

**Zeitschrift:** Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 2 (1846-1849)  
**Heft:** 13

**Vereinsnachrichten:** Séance ordinaire du 4 novembre 1846

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

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

**BULLETIN**

**DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE**

DES

SCIENCES NATURELLES.



SÉANCE ORDINAIRE DU 4 NOVEMBRE 1846.

Présidence de M. Wartmann.

M. le *Président* annonce la perte douloureuse que vient de faire la Société dans la personne de M. le professeur D.-A. Chavannes, l'un de ses fondateurs et de ses anciens présidents. Le Bureau a assisté à ses obsèques.

M. le *Président* communique des lettres de MM. Lamont, Quetelet, De la Rive, De Candolle et Mérian, qui remercient la Société de leur nomination.

M. *Giovanni Gussone* écrit de Naples que l'Académie royale des Sciences de cette ville échangera ses *Rendiconti* contre les Bulletins de la Société.

M. le professeur *Wartmann* dépose le tableau suivant des observations météorologiques de l'équinoxe d'automne.

*Observations météorologiques horaires faites à l'équinoxe  
d'automne 1846, dans le cabinet de physique de l'Académie de Lausanne.*

Sept. 22. heures.	barom. à 0°.	therm. extér.	hyg.	vents.	état du ciel	Remarques.
	mm.	C				
6	707 80	+14°84	98 <sup>0</sup>	N.	couvert	très-calme, pluie.
7	707 69	14 88	95	N.	idem	idem idem.
8	708 01	15 50	95	S.	idem	idem idem.
9	708 50	15 60	90	N.	nuageux	idem soleil pâle.
10	708 51	17 00	85	N.	idem	idem éclaircies.
11	708 62	17 90	80	N.	couvert	brise, nuages bas.
midi	708 84	18 50	76	N.	idem	idem, éclaircies.
1	708 99	18 50	78	N.	idem	idem, nuages bas.
2	709 27	18 10	80	N.	idem	idem idem.
3	709 45	17 82	84	N.	idem	calme idem.
4	709 40	17 18	87	N.	idem	idem idem.
5	709 80	16 62	86	N.	idem	idem sombre.
6	709 84	16 60	84	N.	idem	idem idem.
7	710 16	16 65	85	N.	idem	idem idem.
8	710 95	16 17	80	N.	idem	idem idem.
9	711 18	15 65	80	N.	pluie	idem idem.
10	711 15	15 16	86	N.	idem	idem idem.
11	711 05	15 06	88	N.	idem	idem idem.
Sept. 23.						
12	711 20	14 94	90	N.	idem	idem idem.
1	711 19	14 86	95	N.	idem	idem idem.
2	711 02	14 88	92	N.	idem	idem idem.
3	711 04	14 14	90	N.	idem	idem idem.
4	711 10	14 10	94	N.	idem	éclaircies.
5	711 28	14 50	92	S.	idem	idem.
6	711 55	14 50	94	S.	idem	idem.
7	711 56	14 64	92	S.	nuageux	idem.
8	711 11	15 50	90	S.	idem	brise, soleil pâle.
9	710 95	15 16	88	S.	idem	calme, idem.
10	710 85	16 12	88	S.	découvert	idem idem.
11	710 71	16 94	86	S.	idem	idem idem.
midi	710 50	17 58	81	S.	idem	idem idem.
1	710 65	17 88	80	S.	couvert	idem.
2	710 29	17 96	80	S.	idem	idem.
3	710 41	18 84	78	S.	idem	idem.
4	710 26	18 50	78	S.	idem	idem.
5	710 15	18 10	84	S.	idem	idem.
6	709 94	17 70	85	S.	idem	idem.

M. *Wartmann* annonce que la découverte faite par lui de l'action de l'électricité et du magnétisme sur les radiations calorifiques polarisées (Bulletins, tome II, page 49), a été confirmée dernièrement à Paris par l'habile artiste M. *Ruhmkorff*. La chaleur était polarisée et analysée à l'aide de deux larges prismes de Nicol. L'électro-aimant était un de ceux sur lesquels M. *Biot* a présenté récemment un rapport des plus favorables à l'Institut. Les différences de déviation de l'aiguille du rhéomètre, suivant que l'appareil était animé par le courant ou que le circuit était rompu, se sont élevées à plusieurs degrés.

M. le docteur *Ch. Mayor* lit un *Essai sur un procédé pour la distribution de l'eau potable*.

« Chacun sait que l'eau est un agent indispensable à la vie des êtres organisés, qu'une contrée dénuée de ce liquide est inculte et inhabitable, et que des déserts qui occupent une partie considérable de la surface de notre globe se transformeraient en campagnes fertiles, s'il était possible de les doter de ce précieux élément. Mais c'est surtout là où il existe de grandes agglomérations d'hommes qu'il importe que l'eau se trouve en abondance. Une ville deviendrait promptement déserte si elle était privée de ce fluide.

» Si beaucoup de localités sont, par leur position, abondamment approvisionnées d'eau potable, il en est un bien plus grand nombre qui doivent aux travaux de l'art d'être suffisamment pourvues de ce liquide. Presque toutes les cités populeuses se trouvent dans cette dernière condition. C'est ainsi que, dans les villes les moins favorisées sous ce rapport, on recueille l'eau de pluie dans des citernes;



qu'ailleurs, on réunit dans des aqueducs les sources qui se trouvent sur les hauteurs; que, dans presque tous les pays, on creuse des puits pour atteindre des filets d'eau souterrains; et que, là où les circonstances géologiques le permettent, on fore des puits artésiens au moyen desquels on fait jaillir, au-dessus du sol, l'eau qui se trouve emprisonnée et comprimée à de grandes profondeurs.

» Mais il ne suffit pas qu'une localité ait de l'eau en abondance; il est, de plus, essentiel que ses habitants puissent s'en procurer aussi facilement et à aussi bas prix que possible.

» Dans presque toutes les villes qui, au moyen d'aqueducs, de puits artésiens ou de machines hydrauliques, possèdent des eaux jaillissantes, on trouve des fontaines publiques dans chaque quartier. L'excédant de l'eau qui les alimente est vendu à des particuliers qui, plus favorisés de la fortune que les autres citoyens, peuvent payer le privilège de voir ce liquide arriver de lui-même dans leurs habitations. Ainsi que je le démontrerai plus tard, ce mode de distribution offre des inconvénients, à moins que la quantité d'eau disponible ne soit tellement considérable que les administrations puissent concéder des fontaines particulières à chacun et à très-bas prix. A part ce cas, il importe d'aviser à un moyen qui soit, à la fois, à la portée de toutes les fortunes, favorable aux populations et avantageux aux propriétaires des eaux potables.

» C'est dans ce double but que j'ai rédigé ce mémoire, et que je l'ai adressé, il y a peu de temps, à la municipalité de Lausanne. Quoique ce petit travail soit destiné tout particulièrement à ma ville natale, les idées qu'il renferme peuvent, néanmoins, convenir à toutes les localités qui,

comme Lausanne, possèdent des eaux potables susceptibles d'être conduites dans tous les quartiers.

» La ville de Lausanne est abondamment pourvue d'eau de bonne qualité. Outre le produit de quelques sources appartenant à des particuliers, elle reçoit, au moyen d'aqueducs communaux, un volume d'eau qui, ménagé et bien distribué, suffirait aux besoins d'une population trois fois plus considérable que celle qu'elle renferme.

