

teintes complémentaires. Ce fait indique avec certitude que la lumière de la couronne n'est pas de la lumière solaire réfléchi. Avec un spectroscope arrangé de manière à analyser la lumière de la phase de totalité, M. le professeur Pickering n'a trouvé aussi aucune raie obscure dans le spectre de la couronne. Cette absence a la même signification que l'absence de polarisation.

Les observations de M. le professeur Young, du collège de Dartmouth, Hanovre, installé à Burlington, sont plus concluantes encore. Il a trouvé dans le spectre de la couronne des raies brillantes correspondantes à celles que montre l'aurore boréale. « Depuis mon retour, m'écrivit-il, j'ai vu le dernier numéro (juillet) du *Journal de Silliman*, et, dans ce numéro, les positions assignées par M. Winlock à cinq raies observées par lui dans l'aurore boréale. Vous apprendrez avec intérêt, qu'autant que j'ai pu m'en assurer par une construction graphique, la raie *aurore boréale* marquée 1550 dans la carte de M. Huggins coïncide exactement avec la raie *couronne* solaire 1474 de Kirchhoff. En outre, les raies *aurorales boréales* 1280 et 1400 de Huggins coïncident, autant que je puis en juger, avec les raies les plus fines de la *couronne* entre D et E, que j'ai vues et enrégistrées, mais que je n'avais pas eu le temps de mesurer exactement. Peut-être suis-je par trop téméraire dans mes conclusions ; mais, pour le présent, je suis persuadé que la *couronne solaire est une aurore polaire permanente*. Les trois raies de l'aurore sont données par Angström comme des raies de fer. Qu'est-ce que cela signifie ?

Il est donc à peu près certain que la couronne solaire est simplement une décharge électrique, incessante, mais variant sans doute avec une grande rapidité, comme nous le voyons pour l'aurore boréale, et nous pouvons attribuer à ces variations les mouvements apparents des préminences qui ont été signalés par plusieurs observateurs, et qui n'ont pas d'existence réelle, comme le prouvent invinciblement nos photographies.

— *Apparence d'une pluie météorique.*— M. Zentmayer et M. le professeur Himes ont enregistré une curieuse apparition, observée par eux à la station d'Ottumwa. Pendant les intervalles quelquefois assez longs qui séparaient les photographies des phases partielles, on mettait en place le verre dépoli pour pouvoir saisir les irrégularités du mouvement d'horlogerie, s'il s'en produisait. Vingt-cinq minutes avant la totalité, M. Zentmayer vit paraître sur le verre dépoli quelques objets brillants qui marchaient d'une corne à l'autre du croissant solaire. Chacun de ces objets mettait environ deux secondes à parcourir le diamètre du soleil ; ils suivaient tous des lignes droites, à peu près parallèles et dans le même sens. Ces points très-nettement définis firent naître dans l'esprit de M. Zentmayer, habitué à se servir de la chambre obscure dans un but photographique, l'impression forte qu'ils étaient les images d'objets réels, et non pas seulement des jeux de lumière. Il est certain, en outre, que ces objets, quels qu'ils puissent être, pour produire sur le verre dépoli des images aussi nettement définies, ont dû se trouver à des distances de la lunette égales à plusieurs kilomètres ; car, même un point lumineux situé à une distance plus courte aurait donné naissance à une image agrandie avec des contours nébuleux. Après qu'il eut appelé l'attention de M. le professeur Himes sur ce phénomène, et observé le mouvement de huit ou dix de ces petits corps, M. Zentmayer en vit trois autres venir des limites du champ et disparaître sous le croissant du soleil, mais sans reparaitre de l'autre côté. Il est digne de remarque que la direction du mouvement des trois derniers de ces corps correspondait à celle du vent qui soufflait alors, mais qu'il n'en était pas ainsi pour les dix autres ; que ceux-ci, par conséquent, pour cette raison et d'autres encore, ne pouvaient pas être pris pour des grains semblables à celles que le Rév. M. Dawes signalait et décrivait, en 1852, dans les *Monthly Notices* de la Société royale astronomique. Nous avons jugé convenable de prendre note de cette observation faite par notre expédition, d'autant plus que d'autres observateurs, dans des stations très-distantes, ont remarqué des phénomènes qui, autant qu'on peut en juger par les rapports encore vagues qu'ils ont publiés, semblent complètement analogues à ceux que nous venons de décrire ; cette confirmation et les données additionnelles résultant de leurs observations conduiront peut-être à quelques conséquences précieuses. Si les objets étaient des corpuscules météoriques situés entre nous et la lune, et aussi au delà de notre satellite, leur passage devant le disque du soleil aurait présenté probablement les mêmes apparences que ci-dessus.—*Les Mondes.*

BULLETIN DES SCIENCES CHIMIQUES.

— *Moyen d'éviter les dépôts adhérents dans les chaudières à vapeurs,* par M. CORNILL WOESTYNE.—Après le manque d'eau dans les chaudières à vapeur, l'incrustation des dépôts abandonnés par les eaux sur les parois intérieures est sans contredit la cause la plus habituelle des accidents qui viennent trop souvent désoler les usines. Le fabricant doit donc se proposer d'aviser par tous les moyens possibles à réduire ces dépôts à une proportion minime, et faire en sorte que cette faible proportion ne puisse pas nuire à la marche des chaudières.

Depuis huit ans, j'emploie dans la fabrique d'Arlovetz un procédé qui me permet d'atteindre avec succès ce résultat ; l'expérience de plusieurs usines voisines est également venue confirmer l'efficacité de ce système.

