
 I N S T R U C T I O N

Sur la cure des Asphyxies qui ont lieu dans les Mines, et sur les moyens de les prévenir;

Par le C.^{en} MACQUART, Médecin de Paris.

PLUSIEURS accidens arrivés depuis peu dans les mines de houille, à Bise près Narbonne, ont engagé le conseil des mines de la République à faire répandre sur-le-champ, dans les exploitations, les moyens que l'art de guérir peut communiquer, soit pour rappeler à la vie les mineurs qui ont eu le malheur d'être asphixiés, soit pour les préserver de l'influence des gaz délétères qu'on rencontre dans les mines, soit pour sauver les personnes aussi généreuses qu'involontairement imprudentes, qui pourraient être victimes de leur zèle.

L'art du mineur déterminera dans un autre moment les règles d'exploitation pour la disposition des galeries et des courans d'air, qui doivent influer beaucoup sur la salubrité des mines.

On pourra consulter, en attendant, les Voyages métallurgiques de Jars, ou son Mémoire sur la circulation de l'air dans les mines, imprimé dans les Mémoires de l'Académie des sciences, année 1768; il présente des vues très-utiles sur cet objet.

Desbarières a donné une description d'un porte-vent en cuir pour renouveler l'air des mines, dans les Mémoires de l'Académie des sciences, année 1723.

Gensanne a décrit aussi un soufflet pour retirer l'air d'une mine, dans le tome 4 de la collection des mémoires de l'Académie des savans étrangers.

La cause des accidens qu'on redoute le plus dans l'exploitation des mines, est due à l'existence de certaines substances délétères qu'on nomme gaz: ces gaz procurent le méphitisme, qui n'est autre chose que la propriété qu'ont les gaz, ou fluides aëriiformes non respirables, d'arrêter subitement l'exercice des fonctions vitales des animaux. Voyons en peu de mots quels sont ceux qu'on a observés jusqu'à présent dans les mines.

On donne communément le nom de *moffetes* ou *mouffetes* à des exhalaisons meurtrières ou malfaisantes qu'on rencontre souvent dans les mines de houille, et même dans les mines métalliques, sur-tout dans celles qui ont été mal exploitées, ou qui ont été abandonnées depuis long-temps. On en remarque de différentes natures: quelques-unes sont visibles et paraissent sous la forme d'un brouillard; telle est celle qu'on trouve dans une carrière voisine des eaux minérales de Pymont, et dont le docteur Seip a donné la description dans les Transactions philosophiques: elle a une odeur sulfureuse, et fait périr généralement tous les animaux qui en approchent. Lheman parle d'exhalaisons qui sortent d'une grotte de Hongrie, près de Ribard, au pied des monts Crapacks, qui sont si meurtrières que les oiseaux qui en approchent périssent aussi subitement que les mouches qui volent autour d'une dissolution d'arsenic. Il en est d'autres qu'on rencontre dans les mines de houille, qui paraissent sous la forme de flocons blancs de fil, ou de toiles légères semblables à celles des araignées, qui s'enflamment subitement

aux lampes des ouvriers, avec un fracas et une explosion épouvantables ; elles blessent et tuent en un instant ceux qui ont le malheur d'en être atteints : on leur a donné le nom de *feu terrou* ou *brisou*. Lorsque les ouvriers voient ou entendent quelques mouvemens qui dénotent la présence de ces fils, ils les saisissent et les écrasent entre leurs mains, avant qu'ils puissent s'allumer à leurs lampes ; lorsqu'ils sont en trop grande quantité, ils écartent ou éteignent la lumière, se jettent ventre à terre, et avertissent par leurs cris leurs camarades d'en faire autant. La vapeur enflammée passe sur leur dos et ne leur fait aucun mal. Si l'on a été un jour sans travailler dans ces sortes de mines, elles deviennent dangereuses : on a la coutume en Angleterre d'y faire descendre avant les autres un homme couvert de linges mouillés, ou de toile cirée ; il a un masque avec des yeux de verre ; il tient une perche au bout de laquelle est une lumière, s'approche ventre à terre de l'endroit où se réunissent les exhalaisons pernicieuses ; bientôt l'inflammation et la détonation s'annoncent avec le bruit du tonnerre ; le méphitisme s'échappe par l'ouverture du puits le plus prochain : l'air est purifié dès ce moment, et l'on peut, sans craindre, descendre dans la mine, mais les parois, qui suintent le méphitisme, laissent renouveler bientôt ces dangereuses émanations. Des vapeurs condensées en masses arrondies, qui semblent recouvertes d'une espèce de toile d'araignée et qu'on nomme *ballons*, offrent encore des phénomènes très-particuliers.