» Il serait facile de connaître la consommation moyenne et journalière d'eau que fait un ménage, le nombre des familles qui vivent à Lausanne et la quantité de ce liquide qu'absorbent quelques industries. Ces chiffres comparés avec le nombre de pieds cubes d'eau que les aqueducs de la ville fournissent en 24 heures, démontreraient, ce que la simple inspection des fontaines publiques aux diverses heures du jour et de la nuit prouve déjà, que les deux tiers environ de l'eau potable qui arrive à Lausanne se répandent dans les égouts, sans avoir été préalablement utilisés. Or la perte de cette valeur est d'autant plus à regretter qu'elle ne profite à personne, qu'un capital considérable a été employé à l'établissement des fontaines et des aqueducs, et que l'entretien de ceux-ci figure pour une forte somme sur le budget annuel de la commune. Il convient donc d'adopter, pour la distribution de l'eau, un système plus profitable à la commune et aux particuliers que celui qui est actuellement en vigueur.

» Malgré l'abondance des fontaines publiques, tous les propriétaires de maisons ont intérêt à pouvoir puiser l'eau chez eux. C'est ce qu'attestent les puits qui existent même dans des habitations voisines de ces établissements.

» Un certain nombre de particuliers ont établi chez eux des fontaines permanentes qu'alimentent les réservoirs communaux, moyennant une rétribution annuelle que perçoit la municipalité. Ce mode de concession a, sans doute, l'avantage de procurer aux personnes qui en profitent une eau en général préférable à celle des puits, et à la commune un revenu qui couvre une partie des frais d'entretien des aqueducs et des fontaines publiques; mais il a le grave inconvénient de n'être ni à la portée des petites fortunes, ni susceptible d'une grande extension, la quantité d'eau dont la municipalité peut disposer étant limitée. D'un autre côté les concessionnaires paient, sans aucune utilité, beaucoup plus d'eau qu'ils n'en consomment, puisque l'excédant qui va se perdre dans les égouts peut rarement être utilisé dans les villes. Enfin le moment arrivera où la commune ne pourra pas accorder de nouvelles concessions; or, comme elle répugnera à retirer celles qui existent, vu les frais d'établissement qu'elles ont causés aux concessionnaires, il résultera d'un tel état de choses une sorte de privilège en faveur de ces derniers.

» Il importe donc de trouver un moyen de fournir, au besoin, de l'eau à toutes les maisons de la ville, sans nuire sensiblement aux fontaines publiques, sans retirer les concessions déjà accordées, et en procurant une augmentation de revenu à la commune.

» Le projet que, dans ce but, j'ai eu l'honneur de soumettre à la municipalité, me paraît être d'une exécution facile, et présenter peu d'inconvénients. Son adoption aurait pour résultat de faire arriver chez tous les propriétaires de maisons qui en feraient la demande, une quantité d'eau *suffi-*

*sante* pour leur consommation et celle de leurs locataires, *sans aucun excédant*.

» A cet effet, des tuyaux placés dans les rues, à un ou deux pieds sous terre, recevraient sur leur trajet autant de tubes d'un petit calibre qu'il y aurait de concessionnaires. Ces tubes destinés à conduire l'eau dans les maisons, aboutiraient dans des cuviers ou tonneaux de chêne placés sous le rez-de-chaussée, et dont l'ouverture, fermée par un couvercle de même bois, serait de quelques pouces plus élevée que le niveau du tuyau principal \*. Grâce à cette disposition, le réservoir d'une maison cesserait de recevoir de l'eau dès que ce liquide aurait atteint ce niveau, et se remplirait, de rechef, lorsqu'on l'aurait vidé en tout ou en partie. L'excédant de liquide qui resterait dans le tuyau principal serait versé dans un réservoir, ou alimenterait une fontaine placée à l'extrémité inférieure de ce conduit.

» Dans certains cas, le tube qui conduit l'eau dans une maison doit se terminer par un robinet à *flotteur* \*\*. Celui-

\* Il convient d'éviter, autant que possible, l'emploi de tubes de plomb, surtout lorsque ceux-ci doivent avoir une certaine longueur; vu que l'eau acquiert des propriétés malfaisantes lorsqu'elle contient de l'acide carbonique et qu'elle se trouve en contact prolongé avec ce métal.

\*\* Le tube descend perpendiculairement et pénètre dans le réservoir à deux ou trois pouces de profondeur. Son extrémité inférieure est fermée par un robinet à la clé duquel est fixée, par l'une de ses extrémités, une tige métallique d'un à deux pieds de longueur. A l'autre bout de celle-ci, est adapté un flotteur qui, lorsque l'eau baisse dans le réservoir, descend et imprime à la tige un mouvement qui fait ouvrir le robinet. L'inverse a lieu lorsque l'eau, en remplissant de nouveau le bassin, fait remonter le flotteur. Grâce à ce mécanisme, il s'établit, un peu au-dessous de l'orifice du réservoir, un niveau au-dessus duquel l'eau ne peut pas s'élever. Un point

ci est indispensable lorsqu'un réservoir est placé trop bas pour que son orifice puisse dépasser le niveau du tuyau principal ; et encore chaque fois que ce dernier se trouve dans des circonstances telles que l'eau exerce sur ses parois une pression assez forte pour faire déborder le bassin avec lequel il communique.

» Une pompe placée au rez-de-chaussée servira à puiser l'eau. Cet instrument pourra même , au moyen d'une modification peu dispendieuse, l'élever à tous les étages. Il occupe alors peu de place , la manœuvre en sera peu fatigante, et, comme toutes les pompes foulantes, il pourra servir à l'irrigation et être utilisé en cas d'incendie. Au lieu d'une pompe à l'usage de toute la maison , il serait facile d'en placer une dans la cuisine de chaque étage.

» L'obligation de pomper l'eau , quoique peu onéreuse, sera cependant une garantie contre l'abus possible des concessions.

» Plusieurs propriétaires pourront s'associer pour établir un réservoir commun dans lequel aboutira le tube aspirateur de chaque pompe.

» Les tuyaux déjà existants serviront à alimenter les maisons près desquelles ils passent. Dans les rues où il ne s'en trouve pas, l'administration en ferait placer dès que les

d'arrêt, qu'on peut déterminer au moyen d'une petite chaîne , s'oppose à ce que le flotteur descende plus bas que cela n'est nécessaire.

Le flotteur peut être en bois , ou consister en un vase de fer-blanc verni , plein d'air et hermétiquement fermé. Son poids et son volume doivent être suffisants pour que , à l'aide de la tige qui lui sert de levier, il puisse surmonter la résistance que lui oppose la clé du robinet.



demandes de concession seraient assez nombreuses pour couvrir les frais d'établissement.

» La souscription annuelle qui serait imposée aux concessionnaires varierait suivant la quantité d'eau à laquelle on évaluerait leur consommation journalière. Les industries qui emploient beaucoup de ce liquide, pourraient être favorisées par une réduction dans le prix.

» Il conviendrait que l'administration communale exigeât, surtout dans certaines localités, que les réservoirs fussent disposés de manière à être facilement accessibles en cas d'incendie.

» Elle devrait aussi se réserver la faculté de faire fermer, pendant le jour ou pendant quelques heures seulement, les tubes qui conduisent l'eau dans les maisons. En conséquence, ceux-ci devraient être clos par un robinet, et une amende serait infligée aux contrevenants. Lorsqu'un tuyau principal n'alimenterait aucune fontaine publique, il pourrait être fermé par un agent de l'administration. Cette mesure dont l'application pourrait être générale ou partielle, surtout dans les temps de sécheresse, ne serait, du reste, pas onéreuse aux concessionnaires, pourvu que ceux-ci donnassent à leur réservoir des dimensions suffisantes. Un tonneau de trois pieds de diamètre intérieur sur quatre et demi de hauteur, contenant plus de trente pieds cubes d'eau (600 pots), et pouvant se remplir pendant la nuit, serait plus que suffisant pour la consommation d'une grande maison.

» On voit, par ce qui précède, que le moyen proposé a l'avantage de permettre à l'administration de laisser intactes les fontaines publiques pendant le jour, et *de ne distribuer*

à domicile que l'eau qui, actuellement, s'écoule en pure perte durant la nuit.

