Zeitschrift: Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 7 (1860-1863)

Heft: 49

Artikel: Des moyens a mettre en usage pour préserver du gel les pompes à incendie

Autor: Dufour, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-253513

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MÉMOIRES.

DES MOYENS A METTRE EN USAGE POUR PRÉSERVER DU GEL LES POMPES A INCENDIE*.

Par M. L. DUFOUR,

professeur de physique à l'Académie de Lausanne.

Lorsqu'un incendie éclate par un froid intense, il y a lieu de craindre que l'eau gèle en traversant les pompes et que les secours rencontrent en cela un grand obstacle. Cet accident est probablement très rare; mais on le redoute assez pour mettre en usage des pratiques plus ou moins fondées afin d'éviter le gel de l'eau. Dans notre pays, on croit très généralement que le sel, jeté dans l'eau qui alimente les pompes, préserve ces machines du gel lorsque la température est très basse. Que cette opinion soit juste ou qu'elle soit un préjugé, il est intéressant et important de se demander ce qu'il y a à craindre d'un très grand froid au moment d'un incendie et ce qu'il y aurait à faire pour écarter le danger de voir les pompes hors de service par le gel de l'eau. — Sans doute, il est rare dans nos latitudes que la température soit assez basse pour être un sérieux em-

* En 1860, l'autorité communale de Lausanne envoya à M. le professeur Bischoff et à moi, pour rapport et préavis, une lettre qui lui avait été adressée et qui signalait l'emploi du chlorure de calcium pour empêcher l'eau de geler dans les pompes. Nous répondîmes d'une manière peu favorable à la mesure proposée ; mais cette circonstance attira mon attention et me décida à entreprendre quelques recherches sur ce sujet. — Je me suis adressé aux *Directions* de secours contre les incendies, à Paris, à Berlin, à Zurich, à Genève, etc. etc., afin d'être éclairé sur ce point spécial; c'est le résultat de ces recherches qui est consigné dans le présent travail.

barras lorsqu'il s'agit de jeter de l'eau sur un incendie; mais cette éventualité improbable serait terrible et il est bon d'en tenir compte et de la prévoir.

I. *Un incendie éclatant durant un grand froid, peut-il se faire que le gel de l'eau contrarie ou empêche le jeu des pompes?*

Il ne s'agit pas ici des cas où le froid a déjà transformé en glace l'eau disponible. Il s'agit simplement de savoir si l'eau risque de geler en traversant la pompe ou les tuyaux. — Assurément, cette éventualité est possible. Elle se produira d'autant plus facilement que l'air sera plus froid et que la température de l'eau sera déjà plus voisine de 0°. — Il résulte des renseignements que j'ai pu recueillir que cet accident est très rare dans nos climats.

On a souvent dit que lors du grand incendie de Charnex, le 15 décembre 1814, l'eau gelait dans les pompes. Cela ne paraît pas exact et des informations recueillies dans la contrée m'ont appris que les pompes n'ont pas cessé de fonctionner. L'eau était en abondance, soit dans un étang, soit dans deux ruisseaux dont l'eau avait été détournée de son cours et amenée sur le théâtre de l'incendie. — Au Locle, où le froid est souvent très rigoureux, M. Huguenin-Vuillemin, qui a organisé le très remarquable corps de sapeurs-pompiers de cette localité, a vu une seule fois, il y a une vingtaine d'années, le gel empêcher le jeu des pompes *(lettre de M. A. Jaccard)*. Le feu avait éclaté dans une des salles du collége; l'air était à 22° au-dessous de 0° (*). Dans la plupart des pompes, l'eau gela; la pompe dirigée par M. Huguenin résista grâce à des précautions que j'indiquerai plus loin. — A la Chaux-de-Fonds, dans un cas semblable, on dut renoncer à faire usage des pompes et on se borna à faire la part du feu. J'ajoute que, au Locle, aucune mesure réglementaire dans l'organisation des secours contre l'incendie ne prévoit le cas où la température est très basse. — A Zurich, suivant des renseignements fournis par M. le colonel Pestalozzi, chef du matériel pour les incendies *(lettre de M. le professeur Wolff)*, il ne s'est jamais présenté que le gel empêchât la manœuvre des pompes, pourvu que l'on prît des précautions convenables. — M. le colonel S. Mercier, chef du corps des pompiers à Genève, m'assure que, à sa connaissance, l'eau n'a jamais gelé dans les pompes pendant que ces dernières fonctionnaient. Cet accident est survenu quelquefois; mais toujours lorsque les pompes étaient au repos et que l'eau avait été laissée dans leur intérieur. — A Berlin, où la température devient parfois très basse, il est sans exemple également que le gel de l'eau ait empêché les pompes de jouer lorsque les mesures nécessaires avaient été prises.

