

» n'en est pas moins vrai qu'un livre composé
 » de matériaux inédits, et rassemblés presque
 » tous sur les lieux par un homme habile, qui
 » a séjourné long-temps sur la plupart des mines
 » qu'il décrit, présentés avec ordre, clarté,
 » et sur-tout avec tous ces détails qui les rendent
 » propres à être employés par les praticiens; il
 » n'en est pas moins vrai, disons-nous, qu'un
 » tel ouvrage doit mériter à son auteur des
 » éloges, et un degré de considération d'une
 » toute autre valeur. Ce n'est l'ouvrage ni d'un
 » amateur, ni d'un compilateur; c'est celui
 » d'un savant de profession qui, au lieu de s'oc-
 » cuper d'une science en particulier, s'est at-
 » taché à appliquer ses nombreuses connais-
 » sances à l'art important qui fournit aux autres
 » presque tous leurs instrumens et leurs ma-
 » tières premières. »

NOTICE

Sur plusieurs soufflets en cuir, à vent continu (1);

PAR M. MADELAINE, Capitaine d'artillerie.

ARTICLE I^{er}.

Soufflets ordinaires.

L'INTENSITÉ de chaleur qu'on obtient avec les soufflets de ce genre, varie entre des limites très-éloignées : ils servent à forger depuis les plus petits clous jusqu'aux plus grosses enclumes de 120 kilog.; ils sont même employés pour les fourneaux à manche.... etc. Quoiqu'on augmente leur puissance, en leur donnant de plus grandes dimensions, cependant on peut trouver à les modifier de manière qu'ils produisent un grand effet sous un moindre volume, que la chaufferie soit meilleure, qu'il y ait économie de temps, de combustibles, etc.

Soufflet (L). Fig. 1^{re}. et 2^e. Pl. IV.

Ce soufflet a été proposé comme réunissant plusieurs des avantages ci-dessus : il ne diffère des soufflets ordinaires que par la culotte qui est ici divisée en deux parties séparées au milieu par un intervalle de 4 pouces. Le levier (*ab*) dont le point d'appui est en (*o*), communique un mouvement en sens inverse à chacune des ailes (*d*) (*r*); les poches (*D*) (*E*) fournissent ainsi de l'air au réservoir (*C*) dans des instans plus rap-

(1) Extrait d'un mémoire sur les machines soufflantes propres au service de l'artillerie.

prochés. — On peut remarquer : 1^o. que la masse d'air qui entre à chaque aspiration partielle ; n'étant pas la moitié de celle qui entrerait dans un soufflet ordinaire de mêmes dimensions, ce n'est qu'en accélérant le mouvement de la branloire que l'on peut faire passer un plus grand volume d'air à travers le nouveau soufflet ; 2^o. que si l'on obtient avec ce dernier un courant uniforme (reconnu avantageux sur-tout pour les petits feux), on peut en approcher avec le soufflet ordinaire en mettant simplement sur son derrière une charge qui conserve à l'air dans le réservoir, au moins une pression donnée ; 3^o. enfin que ce nouveau soufflet coûtant davantage, étant plus sujet à des réparations, étant d'un service plus fatigant, ses avantages ne l'emportent pas assez sur ses inconvéniens pour qu'on puisse le préférer au soufflet ordinaire.

Soufflet (R). Fig. 3^e. et 4^e. (1)

C'est à un ouvrier mécanicien de Rennes (Rabier), qu'on doit l'invention de ce soufflet. Sa machine est composée de trois parties A, B, C, séparées par deux diaphragmes (*b*) et (*c*) ; dont l'un (*b*) est mobile autour d'une charnière en (*o*) ; les fûts (*a*) et (*c*) sont fixes. — Les poches A, B, communiquent 1^o. avec l'air extérieur, chacune au moyen de deux soupapes (*m, m'*), (*n, n'*) ; c'est dans l'épaisseur de la planche (*b*) que les communications de (*n, n'*) sont pratiquées ; 2^o. avec le réservoir (C), au moyen des soupapes (*p, p'*) (*q, q'*). Ainsi, par le mouvement du diaphragme (*b*), l'air étant comprimé

(1) L'inventeur a demandé un brevet d'invention pour ce soufflet.

dans l'une des deux poches, par exemple dans celle de (A), en même temps qu'il est raréfié dans l'autre (B), les deux soupapes accouplées (*m, m'*) sont fermées, tandis que celles (*n, n'*) sont ouvertes ; (*q, q'*) fermées et (*p, p'*) ouvertes ; pour le mouvement rétrograde du diaphragme, il est facile de voir que ce serait le contraire. Le fût supérieur (*e*) est d'ailleurs mobile comme dans les soufflets ordinaires.