Les dépôts que j'ai observés à Arlovetz et dans les autres fabriques de Russie, étaient composés presque exclusivement de carbonate de chaux, comme on peut l'expérimenter facilement en en plongeant un morceau dans de l'acide chlorhydrique ; on voit alors un dégagement abondant d'acide carbonique se produire.

Les calcaires contenus dans les eaux sont des bicarbonates de chaux, maintenus en dissolution par un excès d'acide carbonique ; par suite de l'évaporation de l'eau dans les chaudières, ils abandonnent peu à peu leur acide carbonique, et se déposent graduellement sous forme de carbonate de chaux en cristaux microscopiques sur les parois des chaudières, en y adhérant fortement. La couche va ainsi augmentant tous les jours et s'opposant de plus en plus au passage de la chaleur dans le liquide ; lorsqu'elle a atteint une épaisseur suffisante, elle permet au fer de rougir et de causer par suite des explosions quelquefois terribles.

Pour empêcher ces dépôts d'adhérer aux parois des chaudières, j'ajoute chaque jour dans le réservoir de mes pompes alimentaires, de la lessive que j'obtiens en faisant passer de l'eau chaude sur un petit filtre rempli de cendre ; la lessive ainsi produite mesure un quart Baumé et renferme, comme on sait, des carbonates alcalins ; je la mets journellement et graduellement dans la proportion de 30 litres pour une force de 300 chevaux-vapeur.

Examinons maintenant le rôle bien connu de ces carbonates alcalins en présence des bicarbonates de chaux en dissolution dans l'eau. Ils saturent instantanément l'excès d'acide carbonique qui tenait le calcaire en dissolution à l'état de bicarbonate ; de sorte que le calcaire se précipite immédiatement et reste en suspension dans l'eau en ébullition, sans adhérer à la chaudière ; dans cet état, il ne peut produire aucun effet nuisible ; par l'ébullition, les bicarbonates de potasse et de soude perdent leur excès d'acide et peuvent de nouveau précipiter le carbonate de chaux ; leur action est ainsi continue.

Le fond de ce procédé consiste donc à précipiter instantanément le carbonate de chaux contenu dans l'eau, de façon à l'avoir en suspension au lieu de le laisser se déposer peu à peu et adhérer aux parois des chaudières.

Bien que ce dépôt pulvérulent en suspension soit inoffensif, il est bon, néanmoins, de l'éliminer de temps à autre pour maintenir la pureté constante dans les chaudières. Chacune d'elles, à cet effet, est munie d'un tube purgeur, qui plonge à 1 décimètre du fond des bouilleurs et qui sert à chasser au dehors le précipité calcaire dont nous avons parlé ; on a soin, quand on veut procéder à ce nettoyage, d'alimenter la chaudière au-dessus de son niveau ordinaire, et d'ouvrir ensuite le robinet qui fait communiquer le tube purgeur avec l'intérieur ; le dépôt en suspension est alors projeté au dehors avec une quantité d'eau égale à l'excès d'alimentation introduit à dessein. On doit examiner avec soin l'eau ainsi expulsée, pour juger de l'opportunité des nettoyages.

Qu'il me soit permis d'insister sur la facilité pratique et sur la minime dépense nécessaire pour l'installation d'un pareil procédé, qui ne nécessite que l'emploi de la cendre que chaque chauffeur trouve à sa disposition.

Après avoir ainsi examiné le moyen de rendre inoffensif le dépôt des matières calcaires dans les chaudières, il convient de dire quelques mots des procédés faciles par lesquels on peut purifier, au moins partiellement, l'eau qu'on emploiera dans l'alimentation des chaudières, et parfaire ainsi le système d'épuration que je viens d'exposer.

1° J'ai soin de réunir toutes les eaux de condensation de vapeur (retour de vapeurs des machines et des vapeurs de chauffage) dans le réservoir des pompes alimentaires.—Ces eaux sont chimiquement pures, de façon qu'en retournant aux chaudières, elles n'y introduisent aucune impureté.

2° L'eau fraîche que j'emploie dans l'alimentation de mes chaudières pour remplacer celle perdue dans le travail, est préalablement passée sur un filtre chargé de noir animal ou de charbon de bois, qui marche durant un mois, et qui, pendant sa durée, enlève en moyenne le tiers du calcaire contenu dans les eaux.—Cette filtration a également l'avantage d'éliminer toutes les matières en suspension dans l'eau.

Ce procédé très-simple me permet de travailler trois mois de suite sans nettoyer l'intérieure de mes chaudières, et, quand je les ouvre après ce laps de temps, elles sont complètement propres ; avant son emploi, j'avais, après deux mois de marche, des dépôts de quatre millimètres d'épaisseur adhérents aux parois.

— On nous communique les renseignements officiels qui suivent sur l'état d'avancement actuel du grand tunnel des Alpes ;

Il a été percé, depuis 1860 jusqu'au mois de mai 1869, une longueur de 9,522 m. 45.

La longueur totale du tunnel à percer étant de 12,200 mètres, la longueur restant à ouvrir est exactement de 2,677 m. 55.

Si le percement se continuait avec cette dernière vitesse, il exigerait encore 658 jours à partir du 1er mai et sera terminé par conséquent vers le mois de mars 1871.

Une difficulté est encore à craindre pour la continuation rapide des travaux.

C'est l'écoulement probable des eaux en pente vers Modane, écoulement qui aura lieu dès que l'attaque de Bardonnèche aura dépassé le point milieu du souterrain.

Il sera nécessaire, dans ce cas, de ralentir les travaux de percement et d'extraire les eaux par des procédés mécaniques d'épuisement.

Il est intéressant de savoir que les ingénieurs et entrepreneurs du tunnel du mont Cenis ont signé un engagement de livrer le tunnel le 31 décembre 1871.—*Journal officiel de Paris.*