Lorsque par malheur ces sacs crèvent dans la partie basse des mines, ils font périr tous ceux qui s'y rencontrent.

Le même Lheman rapporte qu'on observe souvent dans

dans les travaux des mines abandonnées et recouvertes d'eau, une vapeur blanche sensible à la vue, et qui cause aux ouvriers les accidens les plus funestes ; il est bien important, lorsqu'on fait des galeries d'écoulement pour se débarrasser des eaux, de recommander aux ouvriers de s'éloigner dans le moment où on leur livre passage, et sur-tout de ne rentrer qu'après avoir essayé l'air qui a pris la place de l'eau.

On a vu dans les papiers publics, qu'aux environs de *Workington*, au comté de Cumberland, il existait une mine de houille qui exhalait une odeur insupportable ; qu'il avait été défendu aux ouvriers d'y travailler ; mais que quelques-uns ayant voulu faire un essai, descendirent une lumière qui mit le feu à une vapeur si terrible, qu'elle tua six ouvriers, blessa beaucoup d'autres personnes, et fit entendre son explosion à six lieues au loin. Je crois que si l'on avait eu la précaution de descendre la lumière au moyen d'une poulie de renvoi, on eût évité ce malheur.

C'est apparemment d'exhalaisons à-peu-près semblables dont parle Méad, lorsqu'il dit qu'on en voyait sortir à travers l'eau dans des mines de charbon de terre. Elles ne doivent pas différer beaucoup du gaz hydrogène des marais.

Généralement il paraît que les gaz qui font le plus de ravage dans les mines, sont le gaz acide crayeux ou carbonique et le gaz inflammable ou hydrogène. Les autres espèces d'exhalaisons ou de gaz se rencontrent beaucoup plus rarement, et on devra toujours employer à-peu-près les mêmes moyens contre leurs funestes effets.

Le second de ces gaz, ou le gaz inflammable, a été le plus anciennement reconnu dans les travaux

Journ. des Mines, Vendémiaire, an IV. F

des mines ; on lui a donné quelquefois , ainsi que nous l'avons déjà dit , le nom de *feu brisou*. Il se dégage souvent des mines de houille , il prend feu à l'approche d'une lumière , et produit en détonnant une explosion plus ou moins forte ; il asphyxie d'autant plus promptement , qu'il agit d'avantage sur le système nerveux , ce qui est prouvé par l'espèce de tetanos que nous avons remarqué chez les animaux sur lesquels Buquet a , sous nos yeux , fait une foule d'expériences. Si l'on trouve leurs poumons moins affaîssés et moins gorgés de sang que ceux des animaux qui sont suffoqués par le gaz acide carbonique , c'est que , dans le premier cas , les animaux périssent plus vite , et avant que l'engorgement soit formé.

Le gaz acide carbonique , quoique moins actif que le précédent , cause des effets très-prompts , présente à très-peu de chose près les mêmes phénomènes , et produit les mêmes symptômes que le gaz hydrogène. Lorry , Herman , Boucher , Hallé , Conor , Méad , Bergman , ont décrit avec beaucoup de soins les symptômes de l'asphyxie des hommes et des animaux , et il est en général très-essentiel d'en faire l'énumération dans les procès-verbaux , pour apprendre à juger ce qu'on peut craindre ou espérer de l'état des asphyxiés , et des différences qu'il y a entre l'effet de tel ou tel gaz , dans différentes circonstances.

