

Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 13 (1904-1905)

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux des séances 1904 - 1905

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 29.01.2026

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

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

1904-1905

Séance du 3 novembre 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

La séance est consacrée, comme d'habitude, aux tractanda statutaires, spécialement à la reddition des comptes et à l'élection des membres du bureau.

Séance du 17 novembre 1904 à la Faculté des sciences.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

Über Triboluminescenz (Reibungslicht) von Prof. Dr. A. BISTRZYCKI. — Luminescenz nennt Eilh. Wiedemann die Lichtentwickelung, die durch äußere Ursachen ohne wesentliche Steigerung der Temperatur erzeugt wird. Dahin gehören die Photoluminescenz, d. h. das durch auffallendes Licht erregte Leuchten, das als Fluorescenz oder als Phosphorescenz unterschieden werden kann, die Thermoluminescenz (z. B. beim Erwärmen mancher Flußspate auf Temperaturen über 60°), die Elektro-. Kathodo-, Chemi-, Kristallo-, Lyo- und Triboluminescenz. Als Chemiluminescenz dürfte auch die physiologische Luminescenz, das Leuchten vieler Tiere (z. B. der Leuchtkäfer) und niederer Pflanzen (z. B. der Leuchtbakterien) zu deuten sein. Bezüglich letzterer Erscheinungen wurde

auf die Bücher von Gadeau de Kerville ¹⁾ und namentlich von Molisch ²⁾ verwiesen.

Als Triboluminescenz bezeichnet man das Leuchten, das beim Zerreiben oder Zerbrechen von Substanzen auftritt. Erscheinungen dieser Art sind schon lange bekannt. Besonders beschäftigten sich vor etwa 90 Jahren die sehr verdienstvollen Arbeiten des hoch gelehrteten Benediktinerpater Joseph Placidus Heinrich ³⁾ mit ihnen. Was bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts darüber veröffentlicht war, findet sich zusammengestellt in Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, V. Aufl., I. Bd. (1852). Merkwürdigerweise geriet dann die Triboluminescenz ziemlich in Vergessenheit, trotzdem Krafft 1888 wieder darauf aufmerksam machte und einzelne Forscher (Hemilian, Arnold, Andreocci, Decker) neue Beispiele dafür auffanden. Erst als L. Tschugäff ⁴⁾ 1901 eine inhaltreiche Experimentaluntersuchung über die Triboluminescenz veröffentlichte, wandte sich das Interesse verschiedener Forscher wieder diesem Gebiete zu. Tschugäff prüfte in einer Dunkelkammer 110 anorganische und 400 organische Körper auf ihre Fähigkeit, beim vorsichtigen Zerdrücken oder Zerreiben in einem Glasmörser Licht auszustrahlen. Er fand von ersteren 6 (z. B. das Uranyl nitrat), von letzteren nicht weniger als 127 triboluminescierend. Namentlich sind es die zyklischen Verbindungen und unter diesen wieder die

¹⁾ Die leuchtenden Tiere und Pflanzen. Übersetzt von W. Marshall. Leipzig, 1893.

²⁾ Leuchtende Pflanzen. Jena, 1904.

³⁾ Die Phosphorescenz der Körper nach allen Umständen untersucht und erläutert. Nürnberg, (1811-1820). Verlag der J. L. Schrag'schen Buchhandlung.

⁴⁾ Ber. der D. chem. Ges. 34, 1820.

Alkaloide (frei oder als Salze), welche sehr häufig Triboluminescenz aufweisen. Die Stärke der letzteren hängt nach der Meinung des Vortragenden nicht allein von der Natur der Substanz ab, sondern auch von ihrer *Reinheit* und der mehr oder minder guten Ausbildung ihrer Kristalle¹⁾. Eine ganz erstaunliche Triboluminescenz besitzt der kürzlich von Hans Grüne²⁾ erhaltene « Funkenkörper », ein durch Erhitzen auf hohe Temperatur kristallinisch gewordenes manganhaltiges Zinksulfid. Am schönsten läßt sich bei diesem Präparat die Lichtentwicklung demonstrieren, wenn es zwischen einseitig mattgeschliffenen Glasplatten zerrieben wird.

Die Ursachen der Triboluminescenz sind noch nicht mit Sicherheit erkannt. In manchen Fällen ist sie nach Armstrong und Lowry vielleicht mit dem Übergang der Substanz in eine desmotrope Form verknüpft, worauf auch einige Beobachtungen des Vortragenden hindeuten scheinen. Auch andere reversible Änderungen können in Betracht kommen. Auf viele Fälle paßt diese Erklärung nicht. Wie der Vortragende gefunden hat, leuchtet der Funkenkörper auch beim Zerreiben unter Wasser, Alkohol oder Äther, desgleichen das Uranyl-nitrat unter Alkohol, das Cumarin unter Wasser. Das spricht gegen die bisweilen geäußerte Annahme, daß die durch das Reiben entwickelte Wärme die Ursache der Lichterscheinung sei. An den Vortrag schloß sich eine Reihe von Experimenten.

¹⁾ Vergl. Bistrzycki und Gyr, Ber. d. D. chem. Ges. (1904), **37**, 3698.

²⁾ Ber. d. D. chem. Ges. (1904), **37**, 3076.

Séance du 1^{er} décembre 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Hydrographie du lac de Morat* par M. A. GREMAUD, ing. cantonal. — A l'occasion du travail fait sur ce sujet par l'auteur pour le dictionnaire géographique de la Suisse, M. Gremaud présente des cartes indiquant les différences de niveau de notre lac avant et après la correction des eaux du Jura, et parle des inconvénients que cette baisse a eus pour la navigation.

2. *Faune et flore du même lac.* — M. le prof. M. MUSY expose aussi un travail fait pour la même publication. Il s'attache spécialement aux poissons et signale les plantes intéressantes des bords du lac.

Séance du 15 décembre 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président

1. *Sur l'utilité des grandes échelles dans les levés topographiques* par M. le prof. P. GIRARDIN. — Les grandes échelles employées jusqu'à présent par les topographes sont de 1:25000 (Atlas Siegfried pour la plaine, *Messtischblätter* ou minutes de la carte allemande) et 1:20000 pour l'extension des *plans directeurs* de l'état-major français, en montagne (et 1:10000 pour la frontière de l'Est). Exceptionnellement, quelques glaciers ont été levés, en Suisse et en Autriche, à des échelles supérieures (en général au 1:10000). Or, en maintenant soigneusement la distinction du *levé* proprement topographique et du *plan coté* (plans du cadastre ou des travaux publics ou des fortifications), il sera utile, dans certains cas, d'employer des échelles plus grandes encore dans les levés, pour représenter certaines formes de terrain dont l'étude

présente un intérêt spécial, au point de vue topographique, glaciologique, spéléologique, géologique. A l'appui de ces idées, M. Girardin invoque l'exemple des glaciers de la Maurienne et de la Tarentaise, dont il fait le levé à l'échelle du 1:5000, et renvoie à l'excellent *Manuel de topographie alpine* de M. Henri Vallot, qui a reconnu la nécessité de cette échelle dans certains cas, tandis que, pour des ensembles, l'échelle du 1:20000 est la vraie échelle géographique. C'est l'échelle adoptée dans la *Carte du Mont-Blanc* par Henri et Joseph Vallot.

