Aperçu (rédigé par un minéralogiste allemand) a été inséré dans le *Journal des Mines*, tome 27, n^o. 162, page 425.

Volume 32, n^o. 188.

F