Voici les symptômes qu'a généralement fait connaître l'examen des hommes qui sont tombés en asphyxie. D'abord ils éprouvent un mal aise et des anxiétés considérables , la poitrine se serre , la respiration devient difficile ; courte et fréquente ; ils ont quelquefois des nausées et des vomissemens , la tête devient pesante , les sens s'obscurcissent ; ils ont

des mouvemens irréguliers dans les muscles , des tremblemens , et souvent de légères convulsions ; ils perdent la connaissance et le pouls , la face se gonfle , devient livide , les yeux sont ouverts et saillans , les mâchoires serrées et le ventre tendu ; des échimoses rougeâtres se montrent sur différens endroits de la peau ; enfin de cet état ils passent plus ou moins promptement à la mort. L'asphyxie produite par le méphitisine des mines de houille , ainsi que celle des liqueurs en fermentation , des puits , cimetières , tombeaux , ont de commun qu'elles affectent tous les nerfs , et produisent une immobilité subite et générale. Elles diffèrent de l'apoplexie , en ce que dans cette dernière l'immobilité n'est pas subite , en ce que la circulation du sang continue de se faire en partie , et que celui qui est emporté vers la tête , ne revient pas dans la même proportion ; c'est pourquoi l'asphyxie des noyés se rapproche plus de l'apoplexie que les précédentes. L'état des asphyxiés ne peut donc pas être comparé à celui qui est la suite des apoplexies , sur-tout de celles qui sont sanguines. Ici le fluide nerveux , par l'effet du gaz délétère , perdant le soufflé de vie qui l'anime , les fonctions vitales sont subitement paralysées , les vaisseaux sont sans ressorts et les liquides restent stagnans.

Pour ranimer les solides et faire couler les fluides , parmi les stimulans , l'air et l'eau sont les moyens victorieux ; on se gardera bien de la saignée , car tous les raisonnemens physiologiques qu'on emploierait en sa faveur , quelques spécieux qu'ils fussent d'ailleurs , ne pourraient contrebalancer les faits nombreux qui ont été communiqués à l'académie des sciences par le citoyen Cadet Devaux , inspecteur des objets de salubrité ; qui a eu souvent

occasion de s'assurer combien elle pouvait devenir pernicieuse. Il ne faut pas dans ces circonstances s'en laisser imposer par des symptômes, qui souvent présentent ceux de la péripneumonie, car il en résulterait qu'en saignant pour obvier à une inflammation apparente, on augmenterait réellement l'atonie des vaisseaux, dont l'existence ne laisse aucun doute. C'est à cet état du système vasculaire que sont dues les taches livides et rouges qui sont çà et là répandues sur la peau, et nullement à l'inflammation.

Bien avant que la chimie donnât des développemens sur la nature des gaz, plusieurs naturalistes et médecins avaient cherché à remédier aux accidens qu'ils causent aux hommes et aux animaux, mais ce n'est que dans ces derniers temps que les recherches des physiciens et des chimistes ont donné des résultats vraiment utiles sur les moyens de rappeler à la vie les asphyxiés; ils ont été la suite nécessaire des théories les plus ingénieuses, tant sur la nature des différens gaz, que relativement à leur influence sur l'organisation animale.

Quelques idées sur ces brillantes découvertes modernes, trouveront ici leur place. Les physiciens et les chimistes conviennent presque tous aujourd'hui que l'air atmosphérique contient 27 parties d'air vital pur ou gaz oxygène, et 73 d'un gaz non respirable qu'on a nommé *moffete* ou *azote*; le gaz acide carbonique s'y trouve à peine pour une centième partie: mais lorsque l'air a pénétré dans les poumons, d'après les expériences du célèbre Jurine, de Genève, il est expiré chargé d'une bien plus grande quantité de cet azote, ainsi que d'acide carbonique; on a prouvé que les mêmes phénomènes avaient lieu dans la combustion et