L'inventeur a pratiqué dans ce fût (*e*) des ouvertures qu'il ferme à volonté au moyen d'une coulisse ; il dispose ainsi de la pression de l'air dans le réservoir sans gêner le souffleur.

Le soufflet (R) est supérieur au soufflet (L) sous le rapport de l'entretien de la machine, de la facilité du service et de l'effet produit. Il l'emporte sur le soufflet ordinaire parce que, comme machine à double effet, il fournit une quantité d'air doublé, les dimensions des machines et la vitesse de la branloire étant égales de part et d'autre. — On lui reproche quelques inconvéniens, tels que le grand nombre de soupapes ; la mauvaise disposition de celles sur le devant (*p, p'*), l'emploi d'un contre-poids plus fort, etc.

Soufflet (M), Fig. 5^e. et 6^e.

Les avantages dont paraîtrait jouir ce soufflet, qui se rapproche beaucoup du soufflet (R), peuvent être considérés sous deux points de vue : 1^o. sous le rapport de la simplicité et de la solidité de la machine ; 2^o. sous le rapport de l'effet à produire. — 1^o. Le réservoir étant sur le devant en (C), le fût inférieur (*a*) et celui supérieur (*c*) étant fixes, le diaphragme

seul (*b*) est mobile ; la machine forme un système plus uni, plus solide ; elle est d'ailleurs d'une construction très-simple, la surface du cuir est moindre, le soufflet moins élevé ; en laissant des rebords aux planches de recouvrement (*a', c'*) ou peut très-aisément l'encaisser pour les *forges mobiles* ; on n'a plus à s'occuper de le tenir au bandé quand il ne fonctionne pas.

2°. D'après le jeu de la machine, l'air, en entrant dans les poches A, B, au lieu d'être ballotté pour arriver jusqu'à la buse, fait moins de coudes, n'a point de retour d'équerre, ne donne point lieu à des remous comme dans le cas du soufflet (R) ; il suit même une direction plus rectiligne que pour les soufflets ordinaires ; d'où il résulte que la machine doit moins fatiguer et exiger un moindre contre-poids ; de plus, l'espace S où l'air fait matelas (*fig. 3*) n'existe plus ici. L'instant pendant lequel les deux soupapes de la tête (*p*) et (*q*) seront en même temps fermées, doit être très-petit (1) : pour rendre le vent encore plus uniforme, on pourrait faire le dessus du réservoir (C) mobile ; mais il est plus simple d'adapter aux deux parois latérales des surfaces concaves en cuir unies l'une à l'autre par un ressort à boudin ou en spirale qui, au repos, maintiendra sans effort les surfaces dans leur concavité ; alors on conçoit que, par le jeu du soufflet, la pression de l'air dans le réservoir devenant plus grande, fera tendre le ressort, repoussera les parois, et que, par ce moyen, l'air conservera à-peu-près son degré de densité.

(1) Les soupapes (*p, q*) peuvent avoir plus d'équarrissage que les autres (*m, n*).

Les *fig. 5* et *6* représentent le soufflet (M) disposé pour être placé sur une voiture ; mais pour les forges permanentes on supprimera les planches de recouvrement *a', c'*, et l'on pourra même faire le réservoir plus grand, si l'on tient à avoir un vent très-uniforme. — Si le soufflet (R) offre sur celui-ci quelque avantage, c'est de pouvoir être plus court seulement de quelques pouces ; car dans le soufflet (R) toute la distance que comprend la largeur des soupapes (*p p'*) (*fig. 4*) est aussi aux dépens de l'effet de la machine.

Soufflet à plusieurs vents. (Fig. 7^e.)

Le réservoir étant transporté sur le devant du soufflet (M), dès-lors on peut multiplier le nombre des courans par la simple disposition de la *fig. 7*. Les deux diaphragmes (*b*) (*d*) seuls sont mobiles, etc. On obtiendra ainsi un soufflet à 4, 6, 8 courans d'air, aboutissant tous à un même réservoir (dans la *fig. 7* il n'y en a que 4) ; alors il serait possible de combiner le mouvement des diaphragmes mobiles (*b*) (*d*), de manière qu'il entrât toujours de l'air dans le réservoir. Ce moyen paraîtrait satisfaire à la question : *trouver une machine soufflante qui donne un vent uniforme sans exiger un régulateur de grande dimension.*

ARTICLE II.

Discussion sur les proportions des diverses parties d'un soufflet.

