

# Physique et Chimie

Autor(en): **Weber, Robert / Soret, Charles**

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **68 (1885)**

PDF erstellt am: **27.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Jean Richard, le véritable fondateur de l'horlogerie dans ces régions.

La session du Locle a été complétée par deux excursions intéressantes, l'une au lac des Brenets et au Saut du Doubs, l'autre aux gorges de la Reuse, et par une réception aussi cordiale que bien ordonnée dans la belle propriété de M. Jurgensen, au Châtelard, près des Brenets. Les membres présents de la Société helvétique se sont séparés, remportant les meilleurs souvenirs de leur séjour dans le Jura neuchâtelois, et en se donnant rendez-vous à Genève pour la session de 1886.

Dans les pages qui suivent nous donnons le résumé des communications faites dans les assemblées générales et les séances des sections en les classant suivant les branches de la science auxquelles elles se rapportent.

### **Physique et Chimie.**

*Président* : M. le prof. Robert WEBER, de Neuchâtel.

*Secrétaire* : M. le prof. Charles SORET, de Genève.

Charles Dufour, Influence de l'attraction de la Lune pour la production des Gulf-streams. — F.-A. Forel, Carte hydrographique du lac des IV Cantons. — Schumacher-Kopp, Observations sur les eaux des puits, etc. — G. Sire, Nouvel hygromètre à condensation. — Henri Dufour, Conditions dans lesquelles un arc-en-ciel peut être réfléchi par une surface d'eau. — F.-A. Forel, Formule des seiches. — Le même. Une inclinaison notable des couches isothermes dans le lac Léman. — Hagenbach-Bischoff, Temps nécessaire à la propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques. — Robert Weber, Conductibilité calorifique des corps solides mauvais conducteurs. — F. Urech, Détermination de l'affinité des glucoses au point de vue de la formation des Bioses.

Dans la 1<sup>re</sup> assemblée générale M. le prof. Charles DUFOUR, de Morges, fait une communication *sur l'influence*

*de l'attraction de la Lune pour la production des Gulf-streams.*

On a beaucoup discuté dans les derniers mois l'influence que peut avoir l'attraction de la Lune sur les vents alisés.

Je crois depuis longtemps que notre satellite est aussi la cause première d'un autre grand mouvement qui existe à la surface du globe, c'est-à-dire des Gulf-streams.

En effet, chaque jour, la Lune en s'avancant vers l'ouest entraîne avec elle une certaine quantité d'eau ; celle qui est ainsi déplacée sur l'Atlantique est arrêtée par l'Amérique ; celle qui est déplacée sur le Pacifique est arrêtée par l'Asie et par les nombreuses îles qui sont au sud-est de ce continent.

Depuis ce moment, la configuration des côtes joue un grand rôle pour renvoyer dans un sens ou dans un autre les eaux qui s'accumulent contre elles. Ainsi, pour la partie de l'Atlantique qui est au nord de l'équateur, les eaux entraînées par la Lune s'accumulent dans le Golfe du Mexique, d'où elles sortent par l'ouverture la plus septentrionale, c'est-à-dire par le canal existant entre la Floride et l'île de Cuba, puis reviennent sur les côtes d'Europe, combler le vide produit par les eaux que, chaque jour, la Lune entraîne du côté de l'Amérique.

Sur les côtes d'Asie, la question est plus complexe, parce qu'il n'y a pas un bassin comme le Golfe du Mexique, et que l'on y trouve au contraire un grand nombre d'îles dont les côtes, qui ont des directions diverses, influent aussi bien différemment sur la direction de l'eau. Cependant, une partie de cette eau est renvoyée d'abord au nord, puis à l'est, et forme le Gulf-stream du Pacifique, tandis qu'une autre partie passant entre les îles, con-

tinue sa route vers l'ouest. Un de ces courants, très-sensible dans le Déroit de la Sonde, se prolonge dans l'Océan indien. On a même prétendu que depuis deux ans sa direction avait changé, à cause des profondes modifications que ce déroit a subies ensuite de l'éruption du Krakatoa.

On sait que le Gulf-stream de l'Atlantique se déplace suivant les saisons, il va plus au nord en septembre qu'en mars, ce qui revient à dire qu'en septembre il a plus de force pour refouler vers le nord le courant d'eau froide qui descend par la Baie de Baffin. Ceci est une conséquence de la théorie que je viens d'exposer. En effet, au printemps et en été le Soleil est au nord de l'équateur, et son action, analogue à celle de la Lune, est plus énergique qu'en hiver pour entraîner les eaux de l'hémisphère boréal, de là un courant plus considérable. Mais, à cause des grandes distances qu'elle doit parcourir, c'est seulement deux ou trois mois plus tard que cette plus grande masse d'eau arrive dans le voisinage de Terre-Neuve, et se manifeste par un déplacement qui se reproduit chaque année.