(*) Il s'agira toujours, dans ces quelques pages, de degrés centigrades.

Le 9 février 1862, un incendie éclatait à Lausanne par un froid des plus vifs que l'on ressente dans cette ville. La bise soufflait et la température était de 11° au-dessous de 0. Les pompes étaient alimentées par l'eau du Flon qui ne dépassait pas $^1/_2$°. Pendant au moins trois heures, les pompes n'ont cessé de fonctionner; aucune n'a été envahie par le gel; mais toutes ont été promptement recouvertes d'une carapace de glace dès que les manœuvres ont été interrompues. Les seaux servant à transporter l'eau n'ont pas tardé à être revêtus, à l'intérieur et à l'extérieur, d'une croûte glacée.

En résumé, c'est une grande rareté que l'eau gèle durant son trajet à travers les pompes, si toutefois ces machines sont bien dirigées. Les faits du Locle et de la Chaux-de-Fonds sont les seuls que j'aie pu rencontrer dans le sens affirmatif.*

II. *L'emploi du sel ou d'une matière saline est-il efficace pour préserver les pompes du gel?*

C'est l'objet d'une croyance très répandue que cette efficacité du sel, et, utile ou indifférent, le sel a souvent été jeté à profusion dans les pompes. — Il y a peu d'années, on l'a employé dans le terrible incendie qui a ravagé Rossinières.

Lors du désastre de Charnex, en 1814, on fit également grand usage du sel et l'on dit même que les Savoyards, arrivant avec leur pompe à travers le lac, en étaient munis. Ce qui est certain, c'est que, en arrivant à Clarens, les Savoyards furent prévenus (par erreur) que l'eau manquait sur le lieu de l'incendie. Ces courageux voisins remplirent leur pompe au lac et la traînèrent à bras à travers les chemins rapides et presque impraticables qui s'élèvent jusqu'à Charnex. Il se trompèrent plus d'une fois de route et n'arrivèrent qu'après des efforts inouis. Leur dévouement fut du plus grand secours. — A l'incendie du Locle, mentionné ci-dessus, on ajouta également du sel à l'eau des pompes. M. Huguenin, qui chercha à s'y opposer, n'y reconnut aucun effet favorable et se plaint au contraire des conséquences fâcheuses que cela eut sur les machines. — A Genève, il n'est pas question d'employer le sel lorsque le froid est rigoureux et M. le colonel Mercier pense que cet emploi serait funeste aux parties métalliques de la pompe et peut-être aussi au jeu des parties mobiles (pistons, soupapes). — A Zurich, jamais on n'a recours à une matière étrangère jetée dans l'eau. — A Paris également, l'usage du sel est inconnu.

A Berlin, on a fait des essais avec le sel, l'alun, etc. Mais, suivant les renseignements très obligeants que me donne M. Noël, *chef des*

* On entend souvent dire: « il faisait si froid que l'eau gelait dans les » pompes »; mais lorsqu'on va aux renseignements précis, on trouve qu'il s'agissait de pompes qui ont gelé durant une interruption.

incendies, on a entièrement rejeté ces moyens comme sans efficacité, et il n'en est jamais question maintenant, dans cette ville, où l'organisation des secours contre l'incendie est citée comme un modèle dans l'Allemagne entière. — On ne fait aucun usage du sel ni à Dorpat, ni à Pétersbourg, suivant les renseignements qu'a bien voulu me communiquer le savant physicien M. Kæmtz. — A Halle, on a jeté quelquefois de l'eau salée, en même temps que de l'eau pure, non point pour empêcher le gel, mais parce que la proximité des salines permet d'avoir en abondance des eaux mères. M. Kæmtz m'assure que cet usage est du plus pernicieux effet pour les bâtiments qui sont mouillés et qui ne sont pas dévorés par les flammes. Les murs, les appartements arrosés avec de l'eau salée subissent une détérioration des plus graves.