Contre-poids. — Celui du soufflet ordinaire étant indépendant de la pression de l'air dans le réservoir, on peut, sans augmenter le contre-poids, mettre une charge sur le derrière du soufflet pour obtenir dans le réservoir une pres-

sion à-peu-près constante. — Mais pour les soufflets (R) et (M), le diaphragme (*b*), lorsqu'il descend, a de plus à comprimer l'air dans la poche inférieure A, afin de forcer les soupapes *p p'* à s'ouvrir malgré la pression de l'air dans le réservoir (C); pour les machines à double effet, il doit exister par conséquent un rapport entre le contre-poids et le poids représentant la pression de l'air en (C); il faut que ce rapport soit tel que le diaphragme, livré à lui-même, descende promptement; car la quantité d'air qui entrera dans un temps donné dépend de cette vitesse; cependant le contre-poids ne doit pas être trop pesant, parce qu'il y aurait perte de force motrice.

Le réservoir sert à deux fins : 1°. à empêcher la rentrée de l'air par la buse pendant les aspirations; 2°. à régler le vent. Quel que soit le volume de cette partie du soufflet, la première condition sera toujours remplie; mais pour la seconde, on exige ordinairement un volume d'autant plus grand pour le réservoir, que l'on veut plus approcher de l'uniformité du courant; cependant il faut remarquer que lorsque les intervalles entre les aspirations ne sont pas considérables, alors avec une charge sur le soufflet on peut, jusqu'à un certain point, suppléer à la capacité du réservoir; car cette charge remplit l'effet dû à l'expansibilité de l'air, en maintenant une pression à-peu-près constante en (C). Or pour les soufflets M R dont les aspirations sont doubles, le temps d'interruption étant très-court, on doit, par cette raison, avoir moins besoin d'un grand réservoir; on serait encore autorisé à le prendre plus petit, si l'on mettait sur le derrière du soufflet une charge permanente qui

obligeât l'air du réservoir à avoir toujours au moins une pression donnée.

Soupapes. — Elles ne doivent pas lever beaucoup le nez, afin que l'air introduit ne puisse pas être repoussé dehors, lorsque le mouvement rétrograde du diaphragme commence, et pour que la pression au-dessus des soupapes ait tout son effet pour les faire retomber. Cependant, afin que l'air puisse entrer avec facilité, il faut une ouverture convenable; mais, ne pouvant étendre celle-ci dans le sens de la hauteur, il faut donner plus de développement à l'entrée; il doit donc être avantageux de faire les soupapes oblongues, c'est-à-dire plus longues que larges (1), et de choisir le plus grand côté pour charnières.

Une seule soupape semble préférable à deux plus petites : 1°. parce que la pression de l'air sur les soupapes étant en raison de la densité du fluide et de la surface pressée, plus celle-ci sera grande, plus l'effort exercé au-dessous par l'air atmosphérique sera considérable, quoique la surface supérieure ait aussi bien augmenté; il en est dans ce cas comme de celui de deux hommes d'inégale force placés aux deux bouts d'un levier *ab*, *fig. 10* : si l'on ajoute une même longueur de part et d'autre, ce sera toujours à l'avantage de l'homme le plus fort; ainsi de plus

(1) En prenant les soupapes oblongues plutôt que carrées, l'air extérieur agit à la vérité avec moins de force, puisque la surface pressée est plus petite, mais d'un autre côté elles risquent moins de se voiler, et leur poids portant sur la charnière exerce une moindre résistance (la plus grande densité que puisse atteindre l'air dans les poches A et B, est égale à celle de l'air atmosphérique, moins le poids sensible des soupapes). De là on peut conclure que, quoique les soupapes doivent être oblongues, on ne doit cependant pas trop les rétrécir.

grandes soupapes se leveront et baisseront plus vite. 2^o. Si l'air intérieur en A et B s'oppose à la levée des soupapes, c'est aussi en raison de leur surface supérieure; par conséquent, plus elles auront de *recouvrement*, plus l'air intérieur, avec la même densité, agira avec force. Sous ce rapport, il est donc avantageux, en général, de donner le moins de recouvrement possible à toutes les soupapes, et par conséquent de préférer une seule soupape à deux plus petites, parce que la première aura moins de recouvrement développé.

La grandeur des soupapes doit être limitée soit en raison de leur poids, soit à cause de la crainte qu'en les prenant de trop grandes dimensions, elles ne soient sujettes à se voiler.

Quant à la *disposition* des soupapes, il est évident que leur plus grand côté doit être dans le sens de largeur du soufflet, et leur ouverture tournée vers la tête.