D'un autre côté, le Gulf-stream ne peut pas être affecté de variations analogues à la marée. Sans doute, l'action de la Lune pour entraîner les eaux du côté de l'Amérique, est différente suivant que cet astre est au périégée ou à l'apogée, mais comme toutes ces eaux se réunissent dans le Golfe du Mexique, les variations qui se produisent d'un jour à l'autre se neutralisent dans cet immense bassin, et ne paraissent pas à la sortie, sauf l'effet beaucoup plus prolongé du Soleil d'été et du Soleil d'hiver.

Le Gulf-stream de l'Atlantique est le plus grand fleuve du monde, il est même trente fois plus considérable que tous les fleuves du monde ensemble. En effet, ceux-ci dé-



bitent un million de mètres cubes d'eau par seconde, tandis que le Gulf-stream en débite plus de trente millions. C'est assurément une chose bien remarquable, de voir que le plus grand de tous les fleuves ne coule pas sur un vaste continent comme le font l'Amazone ou le Missisipi, mais au milieu de l'Océan entre des parois liquides, et que comme le dit Maury : « Dans les plus grandes sécheresses jamais il ne tarit, dans les plus grandes pluies jamais il ne déborde. » Mais sa cause est aussi bien différente de celle des autres fleuves.

Il est possible que d'autres facteurs, par exemple les différences de température, aient aussi de l'influence sur le mouvement de l'eau. Mais quand on considère la direction des Gulf-streams, il est naturel de voir là une conséquence du mouvement de la Lune, et quand on considère la quantité d'eau qu'ils déplacent, et la force nécessaire pour produire une aussi puissante action, on peut demander s'il est possible de la trouver ailleurs que dans l'action d'un corps céleste.

Dans l'assemblée générale du 11 août M. F.-A. FOREL, de Morges, expose un calque et des profils de la *Carte hydrographique du lac des IV Cantons*, levée en 1884 par M. l'ingénieur J. Hörnlimann, du bureau topographique fédéral, sous la direction de M. le colonel J.-J. Lochmann, chef de ce bureau. Cette carte au 25000<sup>me</sup>, qui appartient à l'Atlas Siegfried, montre un relief fort compliqué du bassin du lac ; celui-ci est divisé en neuf bassins secondaires par des barres immergées, dont les unes sont dues à l'alluvion des torrents, les autres à des faits orographiques, les autres probablement à des moraines. (La description détaillée de cette carte sera prochainement publiée dans les *Archives*.)

Dans la séance de la section de physique, M. le Dr SCHUMACHER-KOPP rend compte des observations qu'il a eu l'occasion de faire dernièrement comme chimiste cantonal à Lucerne. Ces observations ont porté principalement sur les eaux des puits dans leurs relations avec la fièvre typhoïde; sur les falsifications volontaires ou accidentelles des vinaigres et des vins; sur les altérations du lait des vaches malades; sur l'existence dans le commerce, malgré les lois sur la matière, de papiers teints avec de l'arsenic; sur la richesse comparative en tannin de l'écorce des arbres vivant à différentes hauteurs. M. Schumacher montre aussi divers modèles de pinces de laboratoire, et présente une encre à écrire sur le verre.

M. G. SIRE, de Besançon, présente et fait fonctionner un *nouvel hygromètre à condensation* qu'il a imaginé. C'est une modification de l'hygromètre condenseur de Regnault; par conséquent l'abaissement de température qui détermine le point de rosée s'y produit aussi par l'évaporation de l'éther sulfurique traversé par un courant d'air.

La surface brillante sur laquelle se fait le dépôt de vapeur d'eau est cylindrique, mais pour rendre ce dépôt plus apparent, deux viroles brillantes sont juxtaposées, l'une au-dessus, l'autre au-dessous de la dite surface, et elles en sont isolées par un corps mauvais conducteur de la chaleur. Il en résulte que cette partie de l'instrument présente à l'extérieur une surface cylindrique partagée en trois zones de même hauteur, par deux intervalles de un demi-millimètre environ. Les deux zones extrêmes restent brillantes dans les expériences, de sorte qu'il est très facile de juger, *par contraste*, des moindres changements qui surviennent sur la zone moyenne. D'autre

part, comme le réservoir à éther est préservé du réchauffement par l'air ambiant dans les parties autres que celle où se fait le dépôt de rosée, on atteint plus vite la température de ce dépôt, et on la maintient plus facilement stationnaire.