A l'incendie de Lausanne, du 9 février 1862, on employa du sel afin de prévenir le gel des pompes. Suivant les renseignements qu'a bien voulu me fournir M. Rouge, inspecteur des bâtiments, huit pompes ont fait usage de sel et elles ont fonctionné environ 3 heures. La dépense totale de sel a été de 90 kilogrammes et il est facile de voir quelle influence cette matière a pu exercer. En supposant que six pompes seulement en ont employé au lieu de huit, en supposant que ces pompes ont fonctionné effectivement une heure et demie, au lieu de trois, et enfin en supposant un débit moyen de 100 litres par minute (ce qui est un minimum), on trouve facilement que les 90 kilogrammes de sel ont correspondu à 54,000 kilogrammes d'eau jetés sur le feu. En admettant que ce sel ait été réellement dissous, cela aurait produit une dissolution saline à $^1/_6$ pour 100 au lieu d'eau pure. Or, une dissolution pareille gèle à — $^1/_8$ ° au lieu de 0 °; la présence du sel aurait donc retardé la congélation de $^1/_8$ de degré centigrade en admettant les suppositions très favorables faites ci-dessus. A coup sûr, personne n'osera admettre que la non congélation de l'eau dans les pompes doive être attribuée à ce huitième de degré; on l'admettra d'autant moins que l'une des pompes (celle que dirigeait Mr N.) n'a fait aucun usage du sel et qu'elle a fonctionné comme toutes les autres jusqu'à la fin de l'incendie.

Ainsi, si l'efficacité du sel est admise par le public dans notre pays, cette opinion ne peut point s'appuyer sur des faits et des exemples précis; elle demeure à cet état de croyance vague et générale qui ne diffère pas beaucoup du préjugé. L'absence de l'emploi du sel dans les villes où l'organisation contre l'incendie est très bien entendue et a prévu tous les cas, les faits cités plus haut relatifs à Halle, les assertions de M. le chef des pompiers de Berlin augmentent encore les présomptions contraires à l'usage de cette substance.

On doit remarquer, en outre, que le sel abaisse un peu notablement le point de congélation de l'eau à la condition d'être dissous en proportion assez forte. Pour abaisser le point de congélation de 2 ° à 2 $^1/_2$ °, il faudrait 3 pour $^0/_0$ de sel au moins, dans le liquide aqueux.

Or, une pompe qui débite 150 litres par minute, exigerait pendant ce temps 4 $^1/_2$ kilog. de sel ou plus de 5 quintaux par heure. Il est d'ailleurs certain que, pour obtenir une *dissolution réelle* à 3 p^r $^0/_0$, il faudrait ajouter une quantité de sel bien plus forte. Ainsi, ou la dose de sel qui se dissout sera insuffisante pour retarder d'une manière utile le moment de la congélation et alors cette adjonction est sans valeur, ou cette matière produira un effet sensible pour retarder le gel et alors il en faudrait des quantités énormes. Dans ce dernier cas, il y aurait une difficulté extrême à provoquer son assez prompte dissolution et à éviter que les grains du sel vinssent troubler le jeu des soupapes ou des pistons.

Quant à l'emploi d'une autre matière que le sel ordinaire, je ne crois pas qu'il puisse en être question. Il n'y en a que peu qui abaissent davantage, ou même autant, le point de congélation de l'eau et celles qui seraient efficaces sous ce rapport (*chlorure de potassium, chlorure d'ammonium, chlorure de fer, potasse,* etc.), sont certainement impraticables sur une grande échelle. Le *chlorure de calcium,* dont on a quelquefois parlé, présenterait des difficultés et des inconvénients tels que son emploi est sûrement hors de toute discussion pour le cas qui nous occupe.

Je pense donc que, en tenant compte de ces réflexions plus ou moins théoriques et surtout des renseignements tout pratiques qui précèdent, on peut bien considérer l'usage des matières salines, pour empêcher le gel dans les pompes, comme tout-à-fait insuffisant et inefficace. Dans les occasions où l'on a employé le sel et où l'on croit que ce corps a empêché la congélation de l'eau, il est permis de supposer que cette congélation ne se serait pas produite. On peut remarquer enfin que, si l'eau salée fournie par une pompe est jetée contre un bâtiment qu'il s'agit de protéger et non sur l'incendie même, cette eau peut être nuisible. Le mal pourrait être fort grand si une eau pareille, lancée contre une toiture en feu, par exemple, tombe à travers des appartements qui seront peut-être préservés des flammes; la présence du sel pourrait produire des avaries irréparables dans les murs, les boiseries, etc.