» Ce mode de distribution une fois adopté, on pourrait considérer les fontaines permanentes comme objets de luxe et de simple agrément, et augmenter le prix de leur concession. Mais cette disposition, qui serait peut-être susceptible de quelques exceptions, ne devrait pas, ce me semble, avoir d'effets rétroactifs.

» Quelques données arithmétiques feront apprécier avec exactitude les résultats qu'aurait l'adoption du procédé qui fait le sujet de ce mémoire.

» La commune de Lausanne perçoit pour la concession d'une once d'eau \*, soit trois pots ou 150 pouces cubes par minute, 64 francs par an \*\*.

» Le pied cube est donc estimé 426 fr. 66 rappes.

» Le prix de ce volume d'eau pourrait être porté à 500 fr. par an. Le pouce cube se vendrait alors 50 rappes.

» Un pouce cube par minute produit, en 24 heures, 1440 pouces (environ 39 litres), soit un peu plus de deux seilles \*\*\*.

\* Cette mesure est des plus défectueuses et devrait être complètement abandonnée. *Le pouce cube par minute*, pris pour unité, permettrait de mesurer l'eau avec autant de facilité que de précision.

\*\* Le franc de Suisse vaut environ 1 franc 45 centimes. Il se divise en 100 rappes.

Le pied vaudois est de 3 décimètres, et se divise en 10 pouces ou 100 lignes. Un pied cube d'eau pèse 54 livres et contient 20 pots ou 27 litres.

La livre vaudoise est de 500 grammes.

Le pot vaudois contient 50 pouces cubes.

\*\*\* Seau large et peu profond, dont l'usage est général en Suisse. Celui que j'ai pris pour mesure est de moyenne dimension.

» En admettant que la consommation journalière d'une habitation de grandeur ordinaire soit de 20 pieds cubes (400 pots, 540 litres ou, environ, 28  $\frac{1}{2}$  seilles), il faudrait que chaque maison reçût en moyenne 14 pouces cubes par minute.

» Si le prix de 500 francs par pied cube est adopté, 20 pieds par jour coûteraient 7 francs par an. En ajoutant à cette somme l'intérêt de l'argent déboursé pour frais d'établissement, et ce que pourrait coûter l'entretien de la pompe, le prix moyen et annuel de l'eau consommée dans une maison serait d'environ 14 francs, somme pour laquelle on obtiendrait 7,300,000 pouces cubes, soit 146,000 pots égaux à 197,100 litres, ou 10,428 seilles, pesant 394,200 livres. Chaque quintal d'eau, rendu au rez-de-chaussée d'une maison, reviendrait au propriétaire, tous frais compris, à  $\frac{35}{100}$  de rappe; 74 seilles ne coûteraient que 10 rapps.

» L'eau prise aux fontaines publiques ne coûtant rien, le septième de rappe auquel reviendrait chaque seille représenterait le prix du transport de ce liquide. L'économie dont le mode d'approvisionnement proposé ferait jouir les habitants de la ville est donc évidente.

» Quant aux avantages qu'un bon système de distribution de l'eau procurerait à la commune, ils ne sont pas moins considérables. En effet, l'administration communale disposant d'un volume d'eau qu'on peut approximativement évaluer à 40,000 pouces cubes par minute, et qui est, d'ailleurs, susceptible d'être augmenté; l'administration, dis-je, est en mesure :

» D'entretenir les fontaines publiques actuellement existantes ;



- » D'accorder encore à des particuliers quelques fontaines permanentes ;
- » D'approvisionner d'eau toutes les maisons de la ville ;
- » De créer de nouveaux établissements pour les lessives , établissements auxquels on pourrait annexer des buanderies à l'usage des particuliers. L'eau qui s'écoule des bassins des fontaines publiques , et dont un règlement de police garantit la propreté , pourrait être affectée à cet usage.

» Plus tard, si de nouveaux besoins surgissent, les égouts des fontaines et des buanderies pourront être utilisés de diverses manières. Ainsi, grâce aux progrès que la mécanique a faits et fera encore , et vu les besoins toujours croissants de l'industrie, les eaux des quartiers élevés, réunies et conduites sur des turbines ou sur des roues hydrauliques, pourront être utilisées par des établissements industriels pour lesquels une force motrice peu considérable est suffisante. A Cossonay, les égouts des fontaines publiques font mouvoir le moulin de la ville.

» J'ignore ce que la commune retire annuellement des fontaines permanentes concédées à des particuliers, et de ses établissements pour les lessives ; mais je ne crois pas m'écarter beaucoup de la vérité en évaluant à 8 ou 9,000 francs le produit futur de ses eaux, si un bon système de distribution est adopté, si l'on tire tout le parti possible des égouts, et si l'on ne néglige aucun des filets d'eau potable qui peuvent être introduits dans les aqueducs.

» Le plan que j'ai eu l'honneur de soumettre à la municipalité ne pourrait pas, sans doute, être immédiatement exécuté d'une manière générale. Les anciennes habitudes sont sou-

vent difficiles à déraciner, et beaucoup de propriétaires attendront, probablement, pour établir chez eux un réservoir et une pompe, que leurs maisons exigent d'autres travaux. Aussi ne sera-ce qu'à une époque plus ou moins éloignée que le produit des eaux atteindra son maximum. Il est cependant probable que les demandes de concession, peu nombreuses d'abord, augmenteront d'année en année, et que le moment arrivera où la plupart des maisons de Lausanne seront abondamment pourvues d'eau; avantage qui ne sera pas sans importance, puisqu'il s'agit d'un objet de première nécessité et dont la consommation est considérable chez les pauvres comme chez les riches.

» Quoi qu'il en soit, l'administration communale ne courrait aucun risque en se bornant, *pour le moment*, à admettre le mode d'approvisionnement que j'ai eu l'honneur de lui proposer, en se réservant, toutefois, pour chaque cas d'accorder ou de refuser les concessions et d'en fixer les conditions.

» L'exemple donné par la commune de Lausanne serait sans doute imité dans d'autres localités.

» Je terminerai en énumérant, en peu de mots, les principaux avantages du procédé qui fait le sujet de ce mémoire :

» 1° Chaque particulier pourra avoir, dans son domicile, une provision sans cesse renouvelée d'eau de bonne qualité, et pouvant servir à tous les usages domestiques; avantage que n'offrent pas, en général, les eaux de puits dans lesquels les sels à base de chaux se trouvent ordinairement en trop forte proportion, et qui, par fois, sont altérées par des infiltrations d'égouts ou de fosses d'ai-

sances. Les puits sont d'ailleurs coûteux à creuser et sujets à tarir\*.

» 2° Il y aura économie de temps pour les ménages, surtout là où les pompes seront disposées de manière à élever l'eau à tous les étages. Cette économie sera particulièrement précieuse aux familles qui n'ont pas de domestiques\*\*.

\* On pourra, si on le désire, obtenir une eau d'une qualité supérieure à celle des fontaines publiques, en plaçant un filtre sur le trajet de ce liquide avant son entrée dans le réservoir. Mais le même but serait atteint d'une manière plus générale, si l'administration prenait des mesures pour que l'eau des aqueducs ne fût pas troublée par du limon en temps de pluie.

\*\* A Londres, où il n'existe presque pas de fontaines publiques, l'eau est distribuée à l'instar du gaz. Plusieurs compagnies se partagent l'approvisionnement de cette grande capitale. Des machines à vapeur puisent ce liquide dans la Tamise ou dans des canaux alimentés par des sources, puis le distribuent, au moyen de tuyaux, dans des bassins fixés à la partie supérieure des maisons. De là il descend aux divers étages par des tubes munis de robinets. Chaque propriétaire donne à son réservoir les dimensions qu'il juge convenables. Lorsque celui-ci est plein, un robinet à flotteur ferme le tube qui y conduit l'eau. Deux ou trois fois par semaine, les compagnies pourvoient à un nouvel approvisionnement. Suivant l'importance des maisons, les frais d'établissement varient de 10 à 120 L. st. (250 à 3,000 fr. de France), et le prix d'un abonnement, de L. 1, 8 sh. à L. 10 (50 à 250 fr. de France) par an. Ce dernier prix est basé sur le nombre des chambres que renferment les maisons, et sur la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée. Tous les six mois, un agent de la compagnie qui fournit l'eau vient chercher le montant de l'abonnement, et si celui-ci n'est pas payé dans un bref délai, il fait couper le tuyau à l'entrée de la maison. Les maisons de Londres ne renferment chacune qu'un seul ménage, à l'exception de celles qui sont au centre de la ville : là on trouve, dans la même habitation, plusieurs familles pauvres qui occupent chacune une chambre.