Le petit volume de ce nouvel hygromètre permet de l'introduire facilement dans une cloche de verre, pour déterminer l'état hygrométrique de l'intérieur de cette cloche. Par exemple, si plusieurs hygromètres à cheveu sont disposés dans cet intérieur, dont on fera varier le degré d'humidité par des mélanges arbitraires d'eau et d'acide sulfurique, on pourra déterminer les indications de ces hygromètres, pour des fractions de saturation aussi rapprochées qu'on le voudra. Ce procédé expérimental constitue une méthode de graduation et de vérification très exacte, et notablement plus expéditive que les méthodes proposées jusqu'à ce jour.

M. Sire présente également un instrument qu'il désigne sous le nom de *station météorologique portative*, destinée à faciliter aux alpinistes l'étude de l'atmosphère dans les lieux élevés. Cet instrument permet de déterminer rapidement la température, la pression et le degré d'humidité de l'air; c'est dire qu'il s'agit du groupement sous un petit volume, d'un thermomètre, d'un baromètre et d'un hygromètre, auxquels est ajoutée une boussole.

M. Henri DUFOUR étudie quelles sont les *conditions dans lesquelles un arc-en-ciel peut être vu réfléchi par une surface d'eau*. Ce phénomène assez rarement observé l'a été dernièrement à Lyon par M. le Dr Maurice Cérésolle. Dans son ouvrage bien connu « La Lumière, » M. le prof. J. Tyndall consacre une page à cette question et pa-

rait admettre qu'on ne peut voir une image d'arc-en-ciel dans l'eau. M. Dufour montre qu'il est vrai que l'arc directement visible ne peut être vu lui-même par réflexion sur une nappe d'eau un peu éloignée, mais que au-dessous des gouttelettes d'eau qui donnent l'arc visible, il y en a beaucoup d'autres qui peuvent aussi produire des arcs-en-ciel invisibles pour l'observateur parce que les rayons efficaces qu'ils émettent rencontrent le sol au-devant de lui. Si au lieu du sol il y a une nappe d'eau entre le nuage et l'observateur, ces rayons seront réfléchis vers l'œil et donneront l'image d'un arc qui paraît être le même que celui qui est vu directement. En discutant les conditions dans lesquelles se produit le phénomène on constate que ces conditions se réalisent probablement plus fréquemment qu'on ne le croit. — M. Dufour insiste sur le fait que, dans l'étude de l'arc-en-ciel, il importe de ne pas oublier qu'il se produit dans un rideau de pluie ayant une certaine hauteur et une certaine profondeur.

M. F.-A. FOREL de Morges, indique une vérification très intéressante de la *formule des Seiches*  $t = \frac{l}{\sqrt{gh}}$  qu'il avait déduite en 1876 des équations théoriques de R. Merian de Bâle<sup>1</sup>.

Un lac très peu profond, le lac George, dans les Nouvelles Galles du Sud, a été étudié récemment par M. H.-C. Russell, qui a constaté les valeurs suivantes :

$l$  longueur du lac : 18 milles anglais = 28962 m.

$h$  profondeur indiquée par M. Russell : 15 à 20 pieds anglais.

<sup>1</sup> *Archives des Sciences phys. et nat.* 1885, t. XIV, p. 203.

$t$  durée de la demi-oscillation d'une seiche longitudinale : 3930 secondes de temps.

La formule des seiches appliquée à ces données attribuée à ce lac une profondeur moyenne de 5<sup>m</sup>,14 soit 18,1 pieds anglais.

M. F.-A. FOREL annonce qu'il a constaté par des sondages thermométriques *une inclinaison notable des couches isothermes dans le lac Léman*. Elle est assez forte pour donner, à la profondeur de 30 à 40 m., une différence de 2° de température entre Chillon et Yvoire, aux deux extrémités du Grand Lac, l'eau étant plus chaude à Chillon qu'à Yvoire. — Si des observations ultérieures établissent la constance du sens de cette inclinaison, M. Forel l'expliquera probablement par l'excès de densité des eaux de la partie orientale du lac, causé par la suspension dans ces eaux du limon glaciaire du Rhône.