III. *A quels moyens doit-on avoir recours pour empêcher que le gel de l'eau vienne mettre obstacle au jeu des pompes?*

Il est assez remarquable que cette question soit négligée dans presque tous les ouvrages spéciaux,* ainsi que dans tous les traités de technologie. Les auteurs paraissent l'avoir considérée, ou comme

* Excepté les très précieuses *Directions sur les pompes à incendie* de MM. de Lerber. Lausanne, 1851.

une rareté qui ne mérite pas d'être prise en considération, ou comme un point fort difficile qu'il est plus prudent de ne pas aborder.

M. le capitaine Huguenin-Vuillemin, au Locle, considère la marche non interrompue de la pompe comme pleinement efficace pour empêcher l'eau de geler. Dans l'exemple mentionné ci-dessus, il attribue à la continuité de la manœuvre le fait que la pompe qu'il dirigeait n'a pas gelé, tandis que d'autres ont été surprises pendant les interruptions. Il ajoute que, pendant les instants où l'eau n'est pas nécessaire, il faut continuer à pomper et faire rentrer le liquide dans la caisse plutôt que de cesser.

M. le colonel Mercier me dit que depuis bien des années qu'il est attaché aux secours contre l'incendie, à Genève, le gel dans les pompes, qui ne s'est produit que rarement, a toujours eu lieu lorsque l'eau demeurait stagnante. — « Il faut une manœuvre lente, si » le cas n'est pas des plus urgents « dit-il » et tenir l'eau cons- » tamment en mouvement dans la bache. Par cette méthode, ce ne » sera jamais l'eau qui se trouve dans la bache, les corps de pompe » ou le récipient qui viendra à geler. »

A Zurich, où le froid n'a jamais empêché les appareils de manœuvrer, M. le colonel Pestalozzi considère comme important de ne jamais remplir la pompe qu'au moment même et sur le lieu où elle va fonctionner, puis de maintenir le mouvement sans interruption. Il pense que ces précautions suffisent et suffiront toujours pour conjurer le gel.

A ma demande de renseignements sur ce sujet, M. le colonel La Condamine, chef du corps des sapeurs-pompiers de Paris, a répondu avec une obligeance parfaite. — A Paris, on a fait divers essais sur ce point spécial; ainsi, on a essayé de placer sous les pompes des réchauds qui devaient donner assez de chaleur pour empêcher le gel; mais ce moyen a offert tant de difficultés qu'il n'y faut pas songer. On a essayé de faire du feu à proximité des pompes, près des boyaux et près des bouches à eau; ce moyen a réussi, mais il y a aussi bien des inconvénients. — « Celui que je fais employer de préférence, » me dit M. de La Condamine, qui est le plus efficace et le plus » praticable, consiste simplement à ne jamais interrompre le mou- » vement et tenir toujours un très grand mouvement dans l'eau » qui est dans la pompe. On y parvient de la manière suivante: » quand on veut changer l'établissement d'une pompe, on sé- » pare la partie de la demi-garniture, ou boyau, qui a la lance » à son extrémité, de celle qui est montée sur la sortie de la pompe; » on a le soin de vider la première, afin que l'eau qu'elle contient » en sorte totalement. Pendant ce temps, la manœuvre continue et » pour que l'eau ne se perde pas, on place dans la bache ou réser- » voir de la pompe l'extrémité du boyau qui est resté sur la sortie. » Dès que l'établissement est changé, on rejoint les deux boyaux et » l'attaque du feu recommence. Si l'on n'a qu'une pompe à sa dispo-

» sition et que cette pompe ne soit pas éloignée du point d'attaque,
» on dirige de temps en temps le jet dans l'eau de la pompe pour y
» opérer le plus grand mouvement possible et ne pas lui donner le
» temps de geler. Si l'homme qui tient la lance est trop éloigné ou
» qu'il soit dans une position à ne pas permettre qu'il quitte la lance,
» on sépare les deux demi-garnitures et on opère comme si on chan-
» geait d'établissement. — Enfin, si l'on a assez de pompes à sa dis-
» position, on dirige un jet dans l'eau de la pompe qui fonctionne et
» on a le soin de diriger ce même jet dans le réservoir de sa pompe
» pour empêcher également que l'eau qui y est contenue se congèle.