2) *La guerre au rat des champs (Arvicola agrestis) par les cultures microbiennes* par M. le prof. H. SAVOY. — Le campagnol, connu à tort dans nos campagnes sous le nom de *taupe*, creuse ses terriers, enchevêtre ses galeries de préférence dans les terrains cultivés et débouche sur le sol par de multiples ouvertures. Ajoutez le dommage immédiat causé aux récoltes ; le rat des champs prélève environ 20 grammes par jour sur les moissons et les comestibles qui l'entourent. Enfin le bandit se multiplie d'une manière inquiétante, surtout dans les années où les pluies fréquentes ne viennent pas détruire une partie des nombreux nouveaux-nés.

En 1893, M. Danysz, de l'Institut Pasteur, étudia une maladie spéciale qui frappait les campagnols et les souris. Il découvrit le microbe malfaisant, l'isola et le cultiva. Des expériences répétées montrèrent le baccile de culture inoffensif aux grands rongeurs, aux chiens, aux chats, au bétail, à l'homme.

L'année dernière, une armée de campagnols envahit la Charente et dévasta champs et prairies. Le ministre de l'agriculture décida une expérience en grand du nouveau procédé Danysz. 1200 hectares furent choisis à cet effet. On prépara à l'Institut Pasteur un bouillon de

viande de cheval stérilisé à 110°, puis on y introduisit une goutte de culture microbienne. L'étuve fut gardée pendant 24 heures à une température de 35°. A cette douce chaleur, les microbes pullulèrent à souhait. Une bouteille de liquide ainsi préparée était ensuite diluée dans 4 litres d'eau légèrement salée, qui servaient à imbiber du pain ou de l'avoine. Les appâts furent placés près des trous des campagnols.

Les résultats ont pleinement répondu à l'attente. 95 pour 100 des rats ont péri. Avant l'expérience, on compta 12,484 trous sur 12 hectares, on les boucha tous ; deux jours après, il y en avait de nouveau 1304. Après que le virus fut répandu, on ne trouva que 37 trous après deux jours. On laboura une partie du sol, on recueillit de nombreux rats morts et l'autopsie établit qu'ils avaient succombé au virus.

Après cet essai décisif, les Chambres ont voté un crédit de 295,000 francs pour la destruction des rats et des autres animaux nuisibles à l'agriculture. 25,000 francs ont été prélevés afin d'établir une usine pour la fabrication du bouillon empoisonné. Les agriculteurs pourront se le procurer au prix modique de 1 fr. 50 la bouteille, dose nécessaire au traitement d'un hectare de terrain.

Séance du 5 janvier 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

La variation du niveau des eaux de la Sarine par M. A. GREMAUD, ing. cantonal. (Voir Bulletin vol. XII 1904.)

Séance du 19 janvier 1905.

Présidence de M. le prof. L. Gobet, secrétaire.

1) *Point critique et opalescence* par M. le prof. Dr J. de KOWALSKI. — On sait depuis quelque temps que, si nous chauffons deux liquides non miscibles dans un tube scellé, nous pouvons arriver à les mélanger en dépassant certaine pression et certaine température.

Ce phénomène, observé en premier lieu par Aleksieff, fut étudié ensuite dans une série de travaux entrepris par Orme-Masson, Natanson, moi et d'autres.

Les résultats de ces travaux démontrent qu'au-dessous d'une certaine température qu'on peut appeler *température critique de miscibilité*, la pression seule ne suffit pas pour produire le mélange complet de deux liquides non miscibles dans les conditions ordinaires.

Dans un de mes travaux, j'ai réussi à rendre la conception du point critique de miscibilité beaucoup plus générale. Il existe, en effet, des liquides non miscibles entre eux, pour lesquels on trouve un dissolvant commun ; par exemple l'eau et l'éther, très peu miscibles entre eux, sont solubles en toutes proportions dans l'alcool. Si nous ajoutons graduellement certaines quantités d'alcool à deux couches superposées d'eau et d'éther, nous pouvons obtenir un mélange complet qu'on peut appeler *mélange ternaire*.

De plus, l'expérience démontre qu'il existe une certaine quantité $Q.$ minimum du liquide dissolvant qui, ajoutée aux deux liquides non miscibles, produit une dissolution homogène. Une quantité plus petite du liquide dissolvant ne peut pas le faire. Nous allons appeler $Q.$ *quantité critique de miscibilité*.

J'ai démontré aussi que nous pouvons pousser plus

loin l'analogie entre l'état critique dans l'expression ordinaire de cette conception et notre conception généralisée. Ainsi, la loi de Van der Waals sur les *états correspondants* peut être exprimée sous une forme qui est parfaitement applicable au point critique nouvellement défini.

Il a paru dernièrement un travail très intéressant de M. Konovaloff, qui m'a rappelé ces questions dont je me suis occupé il y a une dizaine d'années.

M. Konovaloff s'y occupe des mélanges binaires et prend comme point de départ une observation faite par Rothmund.

Ce dernier trouve que, dans certains cas, quelques mélanges binaires chauffés au-dessus de leur température critique de miscibilité, deviennent *opalescents*. C'est sur cette observation qu'insiste M. Konovaloff et il cherche à préciser les conditions dans lesquelles les mélanges binaires deviennent opalescents. Les résultats de son travail l'ont amené aux deux conclusions suivantes :

1^o Tous les mélanges liquides binaires sont fortement opalescents s'ils se trouvent dans un état termodynamique tel qu'un travail minime peut produire une grande variation de concentration.

2^o Cette opalescence est due à des poussières microscopiques contenues dans les liquides mélangés et elle existe à l'état très faible dans chacun de ces liquides avant leur mélange.

La première de ces conclusions peut aussi s'interpréter de la façon suivante : *l'opalescence des mélanges binaires est caractéristique pour l'état critique de miscibilité.*

Il était donc intéressant de voir si, dans le cas de mélanges ternaires, à l'état critique généralisé d'après la conception que je viens de développer, les mêmes phé-

nomènes pouvaient être observés. Quelques expériences exécutées dans mon laboratoire permettent de constater qu'effectivement il en est ainsi.

Un mélange d'eau, d'alcool butylique et d'alcool méthylique possède, par exemple, une opalescence très vive aux environs du point critique de miscibilité.