M. le prof. HAGENBACH-BISCHOFF de Bâle fait la communication suivante :

Dans la dernière réunion de notre Société, à Lucerne, j'ai parlé des expériences que j'ai entreprises pour déterminer le *temps nécessaire à la propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques*<sup>1</sup>. Depuis lors j'ai répété ces essais de diverses manières, en variant les longueurs de parcours, et crois avoir élucidé principalement les deux points suivants :

1. Dans ma précédente communication j'exprimais la crainte que certaines perturbations ne fussent apportées par l'isolement imparfait des lignes télégraphiques. J'ai

<sup>1</sup> *Archives*, 1884, t. XII, p. 476.

reconnu par des essais spéciaux faits en intercalant des galvanomètres dans le circuit, que cette crainte n'était pas fondée, et qu'à cet égard la méthode présente toutes les garanties désirables.

2. De la comparaison des expériences de Bâle à Lucerne, avec celles de Bâle à Olten, j'avais cru pouvoir conclure l'année dernière que la durée de la propagation était proportionnelle à la longueur de la ligne. J'ai étudié de plus près cette question et ai obtenu les résultats suivants pour les différentes distances.

	$l =$ distances en kilomètres	$t =$ durées en secondes	$\log. \frac{l^2}{t}$
Bâle-Lucerne-Bâle	193,2	0,0027	7,14
Bâle-Olten-Bâle	83,4	0,00055	7,10
Bâle-Sissach-Bâle	45,0	0,00016	7,11
Bâle-Liestal-Bâle	31,2	0,00008	7,10
Bâle-Pratteln-Bâle	18,0	0,00004	6,92

Il résulte de ces chiffres, que les durées des propagations sont proportionnelles, non pas aux distances, comme je l'avais admis, mais bien aux carrés des distances. D'où l'on peut conclure qu'il ne s'agit pas d'une véritable propagation, dont on puisse déterminer la vitesse, mais seulement d'un temps de charge. On sait que ce temps de charge joue un grand rôle dans les lignes sous-marines, sur lesquelles on l'a maintes fois étudié; mes essais montrent clairement que le temps nécessaire à la transmission des signaux doit être rapportée à la même cause sur les lignes aériennes, ainsi que Guillemin<sup>1</sup> l'a montré en 1860 par des expériences fondées sur une méthode entièrement différente.

<sup>1</sup> *Annales de chimie et de physique*, 1860, t. LX, p. 385.

M. le Dr Robert WEBER de Neuchâtel, parle de la *conductibilité calorifique des corps solides mauvais conducteurs*. M. Weber a publié en 1878 sa méthode, et une série d'expériences faites sous l'excellente direction de M. H.-F. Weber, dans les laboratoires de l'École polytechnique fédérale. De nouvelles études sur ce sujet l'ont amené à reprendre la question et à modifier la partie expérimentale de sa méthode.

En se basant sur l'intégrale donnée par Fourier dans sa « Théorie du mouvement de la chaleur dans les corps solides, » pour le cas d'une sphère, à savoir :

$$u = \frac{2h}{k} R C \sum_i \frac{\sin(\beta_i r)}{\beta_i r [\beta_i R \operatorname{cosec}(\beta_i R) - \cos(\beta_i R)]} e^{-\frac{k}{c D} \beta_i^2 t}$$

M. Weber arrive à

$$k = \frac{c D}{\beta_i^2 (t_2 - t_1)} 2,302585 \cdot \log \operatorname{com} \frac{u_1}{u_2}$$

formule dans laquelle toutes les quantités du second membre s'obtiennent expérimentalement.

L'application de cette méthode au quartz, au marbre, à la craie, à l'anhydrite, au plâtre naturel et artificiel, au sel gemme, au salmiac, au charbon de cornue, au basalte, etc., etc., montre que le coefficient de conductibilité  $k$  varie suivant la température, et qu'il augmente pour certains corps, tandis qu'il diminue pour d'autres, malgré l'accroissement de la chaleur spécifique; — que  $k$  dépend de la nature de l'atome composant la molécule et le corps; — que  $k$  est d'autant plus petit que la molécule est plus complexe.