» Ce moyen est simple et je dois vous dire, Monsieur, qu'il ne
» m'a jamais fait défaut; je crois que c'est le seul à employer. Avant
» tout, il faut donc, pour éviter le gel, ou manœuvrer constamment et
» précipitamment ou vider totalement boyaux et pompe. »

Les détails donnés par M. Noël, chef des pompiers de Berlin, sont parfaitement conformes aux précédents. Lorsqu'on jette dans la pompe, refroidie par une basse température, de l'eau déjà froide, il y a à craindre que, au premier moment, les matières grasses des pistons s'épaississent, se durcissent et gênent le jeu de l'appareil. Il est donc plus prudent de mettre la pompe en mouvement *avant* de verser l'eau et, durant les premiers moments (4 ou 5 minutes) après avoir jeté le liquide dans ces réservoirs métalliques très froids, il faut manœuvrer avec une énergie exceptionnelle, puis venir petit à petit à la marche normale. Si l'on veut pendant quelque temps cesser de lancer l'eau sur l'incendie, il vaut mieux que la pompe demeure pleine jusqu'au bord afin d'empêcher l'accès de l'air froid, puis continuer à pomper en ramenant l'eau dans la machine ou donner quelques coups de balancier, au moins deux fois par minute, afin de maintenir libre le jeu des soupapes et les boyaux. — Grâce à ces précautions, on a pu faire jouer les pompes à Berlin, même par les plus grands froids.

Mais les précautions relatives à la pompe même ne sont pas les seules ; il faut avoir égard aux conduits, aux boyaux, qui, à cause de leur grande surface, prêtent davantage au danger du gel. Ainsi, à l'incendie du Locle, on a dû faire de grands efforts pour éviter le gel des boyaux ; on allait même jusqu'à les arroser avec de l'esprit de vin qu'on enflammait. M. Céard, ancien commandant des sapeurs-pompiers de Genève, cite un cas où, par une température de 12° au-dessous de 0°, l'eau qui remplissait les conduits gela en moins de deux minutes.

Pour préserver les conduits, on recommande de les couvrir de paille, de foin, de fumier (*Directions sur les pompes à incendie, par M. de Lerber*, page 43) ; mais si le froid est bien vif, on ne peut guère espérer de les maintenir libres dès que l'eau y stationne. Il faut donc, dès qu'une pompe ne fournit plus d'eau sur le foyer, détacher promptement les boyaux et les vider tout à fait pour

les replacer au moment où l'attaque doit recommencer, qu'on ait ou non changé la station de la pompe. Les indications des hommes compétents sont, à cet égard, des plus positives. Il est inutile, si le froid est rigoureux, de vouloir attendre et de négliger cette précaution pour s'éviter un peu d'embarras; peu de moments suffisent pour qu'un conduit soit dur, et tous les efforts de la pompe ne feraient point déplacer le bouchon de glace. Dévisser les boyaux en plus ou moins de portions suivant leur longueur, afin de pouvoir promptement les vider, est absolument indispensable dès que l'eau ne les parcourt plus. Si la pompe demeure en place, on peut ramener la lance dans la caisse et faire circuler la même eau jusqu'à ce que l'attaque recommence, pourvu toutefois que cette circulation intérieure ne dure pas trop longtemps.

Si, enfin, des précautions inefficaces ou incomplètes n'ont pas empêché le gel d'envahir quelque partie essentielle de la pompe, les soupapes, les corps de pompe, etc., il est imprudent de vouloir forcer avec le balancier dans l'espérance de briser la glace et de remettre l'appareil en mouvement. La glace est un vrai ciment et l'expérience a prouvé qu'on risque de briser quelque pièce de la machine si l'on fait des efforts trop violents. Il vaut mieux, dans ce cas, verser au plus tôt ce qui reste d'eau froide, et avoir recours à de l'eau plus chaude pour produire le dégel ; on est trop heureux encore si la glace n'a pas déjà eu le temps de produire des détériorations.