Pour vérifier la seconde conclusion de Konovaloff, nous avons produit une poussière artificielle dans un des liquides composant le mélange. Cette poussière n'était autre qu'une dissolution colloïdale de platine dans l'eau obtenue au moyen de décharges électriques entre deux fils de platine immersés dans le liquide. D'après Konovaloff, on devrait observer, dans ces conditions, une notable augmentation de l'opalescence. Or, l'augmentation obtenue dans nos expériences a été plutôt petite. Il paraît donc que la seconde conclusion de M. Konovaloff est discutable. Du reste, M. Bredig, savant bien connu par ses recherches sur les solutions colloïdales, se base sur d'autres arguments pour soutenir le même avis dans un travail paru dernièrement.

Il ne me reste qu'à insister sur l'emploi du terme *opalescence*, qui est souvent confondu avec le terme *fluorescence*. — La fluorescence correspond à un phénomène qui est la conséquence d'une transformation d'un rayonnement d'une certaine longueur d'onde dans un rayonnement d'une longueur d'onde différente, tandis que dans le phénomène d'opalescence il n'y a aucune transformation de longueur d'onde, il n'y a que dissémination et polarisation partielle par réflexion.

2) *Sur les oscillations forcées* par M. le prof. Dr J. de KOWALSKI. — M. de Kowalski présente quelques expériences sur les oscillations forcées au moyen d'un pendule double. Une sphère en fer pesant environ 5 kilog.

est suspendue au plafond au moyen d'un fil métallique très mince, mais suffisamment solide. Une autre sphère plus petite pesant environ 30 gr. est attachée à la première au moyen d'un fil très fin. La longueur du fil de suspension de la grande sphère est un peu plus grande que celle de la petite ; dans les expériences faites par l'auteur, le rapport des longueurs était 60:59.

En donnant un petit choc, on met la grande sphère en mouvement et alors peu à peu la petite sphère commence aussi à osciller. Ces oscillations atteignent des amplitudes très considérables et présentent en même temps un phénomène analogue à celui des battements en acoustique. Ainsi l'amplitude des oscillations de la petite sphère augmente jusqu'à un certain point à partir duquel elle diminue peu à peu et finit par s'annuler. Le phénomène se répète périodiquement.

On observe la même variation de mouvement dans la grande sphère, mais comme ces oscillations ont une amplitude moins grande que celle de la petite sphère, le phénomène est moins apparent. Mais ce qu'on peut observer très nettement, c'est le fait que *la plus grande amplitude* de l'oscillation de la petite sphère correspond à *la plus petite amplitude* de la grande sphère et vice versa.

Toutes les principales conséquences de la théorie des oscillations forcées peuvent être ainsi étudiées au moyen de cet appareil si simple et si facile à installer.

Séance du 9 février 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1) *Nouveaux exemples de détériorations de turbines par*

les tourbillons par MM. les prof. J. BRUNHES et J. DALEMONT. — M. Brunhes rappelle tout d'abord les constatations qu'il a faites antérieurement, soit au barrage de la Maigrauge, soit au Pont des Oulles et qui ont mis en lumière deux points importants : la rapidité d'action et l'indépendance respective des tourbillons des eaux courantes ¹⁾

M. Dalemont résume ensuite deux articles qu'il a donnés à l'*Eclairage électrique* de Paris ²⁾. Les exemples qu'il donne lui ont été fournis par M. le directeur de l'usine du Pont de la Machine à Genève et se rapportent à une grande turbine centripète alimentée par un seul orifice périphérique, étranglé par un tiroir distributeur.

Toutes les aubes sont remarquablement usées en trois points très visibles où existent de petites raînures voisines qu'on dirait taillées dans la tranche même de l'aube.

Ces raînures sont séparées par deux petites languettes de métal dont la largeur est extrêmement réduite.

L'hypothèse de M. le directeur de l'usine de Genève est que l'usure est le résultat d'une vibration harmonique de l'aube,

Mais M. Dalemont, qui a relevé les deux points signalés plus haut par M. Bruhnes, à savoir : 1^o usure rapide et décisive ne s'accentuant plus, 2^o indépendance manifeste des causes produisant l'usure, montre qu'on peut expliquer les phénomènes d'une façon simple et claire par l'action des tourbillons. Il montre, en outre,

¹⁾ Voir *Le Globe*, organe de la Société de géographie de Genève. 1904.

²⁾ Voir *Eclairage électrique*, 17 décembre 1904 et 25 février 1905.

qu'il serait difficile d'établir des harmoniques de vibration présentant les ventres aux points usés si également.

2) *Observations météorologiques faites à la Faculté des sciences en 1904* par M. le prof. Dr A. GOCKEL. — (Voir le résumé après les procès-verbaux.) Ces observations démontrent :

- a) La grande différence au point de vue de la température entre mars 2°,9 et avril 9°,3 et entre octobre 8° et novembre 1°,5 ;
- b) La chaleur considérable de l'été après un hiver plutôt doux ;
- c) Nous n'avons eu que 827^{mm} de pluie quoique le nombre des jours pluvieux ait été de 150 et que le mois de février en ait donné à lui seul 138^{mm} ;
- d) Le minimum des pluies a eu lieu en juillet, 25^{mm} dont 16 en une seule averse¹⁾.

3^o *Exhibition de bactéries phosphorescentes* par M. le Dr GLÜCKSMANN.

4) *Statistique sur l'extension du réseau électrique de l'usine d'Hauterive à la fin de 1904* par M. le prof. Dr J. de KOWALSKI. — Il y avait 18400 poteaux, 78000 isolateurs, 2000000 de mètres de fils de cuivre, soit un poids de 511000 kilog., dont la valeur est 1000000 de francs, alors qu'en 1874 l'importation du cuivre en Europe n'était que de 370000 kilog.

Séance du 24 février 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

La maison comme fait géographique dans la haute vallée de la Sarine par M. HANSSEN, étudiant ès-sciences. —

¹⁾ Voir les résumés des observations météorologiques pour 1904 et 1905 aux pages 42, 43, 44 et 45.

L'auteur divise cette vallée en sept bassins délimités par des rapprochements successifs des montagnes encaissantes. Ce sont :

- 1^o Le bassin de Gsteig.
- 2^o " Lauenen.
- 3^o " Gessenay (Saanen).
- 4^o " Rougemont.
- 5^o " Château-d'Œx.
- 6^o " Rossinières.
- 7^o " la haute Gruyère depuis la Tine jusqu'à Gruyères. A partir de ce point, il n'y a plus de vrai bassin, la Sarine se frayant un canyon à travers la molasse de la plaine.

Chaque bassin supérieur communique par un rapide et parfois une gorge avec le bassin inférieur. Dans chaque bassin le versant méridional ombreux et raide est ordinairement très boisé, pendant que le versant nord, très ensoleillé, est disposé en terrasses successives largement réparties, cultivées en prairies et en pâturages, sans beaucoup de forêts, mais avec de nombreuses habitations. Il y a cependant quelques exceptions, par exemple aux *Moulins*, par suite de la nature et de la configuration du terrain.