Pour leur *emplacement*, elles seraient convenablement au milieu, s'il s'agissait d'un soufflet cylindrique à piston; mais comme le diaphragme se meut ici autour d'une charnière, et que l'espace qu'il parcourt est d'autant plus grand que le point que l'on considère est plus éloigné du centre de rotation, il faut mettre les soupapes à peu de distance de l'extrémité du soufflet, parce qu'il y est plus large et que la course du diaphragme y est plus grande.

Les *orifices* de la buse doivent être grands autant que possible, surtout celui dans le muffle; car plus ils seraient petits, plus l'air, éprouvant de difficulté à passer, serait comprimé dans le réservoir, plus il faudrait un grand contre-poids,

et par conséquent de dépense en force motrice. On peut y gagner pour l'uniformité du courant, lorsque le réservoir est spacieux, à cause de l'expansibilité de l'air; mais si le fût supérieur (*e*) est mobile, il vaut mieux le charger sur le derrière, parce que ce fût pouvant au moins céder en s'élevant, le soufflet et le souffleur fatiguent moins, et que la quantité d'air qu'on pourra faire entrer sera même plus grande.

Tuyère.—S'il est convenable de gêner le moins possible le passage de l'air à travers le soufflet jusqu'à la tuyère, on doit apporter la plus grande attention à bien régler l'orifice de celle-ci; car lorsqu'il est trop grand, il y a plus grande consommation de combustibles, sans élévation de température; s'il est trop petit, la quantité d'air qui peut passer est trop restreinte; il y a perte de force motrice, et la vitesse du courant devient même plus petite (1). Il est donc un orifice intermédiaire donnant la vitesse maximum; cet orifice doit dépendre d'ailleurs de la pression de l'air dans le réservoir, et par conséquent de la puissance de la machine. Ainsi la tuyère évasée d'un côté pour recevoir la buse, doit avoir de l'autre un orifice déterminé d'après la puissance de la machine, ou d'après l'effet à produire; car on peut aussi employer avec économie de combustibles des soufflets de puissance supérieure, en diminuant convenablement l'orifice de la tuyère.

Poches (A, B).—On peut concevoir un soufflet tel que celui (*fig. 8*) assez mal organisé pour qu'il n'entre pas même de l'air par le mouve-

(1) Quelques forgerons, pour avoir un petit feu, rétrécissent l'orifice de leur tuyère au moyen de rondelles, etc.

ment du fût (*a*). Puisque l'air, qui peut rester dans les poches A, B, fait matelas et devient très-nuisible, il est important qu'à chaque levée le diaphragme (*b*) parcoure toute sa course, et de plus que l'espace intérieur près de la tête du soufflet soit le plus petit possible, afin que la plus grande partie de l'air des poches soit chaque fois chassée dans le réservoir.

Comme c'est sur le derrière que le diaphragme décrit le plus grand arc, c'est cette partie qu'on doit prendre la plus large; ainsi, au lieu de la terminer en arc aussi concave (*fig. 4*), il serait bien préférable de le faire par une ligne droite (*fig. 6*), en arrondissant cependant les angles pour que les plis ne coupent pas le cuir (1).

Longueur et largeur du soufflet. — Il doit exister un rapport entre ces dimensions, tel que la machine produise le plus grand effet sous un volume donné: les augmentations en largeur doivent suivre une progression arithmétique croissante plus grande que pour la longueur; car la puissance de la machine se mesure ordinairement par la largeur même du soufflet; le diaphragme mobile traverse plus

(1) Le souffleur ne faisant pas parcourir au diaphragme toute sa course, le plus souvent la moitié de l'air reste dans les poches, et par sa dilatation empêche l'air extérieur d'entrer, tandis que pour les soufflets à piston le mouvement est réglé de manière que le piston descende toujours jusqu'au fond. On fait disparaître l'inconvénient ci-dessus ou en faisant décrire à la branloire un plus grand arc, ou en allongeant son petit bras; par ces moyens le forgeron a l'avantage d'employer son soufflet pour toutes sortes de travaux. Les grandes machines soufflantes devant, au contraire, produire toujours le même effet, sont aussi mieux appropriées à leur destination, et ce serait méconnaître celle-ci que de vouloir les adopter pour les petits feux de forge.

d'espace, déplace beaucoup plus d'air dans le cas où le soufflet est large, que lorsqu'il est étroit et plus long, en supposant, bien entendu, que la hauteur reste la même. On est obligé de diminuer la largeur des soufflets en cuir en avançant vers la tête, à cause du prisme d'air qui fait matelas dans l'intérieur; mais en remplissant en grande partie ce vide, ce qu'on ferait pour M, R en augmentant l'épaisseur des fûts fixes (*a*) (*c*), et laissant sur les bords des loquemens pour les plis du cuir, il semble qu'on pourrait conserver une plus grande largeur pour la tête du soufflet, à laquelle on adapterait alors une buse elliptique.