Ce mode d'approvisionnement est le plus remarquable de ceux qui ont été établis jusqu'ici ; mais il a l'inconvénient d'être compliqué et d'exiger des frais considérables, aussi le prix moyen de l'eau que consomme

» 3° Plusieurs industries seront favorisées par la facilité qui leur sera offerte d'avoir l'eau sous la main et à discrétion.

» 4° La commune obtiendra une augmentation du revenu.

» 5° Le voisinage des fontaines publiques ne sera pas encombré comme il l'est actuellement à certaines heures du jour ; et le nombre de ces établissements pourra, plus tard, être diminué sans inconvénients.

» 6° En cas d'incendie, on trouvera partout de l'eau en abondance. »

M. le professeur *De Fellenberg* communique l'*analyse de l'eau minérale de Weissenburg*.

« Les bains de Weissenburg sont situés dans un ravin profond, parcouru par le torrent, appelé Buntschibach, qui se jette dans la Simme, au village de Weissenburg. Le ravin du Buntschibach, appelé Buntschigraben, se trouve au pied du versant méridional du Ganterisch, une des cîmes les plus élevées de la chaîne du Stockhorn. La roche qui constitue toute la chaîne de ces montagnes, premier rempart

un ménage s'élève-t-il, *tous frais compris*, à environ 120 fr. de France par an. Il en résulte qu'un grand nombre de familles pauvres ne peuvent pas s'abonner auprès des compagnies, et sont réduites à boire l'eau de pluie ou celle des puits qui, à Londres comme dans toutes les grandes villes, est infectée par des infiltrations.

Le procédé employé à Londres ne pourrait, d'ailleurs, convenir ni aux climats très-chauds ni aux pays très-froids, vu que l'eau y serait exposée à perdre sa fraîcheur ou à se geler ; tandis qu'avec des réservoirs placés sous terre, ce liquide conserve une température égale et ne perd rien de sa qualité. Enfin, là où l'on devra employer des machines à vapeur, les frais seront peu considérables, puisqu'il ne sera pas nécessaire d'amener l'eau à une grande hauteur.

des hautes Alpes bernoises, est un calcaire gris-clair, avec des nuances plus foncées; ce calcaire contient en divers endroits des filons ou des amas de gypse, et des nids de charbon minéral.

» Les couches de ce calcaire sont fréquemment entremêlées de couches de schistes argileux et marneux rouges, jaunes et violets.

» La source se trouve à dix minutes plus haut que les bains, et quitte le sein de la terre sur la rive gauche du lit du torrent (le Buntschibach). Elle est bien encaissée par un bassin muré et surmonté d'une voûte solide. Le bassin a 6 à 7 pieds de long, 2  $\frac{1}{2}$  large, sur 15 de profondeur. L'eau s'y tient à une profondeur d'environ 2 pieds. La clé de la voûte porte le millésime 1695.

» L'eau de la source a une température assez constance de 22° à 23° R. Pendant le trajet de la source aux bains, l'eau perd 1 à 2° R., selon la température de l'atmosphère. La conduite consiste en tuyaux de bois, dans lesquels se dépose peu à peu une matière jaune blanchâtre floconneuse qui provient déjà de la source.

» L'eau examinée à la source est limpide, incolore et se conserve longtemps dans des bouteilles fermées sans former de dépôt. Elle est sans saveur ni odeur particulière. La source est tellement abondante, qu'elle fournit environ 28 pots de Berne d'eau par minute.

» La première analyse de cette eau fut faite par Morell, pharmacien à Berne, qui la fit connaître en 1788. La seconde et dernière, bien plus parfaite, est due à M. le professeur Brunner, de Berne, qui la publia en 1824 dans le second volume des *Annalen der allgemeinen schweize-*



*rischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften* ; page 32.

» Les descriptions des bains de Weissenburg les plus complètes, sous le rapport topographique, historique et balnéographique, se trouvent dans les feuilles de nouvel-an de la société zuricoise nommée *Gesellschaft zum schwarzen Garten*, pour les années 1822 et 1823, — dans l'ouvrage balnéographique du docteur Gabriel Rüschi, St.-Gall, 1826, — et dans le mémoire indiqué plus haut de M. le professeur Brunner. C'est de ces ouvrages que j'ai extrait les notices qui précèdent.

» L'eau minérale qui devait servir à l'analyse a été puisée à la source même par M. le docteur Müller, propriétaire des bains, dans des bouteilles propres ; ces bouteilles bien bouchées et goudronnées ont été expédiées à Lausanne, où l'analyse a été faite dans le laboratoire académique.

» L'analyse faite sur de l'eau conservée dans des bouteilles ne pouvait comprendre l'examen des gaz qu'elle renferme, l'analyse mentionnée plus haut de M. Brunner ayant démontré que la composition et la proportion des gaz contenus dans l'eau qui a été expédiée dans des bouteilles n'étaient plus les mêmes que celles de l'eau analysée à la source même.

» Comme depuis l'époque où le savant professeur de Berne a fait l'analyse de l'eau de Weissenburg, les recherches faites sur beaucoup de sources minérales ont fait connaître la présence de plusieurs substances qui autrefois n'y avaient point été recherchées, je dirigeai surtout mon attention sur la découverte de ces substances.

» Dans ce but, je fis évaporer, par les soins de M. le docteur Müller, cinquante pots d'eau minérale à un petit

volume. Les dépôts terreux, ainsi que l'eau mère, me furent expédiés dans des bouteilles cachetées, et c'est avec ces résidus de l'évaporation que j'ai fait l'analyse qualitative.

*Analyse qualitative.*

» L'analyse de M. Brunner, ayant fait connaître dans l'eau la présence de sulfates, de chlorures et de carbonates, à bases de chaux, de magnésie, de soude et de strontiane, et des traces de fer et de manganèse, je dirigeai mes expériences sur la recherche de l'acide phosphorique, de l'iode, du brôme, de la potasse et de la lithine.

» Les essais faits d'après les méthodes ordinaires pour trouver le fluor et l'acide borique ayant donné des résultats négatifs, seront passés sous silence.

- a) L'eau mère des 50 pots d'eau minérale fut filtrée et évaporée à sec. Le résidu fut légèrement calciné. Repris par de l'eau, il laissa un résidu insoluble de sulfate de chaux. La dissolution fut acidifiée avec de l'acide nitrique et précipitée par du nitrate d'argent.
- b) Le chlorure d'argent obtenu fut lavé à l'eau bouillante puis réduit avec du zinc et de l'eau aiguisée d'un peu d'acide sulfurique. Le sel de zinc formé fut filtré, puis décomposé par du carbonate de potasse ajouté goutte à goutte. Le sel de potasse évaporé à sec fut digéré avec de l'esprit de vin, et après filtration la dissolution alcoolique évaporée à sec.
- c) Le sel fut dissout dans peu d'eau, et la dissolution concentrée partagée en deux portions. L'une de ces portions, mélangée de colle d'amidon et d'une goutte

d'acide nitrique fumant, donna une coloration en violet indiquant dans l'eau minérale la présence de l'iode. L'autre portion fut mêlée dans une bouteille fermant hermétiquement, avec de l'eau de chlore; on y versa environ le  $\frac{1}{4}$  de son volume de l'éther et on agita. L'éther ne prenant aucune coloration en rouge indiqua l'absence du brôme.