dans la respiration; qu'il n'y avait qu'une portion de l'air atmosphérique qui pût les entretenir toutes deux; que dans toutes deux, les résidus de l'air épuisé par la combustion sont de l'azote et de l'acide carbonique (en observant que la combustion laisse beaucoup plus d'acide carbonique que la respiration); que la respiration de l'air vital pur donne aux animaux beaucoup plus d'activité et de chaleur; que le charbon en brûlant dans le même air produit aussi une chaleur plus grande, et répand une lumière plus vive. Si donc on peut croire que l'admission de l'air dans les poumons y augmente la chaleur, exalte la couleur du sang, le rafraîchit, excite la circulation, et que celui qui en sort perd la faculté d'entretenir la vie, on peut admettre aussi, avec *Lavoisier*, que dans la respiration, ainsi que dans la combustion, l'acide carbonique est produit par la décomposition de l'air vital, dont la base, s'insinuant au principe du charbon contenu dans le sang, forme avec lui l'acide carbonique, tandis que le principe de la chaleur, séparé de la base de l'air vital, devient chaleur libre.

Mais si l'air atmosphérique qui doit arriver aux poumons n'est pas combiné dans les proportions que nous avons indiquées; si au contraire l'air pur s'y trouve anéanti, parce que des gaz d'une nature différente auront pris sa place, alors on sent que tous les avantages de cette fonction principale sont détruits avec le principe qui la vivifiait. C'est précisément ce qui arrive lorsque des gaz émanés de différentes substances minérales, végétales ou animales; viennent enlever à l'air ambiant le fluide vital qu'il contenait; alors il perd sa respirabilité, ainsi que la faculté de brûler. L'action des nerfs chez les animaux est paralysée, et bientôt la

suffocation et l'asphyxie complètes deviennent inévitables.

Voyons, dans ces fatales circonstances, comment on pourra rappeler à la vie les victimes des gaz délétères, soit inflammables, soit acides carboniques, car ils n'exigent point de traitemens différens.

Ces moyens tendent, les uns à stimuler et à ranimer les forces vitales anéanties, les autres à détruire l'engorgement des poumons et l'affection nerveuse.

Dès qu'on a à rappeler à la vie un asphyxié, il faut, avec célérité, commencer par lui ôter ses vêtemens, pour l'exposer à l'air extérieur le plus frais et au nord. C'est le premier et le meilleur moyen à employer, parce que nul autre ne peut distendre comme lui les vésicules pulmonaires, dissiper leur engorgement, et rétablir la circulation, en stimulant, par sa présence, les veines et le cœur lui-même. Pour rendre ce moyen plus énergique, il sera bon de prendre un de ces soufflets dont on se sert pour allumer le feu, d'y adapter une canule recourbée, de la fixer dans une narine de l'asphyxié, en comprimant l'autre, et de faire ainsi pénétrer de force l'air dans les poumons.

On s'est assuré que la seule présence d'un air frais et pur a servi plus d'une fois très-avantageusement, lorsque cet organe n'est pas encore trop gravement affecté (1); mais si la respiration tarde à paraître,

(1) Vicq-d'Azyr a rappelé à la vie un asphyxié, seulement en l'exposant nu sur le pavé, dans une cour couverte de neige.

Le docteur Frewen, de Sussex, a rappelé à la vie un jeune homme suffoqué par la vapeur de la houille, en le faisant plonger dans l'eau froide et mettre ensuite dans un lit chaud. C'est ainsi que j'ai vu rendre l'existence aux chiens qu'on descend dans la grotte méphitique qui porte leur nom près de Naples, en les jetant dans le lac Agnano qui en est tout près.

ainsi que la circulation, il faut, sans tarder, faire usage des stimulans, pour ranimer et développer dans le cœur et les vaisseaux l'irritabilité qui est presque anéantie.