Les détails qui précèdent montrent donc que la grande et la principale précaution à laquelle il faut avoir recours contre le gel, dans les pompes, c'est la continuité du mouvement, afin d'empêcher que la même portion d'eau demeure longtemps en contact avec les parois solides qui se refroidissent. Sur ce point, les hommes expérimentés et compétents dont j'ai réuni les avis sont parfaitement d'accord, et on peut sans doute indiquer cette opinion comme une règle qui doit être suivie.

Si, pour une raison quelconque, le mouvement de l'eau ne peut pas être maintenu par la manœuvre du balancier, ou si la pompe doit décidément cesser d'être en activité, il faut la vider, ainsi que les conduits. L'eau qui mouille les parois gèlera inévitablement si la machine est laissée à l'air froid, et ce sera fâcheux, sans être aussi funeste cependant que si le gel avait atteint la pompe encore plus ou moins remplie. Le mieux, en cas pareil, serait assurément de rentrer la pompe dans un local moins froid. Si cela n'est pas possible, il faudrait démonter et essuyer immédiatement et avec soin les soupapes et les pistons, puis graisser ces derniers. Cette précaution m'est indiquée par M. le chef des pompiers de Berlin comme d'une absolue nécessité si l'on veut que les pompes ne souffrent pas de demeurer

exposées à une basse température lorsqu'elles ont fonctionné, et alors qu'elles sont encore mouillées *.

Lorsqu'une pompe cesse momentanément de lutter contre l'incendie, soit qu'on change la station de sa lance, soit pour tout autre motif, il importe, ai-je dit, de maintenir l'eau en mouvement, et de faire rentrer le liquide dans la pompe même où se produit alors une circulation intérieure. Il ne faudrait pas, toutefois, que cela se prolongeât trop longtemps, car le mouvement n'empêche point l'eau de se refroidir peu à peu; il change simplement la couche qui est au contact des parois et qui tend à geler la première. Si le froid est très vif, toute la masse d'eau atteindra bientôt une température de 0°, et la solidification interviendra inévitablement. Il faut donc, si l'interruption dans l'emploi d'une pompe doit se prolonger quelque peu, la maintenir en mouvement, en ajoutant par intervalles de la nouvelle eau, plutôt que de faire circuler toujours la même dans son intérieur.

Quoiqu'il en soit de l'efficacité des précautions indiquées ci-dessus, il est bien évident que le danger du gel diminuera dans la mesure où l'eau dont on peut se servir a une température qui dépasse 0°. Il est évident que l'eau stagnante d'un étang gelé à sa surface, ou l'eau d'un ruisseau qui coule à l'air et qui est en partie gelé sera moins favorable, pour alimenter les pompes par un air très froid, que l'eau puisée à une fontaine dont les tuyaux sont un peu profonds, ou à une source.

Si de l'eau chaude était mise à la disposition des pompes, il n'y aurait pas lieu à s'inquiéter du gel; mais cette ressource est le plus souvent incertaine, et elle n'est possible que dans certaines localités. — Dans beaucoup de villes, des règlements spéciaux obligent les propriétaires de grandes chaudières, de bains, etc., etc., à chauffer immédiatement, si un incendie éclate alors que le froid est intense. — A Genève, en janvier 1789, un fort incendie se déclara par un froid de 14 à 15° au-dessous de 0°. On eut recours à l'eau chaude que fournirent des établissements de bains et des chambres à lessive, et pendant trois heures et demie les pompes ne discontinuèrent pas un seul instant de fonctionner. — A Paris, M. de la Condamine a eu aussi recours à ce moyen lorsque l'incendie n'était pas éloigné d'un établissement de bains ou de chaudières à vapeur. — A Zurich, les règlements exigent que les particuliers voisins de l'incendie fournissent de l'eau chaude; mais, en réalité, on n'a peut-être jamais

* Les pompes qui ont servi dans l'incendie du 9 février 1862, à Lausanne, ont promptement été gelées dès que la manœuvre a été interrompue. Cette circonstance les a rendues plus difficiles et plus pénibles à nettoyer le lendemain; mais elle ne paraît pas avoir été nuisible. Le sel employé n'avait produit aucun effet apparent sur les parties métalliques.

eu recours à ce moyen, me dit M. le professeur Wolff. — M. Noël, de Berlin, déclare aussi que, jusqu'à présent, les précautions employées par les pompiers dans le maniement des pompes ont toujours suffi pour empêcher le gel, même dans de grands froids, et il n'a pas été nécessaire de recourir à l'eau chaude que les règlements de police permettent d'exiger.