Autrefois le pays paraissait se suffire à lui-même, le blé devait y être cultivé en assez grande quantité, à en juger par le nombre des moulins qui y existaient. Le mouton y était aussi abondant et fournissait la matière première pour l'habillement.

Depuis bientôt un siècle, la culture du blé a presque disparu, et l'élevage du mouton et du porc a considérablement diminué pour faire place à celui du bétail bovin et à l'industrie laitière.

Si l'on ne tient compte que des maisons, il y a lieu

de distinguer trois régions bien déterminées quant à leur groupement :

1^o *Dans la première région*, les maisons d'habitation sont très dispersées et s'étagent du fond de la vallée à une assez grande altitude sur les terrasses du versant nord. Ce sont des fermes isolées, avec des fenils ou écuries accolées ou tout proches, et situées sur les parties planes assez fertiles et suffisantes pour permettre une exploitation rurale. C'est le cas pour les bassins de Gsteig, Lauenen, Gessenay et même Rougemont.

2^o *Dans la deuxième région*, les habitations sont réunies en petits groupes (*hameaux*) placés sur d'étroites terrasses, avec un *centre* sur la route principale. Ces centres comprennent presque exclusivement des habitations bourgeois ou encore celles de commerçants et d'industriels. C'est ce que l'on observe dans la zone qui va de Rougemont à Montbovon.

3^o *La troisième région*, qui va de Montbovon à Gruyères, possède des maisons d'habitation réunies en villages avec toutes leurs dépendances, granges, fenils et écuries. La vallée très large, mais facilement envahie par les crues violentes de la Sarine, explique la nécessité de cette disposition.

Des influences diverses ont fixé l'emplacement des habitations. On préfère le versant nord mieux ensoleillé, les maisons y montent à une altitude plus élevée que sur le côté sud ; on bâtit près des sources, à l'abri d'un rideau de forêt protecteur contre les avalanches et les éboulis, et si possible au centre de la propriété. On construit toujours sur les meilleurs terrains, sur les cônes de déjections, par ex. même du côté sud. Exemple : Les Moulins. De là vient cette dispersion des fermes dans la vallée de la haute Sarine sur les terrasses du versant nord.

Dans la vallée fribourgeoise, soit depuis La Tine à Gruyères, il n'en est plus ainsi ; la vallée est resserrée, le fond en est dangereux, les terrasses sont raides et les habitations s'agglomèrent forcément en villages où sont concentrés tous les services.

Le soleil cependant y reprend ses droits et y exerce toute son influence. La rive gauche, plus ensoleillée, est plus peuplée, mais partout on constate une orientation des locaux habitables vers le sud, soit vers le soleil qui est le facteur dominant dans la question et cela dans les deux rangées de maisons formant la rue d'un village.

L'altitude à laquelle montent les groupes d'habitations permanentes est variable. On en observe jusqu'à 1650^m dans les hautes vallées secondaires, à 1500^m à Gsteig, à 1000^m à Gessenay et à 800^m dans la Gruyère.

Les maisons se font soit en bois (système ancien), soit en pierre avec couverture en tuiles.

La *maison en bois* est souvent surélevée, avec une cave de plain pied et un escalier aboutissant à une galerie desservant le rez-de-chaussée de la maison ; elle a aussi plus de motifs décoratifs.

La *maison en pierre* a une cave enterrée, un rez-de-chaussée de plain pied et ordinairement la galerie y fait défaut. C'est plus moderne, mais moins décoratif et moins commode en hiver.

L'ancienne maison en bois a gardé son vieil aménagement intérieur et spécialement sa grande cuisine avec une cheminée pyramidale où est suspendue la provision de viande fumée de la famille.

Sur le devant du rez-de-chaussée se trouvent habituellement deux pièces : une plus grande, la chambre de la famille, servant de réfectoire : il s'y trouve un poêle en pierre et souvent au-dessus un trou dans le plafond

(la trappe) servant au chauffage de l'étage supérieur et donnant un passage rapide dans les chambres à coucher. Il s'y trouve souvent un lit, ainsi que dans la petite chambre voisine. Le poêle est ordinairement superbe, sculpté, avec des armoiries et organisé en recoins (carteretta). Le mobilier est simple, mais les lits sont souvent de vrais monuments.

Devant la maison on observe le bois d'affouage artistiquement entassé et souvent dominé par de petites galeries garnies de fleurs parmi lesquelles dominent les géraniums et souvent les lauriers roses.

Les maisons en pierre sont aménagées d'une manière plus moderne, mais moins poétique ; le goût des fleurs n'a heureusement pas disparu.

A la suite de cette communication, M. A. Gremaud, ing. cantonal, fait ressortir l'influence du milieu sur le mode de construction. Dans la *Broye*, il y a peu de bois, mais de grandes carrières de grès coquillier ; les constructions sont en pierre. Dans le *Lac*, disposant de grands marais, on couvre ou plutôt on couvrait les toits de chaume. Les constructions anciennes sont en bois, là où le bois abonde, Gibloux, Grandvillard, Lessoc, etc. ; on y utilise actuellement la pierre depuis que des carrières y ont été découvertes. Dans la *Basse-Gruyère*, en particulier, la molasse a d'abord été exploitée pour la construction des fourneaux, plus tard on s'en est servi pour les constructions.

M. le prof. Dr R. de GIRARD explique la différence de déclivité du versant nord et du versant sud dans la haute vallée de la Sarine, spécialement entre La Tine et Rossinières. Du côté nord, trois ou quatre chaînes de montagnes viennent aboutir obliquement à la Sarine en produisant des pentes adoucies. Le versant sud, par contre,

est formé par une seule chaîne parallèle, fort rapprochée et à pente abrupte par suite de l'érosion due au gel en hiver.

Séance du 9 mars 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

L'eau de la Sarine comme eau potable par M. A. GREMAUD, ing, cantonal. — D'après les observations de l'auteur, quand les eaux de la Sarine sont très basses, elles prennent, surtout le printemps, une coloration vert-foncée, presque brunâtre. Il a constaté que cette coloration est due à des algues qui adhèrent aux cailloux par une matière gélatineuse. Il a trouvé dans ces algues la larve d'un *Ephémère* et celle de la *Perla bicaudata*. Cette végétation s'établit surtout sur les bords, dans les endroits peu profonds où la température est peu élevée.

M. Gremaud a constaté une coloration analogue des eaux de la Trême à partir du jour où Bulle y a fait aboutir son canal-égoût.

Dans la Sarine, cette coloration devient plus forte à partir du confluent du petit ruisseau de Pérrolles et surtout plus en aval où les égoûts arrivent plus nombreux. Il est à craindre que, les habitations se multipliant sur le plateau de Pérrolles et surtout le long de la route de la Glâne, les eaux de la Sarine ne se contaminent en amont du barrage.