Lors donc que le corps nu d'un asphyxié est étendu par terre, on redresse sa tête et son dos contre une botte de paille ou contre le mur; on lui lance de loïn, et sans interruption, sur tout le corps, l'eau la plus froide qu'on puisse trouver, avec un pot, ou plutôt avec une seringue, si on en a à sa disposition; on continue cet exercice pendant plusieurs heures de suite, en se relayant: ce moyen est, sans contredit, le spécifique le plus assuré de l'asphyxie, et, en l'employant avec opiniâtreté, on a souvent rappelé à la vie des personnes qui semblaient ne laisser aucun espoir.

Lorsque de petits hoquets survenans annoncent que la flamme de la vie n'est pas tout-à-fait éteinte, on fait de légères frictions sur le corps; en même-temps on tient la bouche ouverte avec un morceau de bois qu'on place entre les dents, et on y fait pénétrer quelques cuillerées d'acides végétaux, et sur-tout du vinaigre commun, mêlé de deux parties d'eau; à son défaut, on peut prendre de l'eau-de-vie également étendue d'eau. Je crois que quelques gouttes d'éther vitriolique avec du sucre et de l'eau pourraient être fort utiles, parce qu'elles seraient non-seulement cordiales, mais encore elles serviraient à tempérer les convulsions de l'estomac, qui ont souvent lieu dans ces circonstances; on prépare ensuite des demi-lavemens irritans, faits avec le vinaigre pur, et autant de sel de cuisine qu'il en peut dissoudre. On frottera les tempes et les narines avec le même vinaigre; il faudrait en avoir qui fût concentré ou radical pour

le faire respirer ; en l'adouissant un peu, on pourra l'introduire dans les narines avec des petits tampons d'éponge, de coton ou de linge fin, ou bien on pourra faire respirer l'alcali volatil, et même le soufre qui est à la portée de tout le monde, puisqu'il ne s'agit que de présenter à l'odorat la vapeur sulfureuse des allumettes enflammées ; cependant l'usage de ce dernier moyen doit être employé avec délicatesse : si on le laissait agir trop long-temps et trop vivement, il pourrait lui-même entretenir la suffocation. En général, toutes les substances d'une odeur piquante et irritante peuvent être suppléées les unes par les autres ; si l'on manque surtout de celles que nous avons indiquées, et qui sont aussi avantageuses que faciles à se procurer, les huiles essentielles, les eaux spiritueuses peuvent encore remplir les mêmes indications. Jusqu'à ce que l'asphyxié ait repris tout-à-fait l'usage de ses sens, il faut continuer ces moyens, sur-tout l'inspiration de l'eau, ainsi que l'air frais ; on fera très-bien encore d'irriter l'intérieur des narines avec les barbes d'une plume.

Tous les stimulans dont nous venons de parler, ne servent qu'à tirailler les fibres nerveuses pour ranimer la circulation ; ils ne détruisent ni l'engorgement, ni le délabrement des viscères, qui en est la suite : c'est aux boissons acidulées, et sur-tout à l'oxycrat, qu'il faut avoir recours, mais d'une manière très-suivie et très-abondante ; c'est ensuite aux légers évacuans, sur-tout à l'eau de tamarins, légèrement aiguisée de tartre stibié, qu'on devra la liberté du ventre dont les évacuations doivent être infiniment salutaires. Il faut bien se garder, dans toutes ces circonstances, de provoquer le vomissement ; on ne ferait qu'aggraver les causes du mal,

et

et peut-être déterminer une apoplexie ; on ne doit pas non plus employer le tabac d'aucune manière.

Mais si les secours dont nous venons de parler étaient insuffisans, il faudrait appliquer des ventouses en divers endroits du corps, et des scarifications à la plante des pieds, ou un fer brûlant, pour s'assurer si un reste de sensibilité laisse encore quelque espoir. Ce sera le cas d'ouvrir la trachée-artère pour y faire pénétrer de l'air frais. Jamais l'insufflation des personnes qui secourent les asphyxiés ne doit être employée, quoiqu'elle ait été plus d'une fois conseillée, parce que c'est de l'azote unie à l'acide carbonique, et non de l'air vital qu'on soufflerait dans les poumons des asphyxiés ; ce serait bien là le moment d'employer l'air vital pur, si on en avait à sa disposition : on ne peut douter qu'alors il n'eût infiniment plus d'énergie que le meilleur air de l'atmosphère.