- d) Cette réaction fut répétée avec le même résultat négatif, avec une dissolution du sel de potasse (*b*) traité par l'alcool.
- e) La dissolution acide (*a*), débarrassée du sel d'argent par de l'acide hydrochlorique, fut précipitée par du chlorure de baryum, et après filtration du sulfate de baryte formé, on en précipita toute la magnésie par de l'eau de baryte.
- f) La baryte et la chaux furent précipitées par du carbonate et de l'oxalate d'ammoniaque, mêlés d'ammoniaque caustique; la dissolution débarrassée ainsi de toutes les terres fut évaporée à sec, et le sel calciné pour chasser les sels ammoniacaux.
- g) Le sel fut dissout dans l'eau. Une petite portion du sel mêlée avec du chlorure de platine donna un précipité cristallin de chlorure de potassium et de platine; une autre portion mélangée d'acide tartrique concentré et une troisième encore mêlée d'acide hyperchlorique, donnèrent des précipités blancs indiquant la présence d'un sel de potasse, dans les sels obtenus en (*f*).
- h) La majeure partie du résidu salin fut évaporée à sec avec un mélange de carbonate et de phosphate de soude purs. En reprenant par de l'eau froide, on eût un dépôt



blanc qui fût recueilli sur un filtre; la dissolution fut de nouveau évaporée à sec, et donna un nouveau précipité; cette opération fut encore répétée deux fois, et le sel insoluble obtenu ajouté au précédent.

- i) Ce sel qui devait être du phosphate de soude et de lithine, lavé à l'eau glaciale, fut dissout dans très-peu d'acide hydrochlorique, et la dissolution concentrée neutralisée avec de l'ammoniaque et précipitée par de l'acétate d'oxide de fer; le phosphate de fer fut filtré, et la dissolution jaunâtre par un excès de sel de fer précipitée par de l'ammoniaque. La dissolution filtrée fut évaporée à sec et le sel calciné.

Les sels se trouvaient ainsi transformés en chlorures. On les digéra pendant quelques jours avec un mélange d'alcool anhydre et d'éther, dans un flacon bouché à l'émeri.

En filtrant la dissolution et en l'évaporant à sec, on eut un résidu d'un décigramme environ de *chlorure de lithium*; tombant à l'air rapidement en déliquescence, soluble dans l'alcool et colorant sa flamme en beau *rouge carmin*.

- k) Le dépôt insoluble des 50 pots d'eau minérale fut digéré avec de l'acide hydrochlorique, qui dissolvit les carbonates des terres, et les phosphates ainsi que l'oxide de fer. La dissolution évaporée à un petit volume fut mélangée de son volume d'alcool, puis filtrée; la dissolution desséchée, puis reprise par de l'eau, laissa de la silice en arrière, qui, éprouvée avec de l'acide hydrofluorique se trouva être pure.

- l) En reprenant par de l'eau et un peu d'acide hydro-

chlorique, on eut un liquide qui, précipité par de l'ammoniaque caustique, donna un abondant dépôt floconneux blanc; il fut filtré, lavé, séché et calciné. Une portion de ce précipité dissout dans l'acide hydrochlorique et précipité par un grand excès de potasse caustique, ne s'y dissolvit point, même après une grande ébullition, et n'était donc point de l'alumine. Une autre portion fut dissoute dans de l'acide nitrique; la solution neutralisée par de l'ammoniaque fut précipitée en *jaune serin* par le nitrate d'argent, et contenait donc un *phosphate* terreux; une troisième portion du précipité calciné fut chauffée dans un tube de verre étroit fermé à un bout avec du potassium, et donna une masse noire qui, humectée, projeta quelques étincelles de feu, et répandit une forte odeur d'hydrogène phosphoré, au dégagement duquel les éclairs doivent être attribués; enfin une autre portion encore du précipité dissout dans l'acide hydrochlorique, puis précipité par de l'acétate de fer et filtré, donnait un abondant précipité de *chaux* par l'acide oxalique; le précipité examiné n'était donc que du phosphate de chaux.

- m)* Le résidu insoluble dans l'acide hydrochlorique (*k*) fut décomposé par le carbonate de potasse. Le carbonate de chaux dissout dans l'acide nitrique et évaporé à sec donna, en reprenant le sel par l'eau, un dépôt blanc jaunâtre, qui soumis aux essais rapportés dans le paragraphe (*l*), se trouva être du phosphate de chaux.
- n)* La dissolution nitrique (*m*) évaporée à sec dans une fiole, puis le sel sec traité par de l'alcool absolu,

laissa un résidu cristallin blanc de *nitrate de strontiane*. Il fut dissout dans l'eau et transformé en *carbonate* puis en chlorure. Le chlorure dissout dans l'alcool, communiqua à sa flamme une belle *couleur purpurine*.

» Par cette analyse qualitative, les nouvelles substances découvertes dans l'eau de Weissenburg sont donc la potasse, le phosphate de chaux, la lithine et l'iode, les deux premières, ainsi que la strontiane que M. Brunner y découvrit en 1829, lorsqu'il l'avait trouvée dans l'eau de Louèche, y sont en quantités suffisantes pour pouvoir être dosées; le dosage des deux dernières n'a pu être tenté, la quantité de ces substances étant trop petite dans l'eau minérale.

» En débouchant les bouteilles, dans lesquelles l'eau avait été transportée, on la trouva comme l'eau fraîche, sans goût ni odeur. Il y nageait des flocons rougeâtres d'une substance organique, qui se trouve déjà dans l'eau à la source même, et qui furent séparés par filtration. Tous les essais exécutés dans le cours de l'analyse quantitative furent faits avec de l'eau filtrée préalablement à travers du papier blanc.

» Pour mesurer exactement l'eau qui devait servir aux différentes expériences de l'analyse, on s'est constamment servi d'un flacon bouché à l'émeri, dont la capacité, déterminée avec beaucoup de soins, était de 1034,267 grammes eau minérale à la température 14° C.

#### *Densité de l'eau.*

» La pesanteur spécifique fut déterminée en pesant de l'eau minérale, et de l'eau distillée, ayant la même température,

dans des flacons, dont le poids à l'état vide était exactement connu. Les différentes pesées ont donné les résultats suivants :

» 1,00181 ; 1,00220 ; 1,00205 ; 1,00209 ; 1,00200 ; dont la moyenne est pour la température de 14° C. = 1,00205.

### Détermination des principaux éléments de l'eau.

#### I. *Détermination des matières fixes contenues dans l'eau.*

» Trois flacons d'eau minérale, soit 3102,8 grammes, ont été évaporés à sec, et ont laissé un résidu, pesant 4,925 grammes ; ce qui fait pour 10000 grammes d'eau 15,956 grammes.

#### II. *Dosage du chlore.*

- a) Un flacon d'eau minérale, mélangé d'acide nitrique et précipité par du nitrate d'argent, a donné 0,023 gr. de chlorure d'argent, équivalant à 0,005767 grammes de chlore.
- b) Deux flacons d'eau minérale, traités de la même manière, ont donné 0,040 grammes de chlorure d'argent, équivalant 0,009868 grammes de chlore.
- c) Trois flacons d'eau minérale ont été évaporés à sec avec environ 12 grammes de carbonate de soude pur et surtout exempt de chlore et d'acide sulfurique. La masse sèche, reprise par de l'eau et filtrée, fut sursaturée d'acide nitrique et précipitée par du nitrate de baryte. Après la séparation du sulfate de baryte, le chlore fut précipité par du nitrate d'argent. Le chlorure d'argent obtenu pesait 0,057 grammes, contenant 0,01406 grammes de chlore.