Détails. — Tout ce qui tend à diminuer la force motrice demandée, ne doit pas être négligé; c'est pourquoi, d'après la manière d'agir des fluides, on trouvera avantageux d'adoucir, autant que possible, les saillies des ouvertures de soupapes et de la buse, parce que les arêtes vives empêchent l'air de suivre une direction rectiligne, qu'elles donnent lieu à des tourbillons; on devra tenir aussi à ce que le mouvement des soupapes, autour de leurs charnières, ne soit point gêné, etc., etc.

ARTICLE III.

Considérations sur le choix des machines soufflantes.

Jusqu'à présent les forgerons ont continué à se servir de soufflets en cuir, parce que ces machines fournissent un vent suffisant pour les chaudes qu'ils ont à donner, parce qu'elles sont très-faciles à réparer, qu'elles sont même (dans de petites dimensions) moins sujettes aux réparations, que ne le seraient des soufflets cy-

lindriques et ceux en bois ; elles exigent moins de précautions dans les transports, moins de soins, d'entretien, lorsqu'elles sont en place ; enfin elles sont moins coûteuses. Tous ces avantages diminuent, à la vérité, à mesure qu'on considère des soufflets devant produire des effets plus grands et *déterminés*, au point que les soufflets à piston l'emporteraient de beaucoup, lorsqu'il s'agirait d'établir des réservoirs d'air pour alimenter les feux de plusieurs forges, comme on peut le faire dans de grands établissemens, tels qu'arsenaux, manufactures d'armes, etc.

Il semble qu'on pourrait, avec quelque avantage, employer pour les fourneaux à manche le soufflet (M) construit dans de plus grandes dimensions, même en conservant ses parois en cuir (1). Au reste, pour faire un choix entre les différens soufflets en cuir, en bois, et les soufflets à piston, et pour leur donner les dimensions les plus convenables, on doit étudier la manière dont on les emploiera, et comparer l'effet qu'ils peuvent produire avec la force dont on peut disposer. En général, toutes les machines portent avec elles une empreinte, un caractère qu'il faut savoir distinguer, pour pouvoir en tirer le meilleur parti suivant les différentes circonstances.

(1) Il serait peut-être possible de le faire entièrement en bois, et par conséquent à parois inflexibles, pour le service des hauts-fourneaux, etc. ; on rendrait la caisse (*fghi*) mobile autour des charnières (*o*) (*fig. 9*), en laissant fixe le diaphragme (*b*) et en transportant la soupape (*q*) en (*q'*). Comparé aux soufflets en bois employés pour les affineries, etc., le soufflet M produirait ainsi un effet double, les frottemens restant les mêmes de part et d'autre. La machine serait maintenue sur le billot (*k*) au moyen de deux fortes brides, et deux boulons assembleraient les parties supérieure et inférieure de la tête séparées par la languette du diaphragme.

CONSIDÉRATIONS

Sur la place que doivent occuper les roches granitoïdes du Montblanc et d'autres cimes centrales des Alpes, dans l'ordre d'antériorité des terrains primitifs ;

PAR M. BROCHANT DE VILLIERS.

Lu à l'Académie royale des Sciences, le 27 mai 1816.

ON donnait autrefois le nom de *granite* à toutes les roches mélangées composées de minéraux cristallins. Saussure l'a employé assez souvent dans ses ouvrages sous cette acception générale.

Les Hautes-Alpes du Montblanc et du Saint-Bernard, ayant été beaucoup plus visitées que d'autres parties de la même chaîne, on y a indiqué des *granites*, et ils sont cités dans tous les ouvrages de géologie.

Depuis environ quinze ans que les minéralogistes se sont accordés à restreindre l'acception du mot *granite*, et à ne plus donner ce nom qu'aux roches composées de feldspath, quartz et mica, à l'état cristallin et non schisteuses, beaucoup d'autres roches qui étaient autrefois confondues avec elles en ont été éloignées.

Cependant, on a continué assez généralement de reconnaître des *granites* dans plusieurs endroits de la chaîne des Alpes, et notamment dans l'énorme massif dont le Montblanc est le centre et la cime la plus élevée. La roche qui y est la plus abondante, a été et est encore appelée assez généralement *granite*.

Les géologues avaient, il est vrai, observé que cette roche granitoïde du Montblanc présentait plusieurs caractères qui la faisaient différer