En tenant compte des détails mentionnés dans les pages précédentes, je crois que si l'on recourait, dans un froid extrême, à l'emploi de l'eau chaude, il faudrait que cette eau, — sûrement peu abondante, — fût distribuée avec discernement. Il faudrait qu'une direction intelligente ne laissât pas apporter l'eau chaude dans toutes les pompes indifféremment ; il faudrait la réserver pour les pompes qui subissent un temps d'arrêt dans leur manœuvre, et la lancer dans les conduits qui doivent être un moment au repos.

On pourrait résumer les développements et les renseignements qui précèdent dans les conclusions suivantes :

1. Dans notre climat, il est très rare que la température de l'air soit assez basse pour que le gel de l'eau devienne un obstacle absolu à la manœuvre des pompes à incendie.

2. Le moyen souvent proposé et souvent conseillé d'ajouter, à l'eau que l'on emploie dans les pompes, du sel ordinaire ou d'autres matières salines, pour prévenir la congélation, est complétement inefficace et insuffisant.

3. Il n'y a point de meilleure précaution à prendre, pour éviter le gel, que de ne jamais laisser l'eau stagnante et immobile dans les pompes et dans les conduits.

4. Lorsqu'on amène la pompe à la station qui lui est assignée, il ne faut y verser l'eau qu'au moment même où elle commence à être active. Il faut mettre le balancier en activité avant de verser l'eau et manœuvrer avec une énergie exceptionnelle pendant les premiers moments jusqu'à ce que le liquide soit en pleine circulation.

5. Lorsqu'une pompe doit momentanément suspendre son intervention contre l'incendie, il faut continuer la manœuvre un peu plus calmement, et, si la chose est possible, ramener la lance dans la caisse de telle sorte que la même eau circule sans interruption.

6. Si le tuyau a trop de développement, il faut le séparer de la pompe dès que la manœuvre est suspendue et vider les bouts avec soin, pour les visser de nouveau au moment où la pompe recommencera ses fonctions.

7. Si une pompe doit cesser d'agir pendant un temps un peu long, il n'y a guère d'autre moyen que d'ajouter, de temps en temps, un peu d'eau chaude si l'on veut la maintenir prête à agir.

Sinon, il faut se résoudre à manœuvrer le balancier au moins deux fois par minute et ajouter de temps en temps de la nouvelle eau.

8. Les conduits ou boyaux sont plus particulièrement exposés au gel à cause de leur grande surface. Il ne faut jamais les laisser remplis d'une eau qui ne circule pas. Si la pompe doit cesser quelque temps d'agir sur le feu, il faut, ou ramener la lance dans la caisse pendant que l'on continue à manœuvrer, ou séparer les boyaux pour les vider complétement. Cette dernière opération est indispensable si la pompe change de station. Dans certains cas, il peut être utile de les recouvrir de paille, de fumier. — Par un froid très rigoureux, il ne faut pas oublier que les conduits sont les premiers à geler si l'on n'est pas attentif à y maintenir l'eau en mouvement.

9. Dans le cas où, ensuite de précautions insuffisantes, une pompe ou les conduits sont envahis par le gel, il est imprudent de vouloir forcer l'action du balancier dans l'espérance de briser la glace qui vient de souder les soupapes ou d'immobiliser les pistons. Les parties métalliques de la pompe risquent de se briser les premières.

10. Lorsque l'on a à sa disposition de l'eau de diverses provenances, il faudra se souvenir que l'eau des fontaines, des sources, des puits profonds est généralement plus chaude (en hiver) que celle des étangs ou des ruisseaux qui coulent à l'air libre.

11. Lorsque l'on a de l'eau chaude à sa disposition, il ne faut pas en jeter indifféremment dans toutes les pompes, il faut la réserver pour celles qui doivent momentanément cesser d'être actives. Il faut la réserver également pour les conduits dans lesquels la circulation est suspendue et qui, à cause de leur longueur ou de leur situation, seraient peu faciles à vider.