» En calculant ces quantités de chlore, contenues dans ces trois essais, pour 10000 grammes d'eau minérale, nous avons :

» En *a*) 0,0548 grammes ; en *b*) 0,0477 ; en *c*) 0,045 ; en moyenne : 0,0492 grammes.

### III. *Dosage de l'acide sulfurique.*

*a*) Un flacon d'eau minérale, aiguisée d'acide hydrochlorique, puis précipitée par du chlorure de baryum, a donné 2,675 grammes de sulfate de baryte, contenant 0,9194 grammes d'acide sulfurique.

*b*) Un autre flacon d'eau minérale, traitée de la même manière a donné 2,726 grammes de sulfate de baryte, équivalant à 0,937 grammes d'acide sulfurique.

*c*) Trois bouteilles d'eau minérale ont donné dans l'essai (II *c*), 7,981 grammes de sulfate de baryte, contenant 2,743 grammes d'acide sulfurique. En calculant ces résultats obtenus pour 10000 grammes d'eau, nous avons les quantités d'acide sulfurique suivantes :

» En *a*) 8,889 grammes ; en *b*) 9,059 ; en *c*) 8,841 ; ce qui donne en moyenne 8,930 grammes d'acide sulfurique.

### IV. *Dosage de la chaux.*

» Deux bouteilles d'eau minérale furent précipitées par de l'acide oxalique après addition de sel ammoniac ; le carbonate de chaux obtenu pesait 1,798 grammes, équivalant à 1,012 grammes de chaux, ce qui fait pour 10000 grammes d'eau 4,892 grammes.

### V. *Détermination des principales matières fixes, contenues dans l'eau.*

» Le résidu de trois flacons d'eau minérale (I) fut analysé d'après les méthodes ordinaires, afin d'y déterminer les

principales matières et pour contrôler les quantités des substances, trouvées dans les essais précédents. Les résultats de ce travail sont les suivants :

	Dans 3102,8 gr.		Dans 10000 gr.	
Acide sulf.	2,726	»	8,787	» 8,930 (III).
Chaux	1,514	»	4,878	» 4,892 (II).
Magnésie	0,350	»	1,128	»
Strontiane	0,040	»	0,129	»
Soude	0,091	»	0,293	»
Potasse	0,025	»	0,080	»
Silice	0,091	»	9,293	»
	4,837		15,588	

» En ajoutant à ces nombres les quantités d'acide carbonique, combinées à la chaux et à la magnésie nous avons pour quantité de résidu  $4,837 + 0,139 = 4,976$  grammes, soit 16,037 gram. pour 10000 grammes d'eau.

#### *Analyse quantitative complète.*

» Six flacons d'eau minérale soit 6205,6 grammes furent évaporés à sec au bain marie, dans une capsule de platine, La matière sèche fut reprise par de l'eau et filtrée. Le dépôt insoluble recueilli sur un filtre fut lavé à l'eau bouillante, séché et fortement calciné. Comme par cette calcination on avait chassé une partie de l'acide carbonique des carbonates qu'elle contenait, on ne pouvait par la pesée avoir le poids du résidu non altéré. Ce résidu fut désigné par A. La dissolution qui contenait les sels solubles de l'eau minérale fut désignée par B.

#### *I. Analyse du résidu A.*

» 1. Le résidu fut digéré avec de l'acide hydrochlorique faible; après avoir réduit le liquide à un petit volume, on



le mélangea avec son double volume d'esprit de vin; le résidu insoluble *b*) fut recueilli sur un filtre et lavé avec de l'alcool.

» 2. La dissolution alcoolique *a*) fut étendue d'eau puis chauffée pour volatiliser l'esprit de vin. En y versant de l'ammoniaque caustique on eut un précipité floconneux blanc jaunâtre qui fut filtré. Après calcination il était légèrement rougeâtre et pesait 0,036 grammes. En l'examinant de plus près, on le trouva composé de phosphate de chaux et d'un peu d'oxide de fer dont la quantité ne pouvait être dosée.

» 3. La dissolution ammoniacale fut mélangée de sel ammoniac, et précipitée avec de l'acide oxalique. Le précipité obtenu, transformé en carbonate pesait 0,335 gram. Ce carbonate de chaux redissout dans l'acide hydrochlorique, puis reprécipité par de l'acide oxalique et filtré, donna par précipitation de la dissolution avec du phosphate de soude, encore 0,028 grammes de phosphate de magnésie correspondant à 0,010 grammes de magnésie. En soustrayant ce poids des 0,335 grammes carbonate de chaux, il reste pour poids de cette substance 0,325 grammes. Les 0,010 grammes de magnésie correspondent à 0,020 grammes de carbonate de cette terre. Comme la chaux et la magnésie, dissoutes par l'acide hydrochlorique ne pouvaient s'être trouvées dans le résidu insoluble A que comme carbonates, c'est sous cette forme qu'elles doivent figurer dans le résultat de l'analyse. Le carbonate de chaux, obtenu en n° 3, ne contenait point de strontiane, que l'eau minérale ne contient donc pas comme carbonate.

» 4. La liqueur n° 3 d'où la chaux avait été précipitée fut mélangée d'acide sulfurique, évaporée et calcinée faiblement. Elle donna un résidu pesant 0,329 grammes. En re-

prenant le sel par l'eau, on eut un léger résidu insoluble de silice, pesant 0,006 grammes. Cette silice fut dissoute sans résidu par l'acide hydrofluorique, et s'évapora par la chaleur sans rien laisser en arrière, elle était donc pure. Le poids du sulfate de magnésie est  $0,329 - 0,006$  gram. = 0,323 grammes, correspondant à 0,227 grammes de carbonate de magnésie.

» 5. Le résidu insoluble *b) I*, fut fondu avec du carbonate de potasse exempt de silice et pur, dans un creuset de platine. La masse fondue fut digérée avec de l'eau bouillante. Le résidu de carbonate de chaux fut filtré et lavé à épuisement avec de l'eau bouillante. Après calcination il pesait 4,810 grammes.

» 6. La dissolution alcaline n° 5 fut neutralisée puis saturée d'acide hydrochlorique et évaporée à siccité complète. En reprenant par de l'eau on trouva un abondant dépôt de silice, dont le poids était après calcination de 0,109 grammes. Dissoute dans l'acide hydrofluorique et évaporée, elle se dissipa sans résidu.

» 7. Les 4,810 grammes de carbonate de chaux n° 5 furent dissous dans l'acide nitrique pur; ils laissèrent un faible résidu de silice, colorée en jaunâtre par un peu d'oxide de fer et d'oxide de manganèse, et pesant 0,010 grammes. La dissolution nitrique, neutralisée avec de l'ammoniaque pure donna un précipité de phosphate de chaux, pesant 0,012 grammes.

» 8. La dissolution filtrée fut évaporée à sec, et les sels ammoniacaux furent chassés. On digéra le résidu avec de l'alcool absolu, il resta un dépôt cristallin de nitrate de strontiane qui fut recueilli sur un filtre et lavé très-soigneusement avec de l'alcool anhydre; le nitrate de strontiane fut



transformé en carbonate et, dosé comme tel, il pesait 0,073 grammes. Redissout dans l'acide hydrochlorique il laissa encore 0,002 grammes de silice. Les 0,071 grammes de carbonate de strontiane représentent 0,088 grammes de sulfate de cette terre. Le chlorure de strontium était exempt de chaux.

» 9. En déduisant des 4,810 grammes de carbonate de chaux les matières qu'on en a extraites, c'est-à-dire 0,071 gr. + 0,012 gr. + 0,012 grammes de diverses substances, il reste 4,715 grammes de carbonate de chaux qui se trouvaient dans le résidu insoluble *b*) sous forme de sulfate, valant 6,405 grammes.