Le citoyen Portal observe que la mort des asphyxiés n'est pas certaine, quoique le pouls ne batte point, puisqu'il y en a eu qui en ont été privés pendant plus de dix heures en conservant la vie. Il paraît que l'irritabilité, de laquelle dépendent les mouvemens, se conservant en général avec la chaleur, la première peut s'éteindre beaucoup plutôt que l'autre. On ne doit pas non plus regarder comme morts les sujets dont l'haleine ou la transpiration ne ternit point le poli d'une glace, qui ont les membres raides, et qui paraissent insensibles, car ces signes ne sont pas suffisans ; on ne regardera comme véritable signe de la mort, que la putréfaction ; car les taches livides de la peau, qui sont ordinaires chez les asphyxiés, pourraient en imposer, et faire croire à un état de dissolution qui n'existerait pas encore ; ainsi, en ne

Journ. des Mines, Vendémiaire, an IV. G

considérant que la putréfaction seule, on ne risquera pas d'enterrer des personnes réellement vivantes, comme on l'a fait malheureusement trop souvent.

Lorsque la connaissance revient aux asphyxiés, que le vomissement succède aux hoquets, on les essuie avec des serviettes chaudes; on les transporte dans un lit légèrement bassiné; on leur fait boire, comme nous l'avons déjà dit, de l'eau et du vinaigre en grande quantité, ou de l'eau sucrée avec quelques cuillerées de vin; on a soin d'entretenir dans leur chambre un courant d'air frais sans lequel ils retomberaient bientôt dans leur premier état. Nous avons exprimé plus haut ce qu'il faut en général penser de la saignée; elle serait infailliblement pernicieuse lorsqu'on commence le traitement d'un asphyxié; si cependant, lorsqu'il a repris l'usage de ses sens, on observait, qu'avec une constitution sanguine et très-forte, il eût la face et les yeux enflammés, qu'il sentît une grande pesanteur ou douleur de tête, qu'il eût le pouls très-élevé et inégal, alors on pourrait tirer quelques onces de sang; on doit être assuré qu'une saignée copieuse, loin d'aider à ranimer, ne ferait que s'opposer à l'action vitale, et solliciter une nouvelle défaillance.

La suite au N.º prochain.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans ce Numéro.

- O**BSERVATIONS sur les salines du département de la Meurthe, considérées sous le rapport de leurs produits, des combustibles employés à l'évaporation des eaux salées, et des moyens de perfectionner la construction des chaudières; par le C.^{en} LOYSEL, député à la Convention nationale. page 3.
- C**ONCLUSIONS du Conseil des mines, sur les moyens d'amélioration proposés par le représentant du peuple LOISEL. 22.
- O**BSERVATIONS sur les salines, les mines d'asphalte et les manufactures du département du Bas-Rhin, et du pays conquis entre le Rhin et la Moselle; par le même. 31.
- O**BSERVATIONS sur la source de muriate de soude de Saltzbrunn; par le C.^{en} GILLET, membre du conseil des mines. 39.
- O**BSERVATIONS sur la mine de calamine de la Grande-Montagne, dans le pays de Limbourg; par le C.^{en} BAILLET, inspecteur des mines. 43.
- A**VIS aux capitalistes, sur les mines de fer qui se trouvent dans les environs de la commune d'Alais, chef-lieu du district du même nom, département du Gard. . . 49.
- M**ÉMOIRE sur la théorie des failles, et sur la manière de se conduire lorsqu'il s'en rencontre dans l'exploitation des mines de houille; par Henri STRUVE et J. P. BERTHOUT. 56.
- I**NSTRUCTION sur la cure des asphyxies qui ont lieu dans les mines, et sur les moyens de prévenir; par le C.^{en} MACQUART, médecin de Paris. 78.
-