La température de l'eau dont on dispose pour alimenter les pompes ayant une grande influence quant au danger du gel, j'ai tâché de connaître la température de la plupart des fontaines de Lausanne lors des grands froids de l'hiver. Dans le courant de janvier 1861, j'ai déterminé cette température à deux reprises; une première fois les 9 et 10 janvier, une seconde fois le 19 du même mois. Au point de vue dont il s'agit ici, l'époque choisie était très favorable pour savoir quelle est l'influence d'une température basse prolongée. En effet, à partir du 2 janvier, le thermomètre était en permanence au-dessous de 0° et la plupart des nuits présentaient des minima de — 6 à — 9°.

Voici, en degrés centigrades, les températures trouvées (eau à la sortie du tuyau).

9 *et* 10 *janvier* 1861 ; *air extérieur :* — 2°,5 à — 3°.

Fontaine de la Cheneau-de-Bourg (inférieure)	9°.2
» de Mornex	9°,2
» d'amour	7°,6
» de la rue des Terreaux	6°,5
» devant la Bibliothèque cantonale	6°,2
» vis-à-vis de l'hôtel de France	5°,5
» de St-Pierre	5°,4
» place St-François	5°,4
» sous l'hôtel Gibbon	5°,3
» près du manège	5°,3
» du haut de Martheray	5°,4
» de la Riponne	5°,2
» vis-à-vis du Faucon	5°,2
» de la Barre	5°,1
» de la place du Pont	5°,1
» de l'église de St-Laurent	5°
» du Chemin neuf	5°
» du Château	5°
» de la Cité (mur de l'Académie)	5°
» de la rue de l'hôpital	5°
» de la Palud	4°,2
» de la boucherie	4°,2
» de la Grotte	4°,2
» vis-à-vis l'hôtel de l'Ours	4°,2
» rue du Petit St-Jean	4°,1
» des Escaliers du Marché	4°,1
» du bout d'Etraz	3°
» de Montbenon	2°,8
» de la Gare	2°,7

19 *janvier* 1861 ; *air :* — 3°,5 à — 5°.

Fontaine de la Cheneau-de-Bourg (inférieure)	9°,3
» » » (supérieure, goulot en fer)	5°,3
» de St-François	5°,4
» de St-Pierre	5°,3
» devant le Faucon	5°,2
» place du Pont	5°,3
» devant l'hôtel de France	4°,7
» de l'église St-Laurent	3°,7
» du Petit St-Jean	4°,3
» du bout d'Etraz	2°,7

Ces tableaux montrent que les fontaines les plus froides, comme les plus chaudes, n'avaient guère changé de température du 9 au 16 janvier. Entre ces deux dates cependant, le froid était demeuré assez intense et le thermomètre s'était maintenu entre 2 et 8° au-dessous de 0°, le jour comme la nuit. On peut donc considérer ces chiffres comme exprimant assez bien les températures des fontaines de Lausanne, lors des plus grands froids de l'hiver, et on peut être certain que des froids excessifs (— 12 ou — 15° par exemple), pendant un ou deux jours, ne produiraient pas plus d'effet que la basse température, prolongée durant plus de vingt jours, de janvier 1861.

Ces tableaux montrent, en outre, que la température de l'eau est fort différente d'une fontaine à l'autre et ils préviennent immédiatement que — toute réserve faite pour les autres circonstances qui influent sur le choix de l'eau — la fontaine inférieure de la Cheneau-de-Bourg, la fontaine de Mornex, la fontaine devant la Bibliothèque fourniraient une eau qui ne présenterait guère de danger de gel pour les pompes. Au contraire, la fontaine du bout d'Etraz, celle de Montbenon, etc., fourniraient une eau déjà assez près de 0°. — Entre ces extrêmes se placent toutes les autres fontaines de la ville. — L'eau du Flon peut être assimilée à celle des fontaines les plus froides. Dans les moments rigoureux de l'hiver, elle court dans un lit entouré de glace et se trouve longtemps exposée à l'air libre.

Lettre de Mr V. Cérésole au Secrétaire de la Société.

(Séance du 17 avril 1861.)

Venise, 20 mars 1861.

Cher Monsieur,

Je fais suivre ci-après les positions de deux nouvelles planètes découvertes par M. Tempel, à Marseille, dans le courant de ce mois.

M. Tempel, lithographe distingué, originaire de la Saxe, est entré sans passeport légal dans les régions célestes. Il n'est nullement élève de l'observatoire de Marseille, comme l'ont indiqué les journaux français. Sans fortune, obligé de lutter avec la misère et de