» 10. Pour rechercher le peu de fer qui pouvait se trouver dans l'eau minérale, les bouteilles ainsi que les bouchons qui les avaient fermées et dans lesquelles les 6205,6 gram. s'étaient trouvés, furent rincés avec de l'acide hydrochlorique faible, et la dissolution précipitée par l'ammoniaque. Le précipité obtenu pesait 0,023 grammes. En le redissolvant dans de l'acide hydrochlorique, il laissa 0,003 grammes de silice; la dissolution hydrochlorique analysée, donna encore 0,009 grammes de phosphate de chaux, et 0,011 grammes d'oxide de fer.

» 11. En réunissant tous les résultats de l'analyse du dépôt insoluble A, nous le trouvons formé de :

Sulfate de chaux . . . . .	6,405 grammes.
» de strontiane . . . . .	0,088 »
Carbonate de chaux . . . . .	0,325 »
» de magnésie . . . . .	0,247 »
Phosphate de chaux . . . . .	0,057 »
Silice . . . . .	0,130 »
Oxide de fer . . . . .	0,011 »
	<hr/>
	7,263

## II. *Analyse des sels B.*

» 12. La dissolution des sels fut mélangée d'acide nitrique et l'acide sulfurique précipité par du nitrate de baryte. Le sulfate de baryte obtenu, lavé à épuisement avec de l'eau bouillante fut séché et calciné; il pesait 4,839 grammes, équivalant à 1,663 grammes d'acide sulfurique. Le sulfate de baryte, bouilli avec de l'eau et de l'acide hydrochlorique ne lui abandonna rien et se trouva donc exempt de nitrate de baryte.

» 13 La dissolution filtrée fut précipitée par du nitrate d'argent, qui fournit 0,106 grammes de chlorure d'argent contenant 0,026 grammes de chlore. L'excès de sel de baryte et celui de sel d'argent, ajoutés à la dissolution furent précipités par les acides sulfurique et hydrochlorique.

» 14. La dissolution filtrée fut mélangée de sel ammoniac et d'ammoniaque caustique puis précipitée par de l'acide oxalique. L'oxalate de chaux fournit par calcination 0,075 grammes de carbonate, correspondant à 0,042 grammes de chaux, et à 0,104 grammes de sulfate de chaux.

» 15 La dissolution séparée par filtration fut évaporée à sec, et le résidu calciné, puis redissout dans de l'eau. On eut un résidu de 0,036 grammes de silice, qui éprouvée par l'acide hydrofluorique se trouva pure. La dissolution saline fut mélangée d'un excès d'eau de baryte qui y forma un abondant précipité floconneux de magnésie. Après qu'à l'aide de la chaleur le précipité se fut bien déposé, on le filtra et le lava avec de l'eau bouillante.

» Le précipité fut ensuite digéré avec de l'acide sulfurique étendu; la dissolution filtrée fut évaporée à sec, et le sel faiblement rougi. Il pesait 2,149 grammes, et était d'une

blancheur parfaite; traité avec de l'eau bouillante il s'y dissolvait complètement en un liquide limpide; il correspond à 0,730 grammes magnésie.

» 16. La dissolution, contenant les sels à base alcaline, ainsi qu'un sel de baryte, fut précipitée par un excès de carbonate d'ammoniaque, mêlé d'ammoniaque caustique, et digérée à chaud jusqu'à ce que le sel de baryte se fût complètement déposé; la dissolution fut filtrée, et le carbonate de baryte soigneusement lavé avec de l'eau chargée d'un peu d'ammoniaque. La dissolution, mélangée d'acide sulfurique fut évaporée à sec, et le sel calciné à l'aide de carbonate d'ammoniaque. Le sulfate alcalin pesait 0,524 grammes.

» Ce sel fut transformé en chlorure de potassium et de sodium, au moyen du chlorure de baryum; le sulfate de baryte obtenu pesait 0,811 grammes équivalant à 0,278 grammes d'acide sulfurique. Les 0,524 grammes de sulfates, fournirent 0,422 grammes de chlorures alcalins, contenant 0,246 grammes d'alcalis, soude et potasse.

» 17. Les 0,422 grammes de chlorures furent dissouts dans un peu d'eau, mélangés avec une quantité plus que suffisante de chlorure de platine et un peu d'acide hydrochlorique, et évaporés à sec au bain marie. En reprenant la masse sèche par de l'alcool, le double chlorure de sodium et de platine fut dissout, et celui de potassium resta. Recueilli sur un filtre séché à 100° et pesé, il pesait 0,311 grammes, correspondant à 0,095 grammes de chlorure de potassium. Le chlorure de sodium valait donc 0,422 gr. — 0,095 gr. = 0,327 grammes. Les 0,095 grammes de chlorure de potassium équivalent à 0,060 grammes de potasse, et les 0,327 grammes de chlorure de sodium à 0,1742 grammes de soude.

» Les 0,060 grammes de potasse exigent 0,051 grammes d'acide sulfurique pour former 0,111 grammes de sulfate de potasse ; les 0,1742 grammes de soude exigent 0,2234 grammes d'acide sulfurique pour former 0,3976 grammes de sulfate de soude. La quantité totale de l'acide sulfurique contenue dans ces deux sels est donc 0,274 grammes ; nous avons trouvé plus haut 0,278 grammes.

» 18. En réunissant tous les résultats de cette analyse, nous trouvons les sels B formés des éléments suivants :

Acide sulfurique . . . . .	1,663 grammes.
Chlore . . . . .	0,026 »
Chaux . . . . .	0,042 »
Magnésie . . . . .	0,730 »
Silice . . . . .	0,036 »
Soude . . . . .	0,174 »
Potasse . . . . .	0,060 »
	<hr/>
	2,731 grammes.

» 19. Le chlore est ordinairement considéré comme appartenant au chlorure de sodium, ou sel marin ; et c'est cette manière de voir que nous adoptons, quoique bien des chimistes considèrent le chlore comme combiné au magnésium ou au calcium, en se fondant sur l'observation que si l'on traite les sels obtenus dans beaucoup d'analyses d'eau minérales, avec de l'alcool absolu, on trouve dans l'alcool du chlorure de magnésium ou du chlorure de calcium ; mais, comme on obtient le même résultat, en traitant par l'alcool un mélange de sel marin et de sulfate de magnésie, ne contenant donc point de chlorures terreux avant le mélange, il est clair que c'est la présence de l'alcool qui détermine les bases et les acides à s'échanger entr'eux, et à former dans ce cas du chlorure de magnésium et du

sulfate de soude, comme des essais que j'ai faits à dessein dans ce but me l'ont prouvé.

» En combinant entre eux les bases et les acides selon leurs affinités, en sorte qu'il en résulte des sel neutres, nous avons les résultats suivants :

	0,026 gram. chlore	+ 0,017 sodium	= 0,023 soude	= 0,043.
1,665 gr.	}	0,051 »	acide sulfurique + 0,060 potasse	= 0,111.
		1,449 »	acide sulfurique + 0,750 magnésie	= 2,149.
		0,062 »	acide sulfurique + 0,042 chaux	= 0,104.
		0,151 »	acide sulfurique + 0,102 soude	= 0,253.
		0,036 »	silice + 0,051 soude	= 0,087.

» Les sels sont donc les suivants :

Sulfate de magnésie . . .	2,149 grammes.
» de chaux . . .	0,104 »
» de soude . . .	0,233 »
» de potasse . . .	0,111 »
Silicate de soude . . .	0,087 »
Chlorure de sodium . . .	0,043 »
	2,727

» 20. Après avoir réuni tout l'acide sulfurique avec la chaux la potasse et la magnésie, il restait encore 0,131 grammes d'acide sulfurique qui n'exigent que 0,102 grammes de soude pour former 0,233 grammes de sulfate de soude. Les 0,051 grammes de soude qui restent n'ont pas d'autre acide à leur disposition que 0,036 grammes de silice, avec laquelle ils forment un silicate de soude basique :  $2 \text{ Na O} + \text{Si O}^3$  pesant 0,087 grammes que nous ferons figurer sous cette forme dans le résultat de l'analyse.