M. Gremaud cite différents travaux traitant des eaux potables :

1^o Les Annales des Ponts et Chaussées, 3^{me} trim. 1904, contiennent un article sur le moyen de détruire les algues et certaines bactéries pathogènes dans les eaux potables.

2^o Ritter : L'établissement du barrage de la Sarine.

3^o Dr H. Schardt : Sur les conditions que doivent remplir les eaux issues des terrains calcaires.

Il fait ensuite remarquer que la filtration actuelle est impuissante à éliminer toutes les matières impures et qu'il serait prudent de songer à procurer à Fribourg des eaux plus pures, par exemple celles de la Nesslera qui sortent de la molasse dans une région boisée et non habitée. En attendant, il faudrait faire des analyses plus fréquentes des eaux de la Sarine en amont du barrage.

A la suite de cette communication, M. le Dr A. FAVRE nous dit qu'il y a quelques années déjà qu'il s'est convaincu par des analyses que les eaux de la Sarine contiennent une proportion exagérée de microbes. Il en avait averti la ville et indiqué la nécessité d'augmenter la surface filtrante ou au moins de renouveler plus fréquemment les filtres.

A propos de la masse filtrante, M. A. BERSET fait observer que le sable de la Sarine est plutôt siliceux et que pour constituer un bon filtre, il devrait contenir 5 à 10 % de calcaire.

Séance du 23 mars 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Présentation de reliefs tectoniques* par M. le prof. Dr R. de GIRARD. — Ce travail paraîtra dans nos *Mémoires*, Série : Géologie-géographie dans le courant de 1906.

2) M. A. GREMAUD, ing. cantonal, présente un morceau de *tourbe comprimée* provenant de l'usine d'Orbe. Il parle du procédé employé et du projet d'établir une usine analogue à Guin.

3) *Imprégnation des bois par le sucre* par M. le prof. H. SAVOY (d'après la *Revue des questions scientifiques*, janv.

1905). — Depuis de nombreuses années, on a recours au sulfate de cuivre que l'on fait pénétrer dans les tissus ligneux afin d'assurer la conservation des bois,

M. William Powell, en Angleterre, vient de découvrir un procédé plus efficace : il consiste à plonger le bois dans une solution de sucre chaude et concentrée. Le bois ainsi traité devient plus dur, plus résistant.

Quels sont exactement les phénomènes que produit cette imprégnation, on ne le sait pas encore. On suppose que le sucre se modifie chimiquement dans les cellules et les fibres du bois, l'eau est évaporée à la vapeur sèche.

Voici quelques-uns des effets qui résultent de ce traitement au sucre.

Le sucre ne peut être enlevé par l'eau dans le bois traité. Ce bois n'absorbe qu'une faible quantité d'eau ($\frac{1}{6}$ de l'eau absorbée par un bloc égal de hêtre non soumis à cette imprégnation).

Le poids des conifères diminue par ce traitement. Au contraire, le peuplier double son poids, le chêne le voit augmenter de 12 %.

De plus, les bois ainsi traités accusent un grain plus fin, ils sont plus compacts et ne se fendillent pas. Au feu, ces bois affirment encore leur supériorité : ils se consument plus lentement et conservent leur forme primitive après la combustion.

Séance du 6 avril 1905.

Présidence de M le prof. M. Musy, président.

1) *La parthénogénèse chez les plantes* par M. le prof. M. MUSY. — La parthénogénèse, soit le développement

de l'œuf sans fécondation, est admise depuis longtemps en zoologie. On sait, par exemple, que les pucerons, le phylloxéra, entre autres, ne sont représentés pendant l'été que par des femelles fatalement fécondes. On sait également que chez les abeilles, la mère nommée reine, qui n'a pas été fécondée, ne pond que des œufs de bourdons soit de mâles : les ouvrières femelles qui ne sont pas normalement développées peuvent pondre des œufs de mâles si la reine vient à manquer, de sorte que la colonie devient bourdonneuse, c'est-à-dire compte bientôt une population presque uniquement formée de mâles. Chez les abeilles donc les œufs femelles doivent être fécondés, les œufs mâles ne le sont pas.

Chez les plantes, la parthénogénèse a été tour à tour affirmée et combattue par les plus savants botanistes. Aujourd'hui, grâce aux progrès des études microscopiques et aux observations concordantes de plusieurs savants, l'affirmative semble devoir être admise aussi bien pour certaines plantes phanérogames que pour les thallophytes et les cryptogames vasculaires.

Sans exposer complètement la question, l'auteur pense que quelques données sur ces curieux phénomènes pourront intéresser la société.

Thallophytes.

On nomme Thallophytes des végétaux inférieurs qui n'ont ni tige, ni racine, ni feuilles et dont l'organe de végétation est un *thalle*, c'est-à-dire un tissu cellulaire. Ainsi les plaques dont les *lichens* couvrent le tronc des arbres, les filaments verts et gluants qui sont dans les fontaines sont des thalles. Les Thallophytes sont donc des végétaux entièrement cellulaires formés souvent d'une seule cellule ou d'un chapelet de cellules.

Ils sont divisés en trois classes : les *algues*, les *champignons* et les *lichens*.

Chez certaines algues, les spirogyres, par exemple, ces algues en longs filaments verts que nous observons souvent dans les eaux stagnantes ou dans les bassins de fontaines qui ne sont lavés que rarement, la reproduction se fait par *isogamie*, c'est-à-dire que deux cellules tout à fait semblables et dites *gamètes* poussent l'une vers l'autre de petits prolongements qui se réunissent de manière à permettre le mélange du contenu des deux, d'où il résulte la production d'un œuf. La différenciation des cellules étant ici nulle, ou presque nulle, il est facile d'admettre que chacune puisse se développer séparément et par conséquent nous avons là le cas le plus simple de parthénogénèse.

Ceci paraît d'autant plus évident que chez certains genres (*Ectocarpus*, etc., par exemple) on trouve un commencement de différenciation sexuelle entre les cellules gamètes. Les cellules femelles sont plus grandes et moins mobiles que les cellules mâles et chacune de ces cellules mâles ou femelles peut se fixer, s'entourer d'une membrane et donner naissance à un thalle.

Lorsque la différenciation sexuelle s'accentue, la cellule mâle abandonnée à elle-même disparaît sans laisser de traces, pendant que la cellule femelle conserve seule la faculté de germer sans copulation. Ce phénomène se présente dans la famille des *Saprolégniées*.

Nous avons le mode de reproduction par *hétérogamie* lorsque les organes mâles et femelles sont manifestement différenciés, par exemple chez les *Vaucheria* de la classe des algues.