M. F. URECH fait une communication sur la *Détermination de l'affinité des glucoses au point de vue de la formation des Bioses, au moyen de la rapidité avec laquelle elles subissent l'inversion.*

M. Urech expose les raisons qui font regarder les « bioses » par exemple, de la canne à sucre (Saccharobiose), du sucre de lait (Lactobiose), de la maltose (Maltobiose), comme des éthers, c'est-à-dire comme deux radicaux de glucoses liés entre eux par un atome d'oxygène, et admet que les différences que ces bioses montrent avec les véritables éthers proviennent de la différence qui existe entre les alcools véritables et les glucoses, les bioses ne pouvant pas jusqu'à présent être obtenues par synthèse de glucoses, et les alcalis en dissolution agissant facilement sur les bioses et pas ou beaucoup moins facilement sur les véritables éthers.

L'action des dissolutions alcalines sur les différentes bioses varie beaucoup, ainsi la maltobiose et la lactobiose comme aussi les glucoses (lévulose, dextrose et lactose) sont facilement attaquées par leur dissolution faible d'un alcali et à la température ordinaire, tandis que la saccharobiose n'est attaquée que très lentement à chaud par une dissolution concentrée, et cependant la lévulose elle-même, qui est le radical de la saccharobiose, est de toutes les glucoses celle qui est le plus facilement attaquée par les alcalis; c'est pour cela que M. Urech croit que dans la saccharobiose il existe outre une liaison des deux radicaux par un atome d'oxygène (éther) des liaisons de carbone à carbone ou plutôt d'autres atomes d'oxygène, provenant des groupes qui dans les radicaux glucoses, étaient originellement facilement attaqués par les alcalis. La saccharobiose renferme comme radicaux la lévulose et la dextrose, et



diffère aussi des autres bioses dans sa résistance aux acides, seulement c'est en sens inverse, elle subit instantanément l'inversion, dans des conditions de concentration et de température où les deux autres bioses ne sont que lentement inverties.

En admettant pour le moment que les deux radicaux ne sont joints entre eux que par un atome d'oxygène



Dextrose + lévulose — H<sub>2</sub>O = saccharobiose,

Dextrose + dextrose — H<sub>2</sub>O = maltobiose,

Dextrose + lactose — H<sub>2</sub>O = lactobiose,

on peut comparer la force de leurs affinités internes au moyen de la constante de rapidité avec laquelle elles subissent des réactions simples et les résultats obtenus sont pour la rapidité de l'inversion au moyen d'un acide faible saccharobiose > maltobiose > lactobiose, d'où il est peut-être permis de conclure que la rapidité de formation des bioses serait inverse, la lactobiose se formant le plus facilement et que par conséquent l'affinité des trois glucoses pour la dextrose serait :

lactose > dextrose > lévulose.

L'action des alcalis sur les glucoses a été aussi étudiée; la lévulose diffère beaucoup des deux autres qui se comportent entre elles d'une manière assez semblable au commencement de l'action, quoique vers la fin la dextrose soit plus rapidement attaquée que la lactose.

On a pour la rapidité de la réaction :

lévulose > dextrose > lactose.

On peut attendre de l'étude des réactions des glucoses et des bioses au point de vue de leur plus ou moins de facilité à être attaquées, des éclaircissements sur leurs constitutions, puisque la force d'affinité d'un corps dépend de sa constitution. Cette petite étude sur les bioses est un chapitre d'un mémoire que M. Urech dépose sur le bureau et qui est intitulé : *Itinerarium durch die theoretische Entwicklungsgeschichte der Lehre von der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit.*

### Géologie.

*Président* : M. Marcel BERTRAND, de Paris.

*Secrétaire* : M. Henri GOLLIEZ, à Sainte-Croix.

Jaccard, Géologie du Jura. — Guill. Ritter, Hydrologie des gorges de la Reuse et du bassin souterrain de Noiraigue. — Paul Choffat, Quelques points importants de la géologie du Portugal. — F. Koby, Existence des coraux rugueux dans les couches jurassiques supérieures. — A. Baltzer, Löss du canton de Berne. — Renevier, Facies abyssaux. — Rollier, Structure du Chasseral. — Schardt, Origine des cargneules. — Gilliéron, Excursions géologiques. — Rollier, Fossiles siliceux. — De Tribolet, Carte de Guyot sur la distribution des espèces des roches dans le bassin erratique du Rhône.

Dans son discours d'ouverture à la première assemblée générale, M. le prof. JACCARD, président de la session, a fait un exposé très complet de la géologie du Jura et des nombreuses recherches dont elle a été l'objet.

Dans la dernière assemblée générale, M. l'ingénieur Guill. RITTER, de Neuchâtel, a fait une communication sur *l'hydrologie des Gorges de la Reuse et du bassin souterrain de Noiraigue.*