» 21. En réunissant maintenant tous les résultats des analyses du résidu A, et des sels B, nous avons, en additionnant les mêmes substances, pour composition de l'eau minérale de Weissenburg :



	En 6205,6 gr.	En 10000 gr. d'eau.
Sulfate de chaux . . .	6,509 »	10,488 grammes.
» de magnésie . . .	2,149 »	3,463 »
» de strontiane . . .	0,088 »	0,142 »
» de soude . . .	0,233 »	0,375 »
» de potasse . . .	0,111 »	0,179 »
Phosphate de chaux . . .	0,057 »	0,092 »
Carbonate chaux . . .	0,325 »	0,524 »
Carbonate de magnésie	0,247 »	0,398 »
Chlorure de sodium . . .	0,043 »	0,069 »
Silicate de soude . . .	0,087 »	0,140 »
Silice . . . . .	0,130 »	0,209 »
Oxide de fer . . . . .	0,011 »	0,018 »
Sels de lithine . . . . .	Traces.	
Iodures . . . . .	id.	
	9,900 gr.	16,097 grammes.

» Nous avons déjà dit plus haut que cette analyse ne s'occupait point des gaz contenus dans l'eau, que M. Brunner y a déterminés avec beaucoup de soins en les recueillant de l'eau puisée par lui à la source même. »

M. le professeur *Wartmann* présente un prisme de verre pesant, taillé à faces parallèles, et qu'il doit à l'obligeance de M. Faraday.

M. *Wartmann* revient sur l'expérience des *cœurs dansants* (*fluttering hearts*), dont il avait entretenu la Société dans une séance précédente. Il avait essayé d'en rendre compte par la supposition que l'œil conserve pendant des temps différents l'impression de diverses couleurs. Cette opinion a aussi été soutenue par M. Wheatstone, mais com-

battue par sir D. Brewster qui, pour expliquer l'illusion produite, part de cette vérité expérimentale que tout objet paraît se mouvoir sur le fond sur lequel il est fixé, lorsque la lumière qui l'éclaire change constamment de position et d'intensité\*. M. Wartmann montre six dessins différents imprimés en deux couleurs, destinés à l'étude de ce phénomène, et qu'il tient de M. Wheatstone.

Ouvrages reçus :

*Memorie di Matematica e di Fisica della Societa Italiana delle Scienze, residente in Modena.* Tomo XXIII, parte fisica, 4° pl. 1844; e tomo XXIII, parte matematica, 4° pl. 1846. De la part de la Société.

*Rendiconto delle adunanze e de' lavori della Reale Accademia delle Scienze di Napoli*; N<sup>os</sup> 25 à 27, Gennajo a Giugno 1846. 3 vol. 4°. De la part de l'Académie.

*Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*; N<sup>os</sup> 2 à 5, 1836 à 1843. 4 vol. 8°. De la part de la Société.

*Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*; N<sup>os</sup> 70 à 78. De la part de la Société.

*Proceedings of the zoological Society of London*, années 1842 à 1845, 4 vol. 8°. De la part de la Société.

R. WOLF, *Auszüge aus Samuel Königs Briefen an Albrecht von Haller*, br. 8°. Bern 1845. De la part de l'auteur.

R. WOLF, *Sätze aus der Geometrie und der Physik*, br. 8°. De la part de l'auteur.

\* Reports of the fourteenth meeting of the British Association; transactions of the sections, page 10. — Londres 1845.

Fr. VERDEIL , *Schwefelbestimmung einiger organischen Körper ; — Ueber die krystallisirte Galle.* Deux br. 8°. De la part de l'auteur.

DE LA RIVE , *Coup-d'œil sur l'état actuel de nos connaissances en électricité.* Br. 8°. Genève 1841. De la part de M. Wartmann.

DE LA RIVE , *Nouvelles recherches sur les propriétés des courants électriques discontinus et dirigés alternativement en sens contraire.* Br. 8°. Genève 1841. De la part de M. Wartmann.

DE HALDAT , *Deux Mémoires sur le Magnétisme.* Br. 8°, fig. Nancy 1846. De la part de M. Wartmann.

Stef. MARIANINI , *Cenno di esperimenti elettro-grafici. — Soluzione d'uno problema d'ellettro-grafia.* Br. 8°. Modena 1841. De la part de l'auteur.

Stef. MARIANINI , *Memoria sopra la scossa che provano gli animali nel momento che cessano di fare arco di comunicazione fra i poli d'un elettromotore , ec.* Br. 8°. Venezia 1828. De la part de l'auteur.

Stef. MARIANINI , *Di un fenomeno che presentano le bolle comuni di sapone messe a galleggiare sul gaz acido carbonico.* Br. 8°. Modena 1843. De la part de l'auteur.

Stef. et Pietro MARIANINI , *Proposta dell'ettromotore voltaïco siccome pato-scopio. — Di due paralisi curate coll'elettricità voltaïca.* Br. 8°. De la part des auteurs.

Pietro MARIANINI , *Sopra l'equivalenza di alcuni spazii e solidi infinitamente estesi a spazii e solidi terminati.* 8° fig. Modena 1845. De la part de l'auteur.

Siro Marco MARIANINI , *Aggiunta alla macchina dell'Atwood e modificazione al metodo del prof. Marianini di*



*ottenere bassirilievi in elettroplastica con foglia metallica.*  
Br. 8° pl. Modena 1844. De la part de l'auteur.

BOTTO, *Sur les lois de la chaleur dégagée par le courant voltaïque, et sur celles qui régissent le développement d'électricité dans la pile.* Br. 4°. De la part de l'auteur.

ZANTEDESCHI, *Sulla virta illuminante del polo negativo e calorifica del polo positivo dell'elettromotore voltiano.*  
Br. 8°. Venezia 1846. De la part de M. Wartmann.

ZANTEDESCHI, *Esperienze su nuove linee nere e luminose dello spettro solare.* Br. 8°. Venezia 1846. De la part de M. Wartmann.

---

## SÉANCE EXTRAORDINAIRE DU 11 NOVEMBRE 1846.

Présidence de M. Wartmann.

M. Rivier adresse la note suivante sur un moyen d'utiliser les pommes de terre malades.

« M. Zierlen, brasseur à Lausanne, nous ayant témoigné le désir que nous vinssions examiner un procédé par lequel il avait transformé à peu de frais les pommes de terre gâtées en une nourriture saine et agréable pour les bœufs, nous nous sommes rendu chez lui à cet effet il y a quelques semaines.

» La préparation que M. Zierlen fait subir à ces tubercules est fort simple; elle consiste à les cuire à la vapeur, à les écraser, puis à les emmagasiner dans un tonneau après les avoir mélangées d'un peu de levûre de bière. Voici du reste la marche de l'opération :

» Les tubercules lavés sont entassés à sec dans une cuve au fond de laquelle arrive la vapeur d'un alambic. De temps

» *Conclusion.* La présence de l'arsenic dans les organes du sieur G\*\*\* est clairement constatée par le résultat de nos recherches ; cet arsenic y était contenu à l'état d'acide arsénieux, au moins faut-il le supposer, d'après la présence des petits grains blancs observés dans l'estomac. La quantité d'acide arsénieux trouvée dans nos opérations, est en somme de 0,528 grammes ; elle serait de 1,056 grammes pour la totalité des organes qu'on nous a présentés.

» Cette quantité n'est probablement que le reste de celle avalée par le sieur G\*\*\*, et dont une grande partie aura été projetée par les vomissements et les déjections. Cette quantité est, malgré cela, encore assez forte pour avoir pu à elle seule déterminer la mort de l'individu. »

#### ERRATA.

Page 60, ligne 2, lisez sept

60	40	moléculaire
60	20	du voltamètre
70	18	barre
87	19	et
97	14	août
136	6	<i>virtù</i>
147	15	York
153	21	cyanogène (?), de l'hydrogène carboné