Ces algues sont formées par de longs tubes minces non cloisonnés. Au moment de la reproduction, on voit

se former en divers points du tube deux renflements *rapprochés*. Dans l'un (*Oogone*), se développe une *grosse cellule* unique qui est la *cellule-œuf*; dans l'autre prennent naissance une quantité de petits corps ciliés qui, au moment où ils sont mis en liberté, *nagent dans l'eau*, ce sont des *Anthérozoïdes*. La cellule qui les contient s'appelle *Anthéridie*. Au moment où l'*Anthéridie* s'ouvre, les *Anthérozoïdes* en sortent pour pénétrer dans l'*Oogone* et un *Anthérozoïde* se fusionne avec la *cellule-œuf* qui s'entoure d'une membrane résistante et germe après un certain temps de repos. Cette *cellule-œuf* fécondée est une spore ciliée ou *zoospore*.

Pringsheim (Jahrb. für Wiss. Bot. IX, p. 192) a découvert que les *Anthéridies* (ou *pollinides*) font souvent défaut et que les *Oogones* n'en produisent pas moins des *Oospores* (ou *Zoospores*).

Ces phénomènes ont été confirmés par d'autres botanistes, entre autres par *M. A. H. Trow* (Annals of Bot. XIII, p. 148) qui admet que les *saprolegniés* sont *sexuées* ou *agames* suivant le milieu où elles se trouvent. Certaines espèces même semblent avoir perdu complètement leur sexualité (*Saprolegnia Thureti*). On peut en dire autant d'une algue marine, *Chara crinita*. Cette espèce *dioïque* ne présente le plus souvent que les formes femelles et cependant tous ces *oogones* donnent des *oospores* qui germent d'une manière normale pour donner des plantes femelles. Ce fait, découvert en 1857 (*A. Braun*) est aujourd'hui parfaitement confirmé et constitue un cas de parthénogénèse sûr qui n'a pas été retrouvé chez d'autres Characées.

Cryptogames vasculaires.

Les anciens botanistes, qui ont signalé des cas de

parthénogénèse chez les plantes vasculaires, n'en avaient fait que des observations incomplètes par le fait que la technique microscopique ne permettait pas encore de s'assurer qu'aucun spermatozoïde n'eût pu pénétrer dans l'*Oosphère* et que l'embryon provenait bien de l'*Oosphère* non fécondé.

Mais, dès 1896, M. W. R. Shaw a signalé un cas de parthénogénèse occasionnelle chez les *filicinées* (fougères) du genre *Marsilia*.

Chez les fougères, comme chez les prêles et les lycopodes, la reproduction se fait par *génération alternante*, c'est-à-dire que les spores en germant ne donnent pas directement la plante sporifère (la fougère proprement dite), mais une forme intermédiaire, un *thalle* nommé ici *prothalle* sur lequel se développent des *Oogones* et des *Anthéridies* qui, par leur fécondation, produisent des œufs d'où sortiront les fougères. Il y a donc toujours entre deux plantes adultes une plante rudimentaire qui porte les organes sexués et qui disparaît après la fécondation.

La *Marsilia Drummondii* présente des *Oogones* (ou *Macroscopores*, org. ♀) et des *Anthéridies* (*microspores* org. ♂) parfaitement normales, de sorte que la fécondation doit se faire aisément.

Cependant M. Shaw a fait voir que, si on isole les *Macrospores*, il se produit néanmoins des embryons sur les *prothalles* femelles et M. Nathanson a démontré qu'à la température de +18° presque toutes les *Macrospores* non fécondées produisent des embryons bien issus des œufs, tandis qu'à +9° le nombre des embryons parthénogénétiques diminue considérablement par rapport à ceux qui proviennent d'une fécondation régulière. La *Marsilia vestita*, par contre, produit peu ou pas d'em-

bryons par parthénogénèse à +48°, mais bien à +35°, température qui gène le développement normal de l'œuf. A cette température 7 % des Macrospores non fécondés ont donné des embryons normaux.

C'est le seul exemple de parthénogénèse expérimentale réalisé chez les cryptogames vasculaires.

Phanérogames.

La parthénogénèse a été reconnue d'une manière certaine dans quatre familles de phanérogames, soit les Renonculacées, les Rosacées, les Thyméléacées et les Composées.

Pour les Renonculacées, le fait a été démontré par M. Overton pour le *Thalictrum purpurascens* de l'Amérique du Nord. Chez cette plante dioïque, il était facile d'isoler les fleurs femelles. L'auteur a bien constaté que l'Oosphère se développe en graine sans fécondation. La parthénogénèse n'y est cependant pas une règle absolue car le pollen est certainement actif quoique la fusion des deux cellules (des gamètes) n'ait pas pu être observée.

Dans les Rosacées, le genre *Alchemilla* a été étudié d'une manière très approfondie au point de vue morphologique et systématique par M. Buser, à Genève, qui a démontré que les deux espèces établies par Linné (*Al. vulgaris* et *Al. alpina*) renferment chacune toute une série de *types affines* qui se distinguent les uns des autres par des caractères peu saillants mais fixés et héréditaires, et ne produisant jamais d'hybrides entre eux quoiqu'ils soient souvent entremêlés dans la nature.

La découverte de la parthénogénèse chez ces *Alchemillas* (*Eualchimilles*) est venue fournir l'explication de cette remarquable constance des caractères. Il est facile, en effet, de comprendre que la transmission par hérédité

de caractères même purement individuels doive être plus facile en l'absence de toute fécondation, par le fait qu'un second individu, le mâle, n'intervient pas pour modifier les caractères de la femelle.

L'honneur de cette découverte revient à deux botanistes, MM. Murbeck et Strasburger.

Le premier a signalé 9 espèces du groupe des Eualchimilles qui se reproduisent par parthénogénèse, le second a porté ce nombre à 40 espèces européennes. Les deux ont fait voir que le pollen de ces plantes ne se développe pas normalement et reste incapable d'opérer la fécondation. M. Strasburger n'en excepte que quelques espèces subnivales.

J'ai dit que les Eualchimilles ne forment pas d'hybrides, M. Buser en a cependant reconnu quelques rares exemples d'après leurs caractères morphologiques et c'est sur les indications du botaniste de Genève que M. Strasburger a découvert que le pollen des parents de ces hybrides est normal et par conséquent capable de féconder l'Oosphère.

L'œuvre systématique de M. Buser est donc pleinement confirmée par les études embryogéniques qui lui donnent ainsi une grande valeur.

Il est très intéressant de noter que le pollen de ces hybrides n'est aussi pas normal et qu'ils se reproduisent comme le plus grand nombre des Alchimilles par parthénogénèse.

D'après M. Strasburger, les Alchimilles d'Afrique et de l'Amérique tropicale se reproduisent normalement.

Enfin, pour ne pas être trop long, je ne fais que citer quelques autres cas également démontrés.

1^o Chez une Thyméléacée, *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey, qui est un arbuste de la région indo-malaise, c'est le seul cas certain qui nous vienne des Tropiques.

2^o Certains *ficus* dont la fécondation par les insectes ne suffit pas à expliquer le grand nombre de graines et chez lesquels la parthénogénèse a été démontrée par M. Treub.

3^o L'*Antennaria alpina*.

4^o Quelques espèces de *Taraxacum*.

5^o Des Epervières (*Hieracium*) qui constituent aussi un de ces groupes à formes nombreuses, peu différentes, comme les Alchimilles.

Ajoutons cependant que, d'après M. Strasburger, quelques-uns des cas signalés ne seraient pas de vrais cas de parthénogénèse, l'embryon ne provenant pas toujours du développement normal de l'Oosphère, mais d'une sorte de bourgeonnement.

Conclusions.

Il semble donc que la parthénogénèse n'est pas un phénomène rare chez les plantes et qu'on peut en distinguer deux cas :

1^o La parthénogénèse *nécessaire* lorsque l'organe mâle fait défaut ou n'est pas développé de manière à pouvoir produire la fécondation (*Eualchimilles*, *Antennaria alpina*, *Taraxacum*, *Hieracium*).

2^o La parthénogénèse *accidentelle* ou *occasionnelle* qui ne fait que suppléer à la fécondation normale lorsque celle-ci fait défaut par suite de circonstances spéciales (*Algues*, *Champignons isogames*, *Saprolégnées*, *Marsilia*, *Thalictrum purpurascens*).

L'utilité biologique de la parthénogénèse est évidente puisqu'elle permet la multiplication par les graines de nombreuses espèces qui sans cela ne pourraient se faire que par *voie végétative* lorsque ce sont des espèces vivaces. Mais, par ce dernier moyen, elles ne pourraient se ré-

pandre que très lentement de proche en proche, tandis que les graines peuvent être dispersées par de nombreux moyens ¹⁾.

Les loups et les lynx dans le canton de Fribourg par M. le prof. M. MUSY. — Dans un travail présenté à la société en 1898 ²⁾, M. Musy a cherché à fixer l'abondance de quelques animaux dans le canton et l'époque de leur disparition.

Il en résultait que, depuis cinq siècles, notre faune s'est appauvrie d'au moins sept espèces. Le loup (*Canis lupus L.*) a été particulièrement abondant puisqu'on peut en signaler près de 300 tués de 1504 à 1806. Pendant le XIX^e siècle, M. Musy n'en signalait que trois tués en 1809, 1817 et 1837. Ce dernier, connu déjà dès 1835, fut tué sur les Monts de Riaz (Gruyère), c'était le dernier, il est conservé au Musée. On pouvait supposer que c'était là des individus isolés et que l'espèce ne se reproduisait plus dans le canton.

Dans de vieux papiers, provenant d'un ancien préfet de Gruyères, qu'on lui a aimablement remis, M. M. a découvert encore trois captures faites dans les premières années du XIX^e siècle. Ce sont :

1^o *Trois louveteaux* pris près de Charmey en 1823 et pour lesquels une prime fut payée. La préfecture de Farvagny (M. Pierre Chollet, préfet) paya pour sa part 41 baches et 1 cruche. Le loup se reproduisait donc encore dans le canton en 1823.

¹⁾ D'après le mémoire de M. Augustin de Candolle, Archives des Sc. ph. et nat. de Genève, N° 3 ; 14 mars 1905, p. 259 à 272.

²⁾ M. MUSY ; Essai sur la chasse aux siècles passés et appauvrissement de la faune fribourgeoise. — Bull. de la Soc. frib. des sc. nat., Vol. VII, 1878, p. 35 à 82.

2^o *Une louve* tuée le 24 novembre 1825 par Louis, fils de Nicolas Remy, de Charmey, au Vanel Blanc, pour laquelle une prime d'environ 67 fr. (vieux taux) lui fut accordée.

3^o Un loup tué dans la Gruyère en 1829. La préfecture de Romont (M. de Buman, préfet) paya 10 fr. pour la part de sa préfecture à la prime accordée.

Ces trois captures n'avaient pas été signalées précédemment.

Dans son mémoire de 1898, M. Musy signalait seulement *deux lynx* tués dans le canton, l'un en 1644 par un Jaquet, de Grolley, l'autre près de Charmey en 1826. Il ajoutait que ce dernier, donné au Musée par M. Daler, négociant, figurait dans nos collections à côté d'un autre lynx suisse d'origine inconnue. Il peut affirmer aujourd'hui que, dans la nuit du 27 octobre 1826, Jacques, fils de Claude Allemand, à Charmey, tua deux *loups cerviers*, soit deux lynx, pour lesquels il reçut de différentes communes une prime de 99 fr. 8 baches $2 \frac{1}{2}$ rappes, selon décision de Leurs Excellences du Conseil d'Etat du 10 novembre 1826.

Il croit, en conséquence, que les deux lynx du Musée sont bien ceux tués à Charmey. L'un des deux a sans doute été acheté et c'est pour cela qu'il ne figure pas dans le livre des bienfaiteurs qui est le seul registre de l'époque qui nous soit resté.

Le second aura été acquis et donné au Musée par M. Daler qui avait à la Grand'Rue le commerce de cuirs et de peaux que possède actuellement M. Villiger.

Séance du 11 mai 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *A propos de l'ouvrage de M. Delaunay : La science géologique* par M. ERNEST FLEURY. — L'auteur rappelle d'abord la « *Face de la terre* de Süess » et le *Traité de géologie* de A. de Lapparent et montre que le nouvel ouvrage de M. Delaunay s'y ajoute heureusement et sera d'une grande utilité pour les étudiants. Nous n'avons pas là, en effet, un traité encyclopédique, mais une œuvre de haute vulgarisation contenant l'exposé des diverses idées géologiques et des méthodes. Tout ce qui se rapporte aux séismes, au volcanisme, à l'orogénie et surtout à la métallogénèse est traité d'une manière approfondie et très personnelle. Un dernier et fort intéressant chapitre est consacré à l'avenir de la terre et aux différentes hypothèses faites à ce sujet.

2. *La plaine de Bulle* par M. ENGELKE. — L'auteur nous donne un résumé d'un travail qui paraîtra dans nos « Mémoires », série : géologie-géographie. M. le prof. R. de Girard montre l'intérêt de cette étude d'une région qui présente des faits d'effondrement et d'érosion difficiles à expliquer et dont la connaissance sera une bonne contribution à la carte géologique du pays.

Séance du 25 mai 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Les sondages faits dans le département de Meurthe et Moselle à la recherche de la houille* par M. le prof. P. GIRARDIN. — L'auteur n'a pas remis son résumé, vu les nouveaux résultats obtenus depuis.

Séance du 8 juin 1905.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen* par M. le prof. Dr A. GOCKEL. — Der Verfasser hat im Verein mit H. Stud. de Sury eine Anzahl schweizerischer Mineralquellen auf ihre Radioaktivität untersucht. Als sehr stark radioaktiv erwiesen sich die aus den Quellen von Baden (Aargau) aufsteigenden Gase. Ein hoher Gehalt an radioaktiven Stoffen findet sich ferner im Wasser von Disentis, auch der grösste Teil der andern zur Untersuchung gekommenen Wasser (Ragaz, Leuk, Alvaneu, Tarasp, Simplon) erwies sich mehr oder minder radioaktiv. Unwirksam waren einige in der Nähe von Freiburg entspringende Quellen (Bad Bonn, Gar-miswyl).

Die Natur des radioaktiven Stoffes ist nicht an allen genannten Orten dieselbe.

Einen hohen Gehalt an radioaktiven Stoffen hatten einige Quellabsätze z. B. von Leuk u. Tarasp.

Weitere Angaben finden sich in einem Aufsatze des Verfassers in der Chemikerzeitung.

2. *Recherches spectroscopiques* par M. PAUL JOYE. — Sur le secondaire d'une bobine d'induction on monte deux électrodes du même métal. Si l'on étudie, au moyen de l'analyse spectrale, l'arc électrique produit par le passage du courant, on remarque un spectre à bandes formées pour la plus grande part des bandes des acides azotique et hydroazotique. Ce fait là, depuis longtemps connu, montre la formation dans l'air de ces acides sous l'influence de l'arc électrique. Cependant, dans certains cas, il n'y a pas seulement les bandes des acides de l'azote qui apparaissent, mais aussi des lignes spectrales

qui appartiennent aux métaux employés comme électrodes. Ces lignes n'occupent pas toute la hauteur du spectre : elles sont coupées ; la partie de la ligne correspondant à l'anode manque : la longueur de la partie restante, qui correspond à la cathode croît avec l'intensité du courant et dépend surtout de l'assymétrie de l'interrupteur au primaire de la bobine.

Ce fait confirme les théories de Stark sur l'arc à haute tension et sur la désagrégation de la cathode qui envoie des électrons vers l'anode. Ces électrons, dans l'expérience indiquée, ne semblent pas avoir reçu l'impulsion suffisante pour parcourir l'espace entier qui sépare les électrodes.

Rapprochons, sans éteindre l'arc, les électrodes de manière à n'avoir que un ou deux millimètres d'écartement. Nous sommes dans les conditions de la « zone critique ». La décharge jaunâtre de l'arc a passé au rose ; elle semble très peu stable et peu chaude. Le spectre de cette décharge a un caractère très particulier. Des raies de l'air, jusqu'à maintenant peu connues, apparaissent ; elles sont probablement renversées : et il n'y a, dans ce spectre, aucune raie métallique importante. Ce spectre, encore très peu étudié, donnera certainement des indications très intéressantes sur les conditions de la zone critique.

Le spectre de l'air a été jusqu'à maintenant assez peu étudié. Pour l'obtenir, il fallait établir des conditions expérimentales très difficiles à réaliser. Cependant, en faisant éclater une décharge oscillante entre deux électrodes, on obtient, mélangées au spectre du métal, les lignes de l'air. En écartant les électrodes de plus en plus, et en projetant, au moyen d'une lentille de quartz, le milieu de l'étincelle oscillante, on trouve une distance

des électrodes où il n'y a plus de raies métalliques. Cette distance croît avec l'intensité du courant et semble avoir une valeur spécifique pour chaque métal.

Il y a là un moyen très intéressant d'étudier le spectre de l'air, et aussi de connaître l'influence de la distance et des conditions électriques dans la production des spectres métalliques.

ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1904

— 42 —

		Température			Humidité relative		Eau tombée		Somme en mm.	
					Moyenne					
					9 h. 30	1 h. 30	7 h. 30			
					Moyenne					
		9 heures								
		1 heure								
		7 heures								
Janvier										
Février										
Mars										
Avril										
Mai										
Juin										
Juillet										
Août										
Septembre										
Octobre										
Novembre										
Décembre										

ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1905

	Température						Humidité relative	Eau tombée en millimètres	Jours pluvieux		Jours couverts		Jours brumeux		Jours orageux		Sol couvert de neige			
	Moyenne			Maximum					Somme		Jour		Jours couverts		Jours brumeux		Jours orageux		Sol couvert de neige	
	9 h. 30	1 h. 30	7 h. 30	9 h. 30	1 h. 30	7 h. 30	JOUR	JOUR	JOUR	JOUR	JOUR	Jours couverts	Jours brumeux	Jours orageux	Sol couvert de neige					
Janvier	-6,5	-2,2	-5,0	-4,5	-18,0	3	6,0	782	667575	33	11,819	10	1412	20	00	3113	500000	— 43 —		
Février	-3,0	2,4	-0,9	-0,5	-11,0	14	6,8	2479557469	13	3,73	8	1010	20	00	00	000000	000000			
Mars	2,0	6,6	3,8	4,1	-2,4	9	19,03079557469	130	20,416	20	2218	21	75	00	00	00	000000	000000		
Avril	5,6	10,6	6,8	7,6	-4,5	7	19,02876487065	127	27,016	21	187	21	5	00	00	00	000000	000000		
Mai	9,0	12,9	8,6	10,1	-0,5	26	24,23174548169	91	22,73	19	21	11	5	00	00	00	000000	000000		
Juin	14,2	19,7	13,7	15,9	5,0	25	26,02276457866	126	33,07	18	11	6	16	7	5	00	000000	000000		
Juillet	17,2	23,3	16,9	19,1	7,0	20	30,0372437062	131	33,010	11	13	7	13	7	5	00	000000	000000		
Août	14,8	19,9	14,4	16,4	5,5	13	28,0383568675	237	36,86	17	20	3	13	3	00	00	000000	000000		
Septembre	11,1	15,8	11,9	12,9	4,0	28	23,6793669183	176	28,513	20	20	4	1	3	00	00	000000	000000		
Octobre	1,4	6,1	2,5	3,3	-8,0	27	12,8495668983	87	20,310	16	19	4	1	3	00	00	000000	000000		
Novembre	0,6	4,7	1,9	2,4	-6,5	18	10,02692789287	108	13,312	19	18	1	2	12	0	00	000000	000000		
Décembre	-2,5	0,5	-1,5	-1,2	-9,0	27	9,8892879290	46	25,210	8	23	2	12	0	00	00	000000	000000		
Année						7,1		741305		187	195	74	23	29	53					

Das Jahr 1905 war ausnehmend nass und kalt. Auch die Zahl der Tage an denen der Boden mit Schnee bedeckt war, ist ungewöhnlich gross. Am 26. Mai sank das Thermometer unter 0°. Der erste Frost des Herbstes trat am 7. Oktober ein. Der letzte Schnee fiel am 24. April, der erste Winterschnee am 7. Oktober; doch blieb auch im November und Dezember der Schnee niemals einen ganzen Tag liegen. Im Seebezirk fiel zwei mal Hagel in geringer Menge, ohne Schaden anzurichten.

1905 — Gang der Temperatur für die einzelnen Drittel der Monate

