

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

**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

**Band:** 23 (1914-1916)

**Vereinsnachrichten:** Procès-verbaux des séances 1915 - 1916

#### 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:** 12.01.2026

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

# PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

1915—1916

---

Séance du 17 novembre 1915.

Présidence de M. P. Joye, président.

## 1. Election du nouveau comité de la Société.

Il est composé comme suit :

Président : M. le Prof. Dr Plancherel ;

Vice-Président : M. le Prof. Girardin ;

Secrétaire français : M. le Dr Garnier ;

Secrétaire allemand : M. le Prof. Dr Gockel ;

Caissier : M. Charles Joye, assistant.

MM. Girardin et Evêquoz regrettent que la décision de M. Joye de ne plus accepter de réélection, ait été inébranlable et le remercient pour le travail qu'il a consacré à la Société.

La cotisation annuelle est maintenue à 5 fr. ; les séances auront lieu comme d'habitude le jeudi.

## 2. Le compte-rendu de la communication de M. le Prof. Girardin sera publié avec la prochaine convocation.

---

Séance du 9 décembre 1915.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. *De quelques glissements de terrain nommés « Ovailles » ou « Orvalles ».* par M. le Prof. GIRARDIN. — M. Paul Girardin a réuni de nouveaux renseignements sur le mot « Ovaille », sur lequel il a déjà attiré l'attention de la Société à propos de *l'Ovaille de Corbeyrier* (Voir : Procès verbaux du 3 février 1911) et qui désigne en Suisse romande, un glissement de terrain (Erdschlipf), soit lent, soit soudain. Le récent éboulement de Grugnay-Chamoson (Valais) est une Ovaille. (Schardt) L'auteur doit à l'obligeance de M. le substitut Schuh communication d'un passage du « Guide des Fonctionnaires publics soit répertoire encyclopédique des connaissances usuelles en matière de législation civile et pénale, d'administration et d'utilité publique, par C. Marro, ancien Chancelier d'Etat, Fribourg, Imp. Marchand & Cie 1859. » On y lit (page 240) « *Ovaille* » : Notre code Civil prévoit les cas d'*Ovaille*, cas de dommage éprouvé par un fermier. Si, pendant la durée du bail, le tiers au moins d'une récolte est enlevé par la grêle, le ravage de la guerre ou l'inondation, le fermier, à moins de convention contraire, est déchargé de la moitié du dommage d'après l'évaluation qui en est faite, en déduction du prix du fermage.

L'évaluation du dommage causé par la grêle ou la gelée ne peut être faite avant le 7<sup>me</sup> jour depuis qu'il a eu lieu.

Lorsque, par suite d'une épizootie ou d'une mesure sanitaire, le fermier n'a pu profiter que de la moitié au moins d'une fleurie de montagne, le bailleur sup-

porte la moitié du dommage éprouvé par le fermier pour ce défaut de jouissance.

Le fermier ne peut demander la remise lorsque la perte des fruits arrive après qu'ils ont été serrés ou autrement réduits et non plus lorsque la cause du dommage existait déjà à l'époque où le bail a été passé. (Voir le Code Civil art. 1634 à 1636.)

On voit que le sens du mot *Ovaille* a été grandement élargi, dans ces textes de loi, où il désigne non seulement les ravages causés par l'inondation ce qui est déjà une déviation du sens propre, ou la grêle mais encore les dommages du fait du gel et même ceux du fait des hommes, les maux de la guerre, réserve dont de trop nombreuses populations apprécieraient aujourd'hui la sage prévoyance. Le sens primitif a été perdu de vue, et comme, à propos de l'éboulement de Corbeyrier, qui remonte au XVI<sup>e</sup> siècle (1584) le mot est encore pris dans son sens propre, il faut conclure de là que c'est seulement pendant les trois derniers siècles qu'il a été peu à peu étendu et détourné de son sens, et qu'il est finalement tombé en désuétude aussi bien à la campagne qu'à la ville.

Or Mr. P. Girardin a utilisé son séjour forcé en Bourgogne l'hiver dernier, pour s'enquérir auprès des gens du pays de certains termes ruraux. Le mot *Ovaille* existe encore, sous la forme voisine *d'Orvale*, et dans son sens primitif de glissement en masse de tout un plan de terrain, en particulier de terrain à vigne, le long d'une Combe. Ces glissements, qu'il attribue à certains orages violents accompagnés de grêle qui déchaussent le sol et préparent l'entrainement des terres, sont à l'origine de cette pratique popularisée par l'image du vigneron bourguignon qui remonte chaque année sur son dos,

dans sa hotte, la terre descendue dans le bas. C'est la raison aussi pour laquelle la continuité de la pente est interrompue par des murettes en pierre séches. Mr. Cunisset-Carnot a signalé le mot *Orvale* dans l'Auxois. M. P. Girardin en a vérifié l'existence tout le long de la Côte dijonnaise et beaunoise, jusqu'à Chagny environ, où les vocables changent. Le sens reste le même et désigne en petit ce qu'on appelle dans les Alpes françaises une *Lave*. Des terres entraînées par les eaux sauvages et laissant à nu la dalle calcaire, sont dites *Orvalées*. La lave en miniature de la Combe de Gevrey, il y a une quinzaine d'années, est une *Orvale*. Ce sont ces *Orvales* répétées qui sont nées à l'issue de chacune des Combles de la Côte d'Or, ces minuscules cônes de déjection dont on trouve la notation dans les « Formes du terrain » de la Noë et E. de Margerie.

De ces deux formes romande *Ovaille*, et bourguignonne, *Orvale*, quelle est la vraie ? Sans pouvoir le prouver, il nous paraît que *Ovaille* est déjà une déformation d'un mot dont l'origine s'était perdue, et qui a été refait sur le modèle d'une série de mots restés vivants dans la langue courante, *Ove*, *Ovale* etc. La grande loi, loi inconsciente du langage est le raisonnement par analogie, et les déformations de mots les plus inattendues s'expliquent par une apparente analogie. Si au contraire la forme primitive est *Ovaille*, il faut supposer l'introduction d'un « R » parasite, comme dans *Velours* (de *Villosum*, soyeux).

P.-S. — Voici, entre autres, trois termes désignant l'éboulement en pays fribourgeois (M. Rottey, à Léchelles). *La Rouvena*, *le Dérotzi*, *l'Avalantzi*, *Enrouvena*. — Je crois qu'il est facile de montrer le caractère général de ces dénominations. La Rouvéna a son équivalent en Savoie:

la *Rovena*, qui est une forme, mise au féminin, apparentée à Ravin. — Le Derotzi se trouve aussi en Savoie, Dé-rotchiaz, francisé en Derochoir. Le verbe : se dérocher est encore usité ; on dit d'une bête qui est tombé dans un précipice qu'elle « s'est dérochée. » Le Derochoir est proprement un éboulement qui continue à cracher, tel le Derochoir des Fiz, au dessus de Servoz, vallée de l'Arve. Enfin l'*Avalantzi* est encore pris dans son sens général, d'une masse qui tombe en bas, vers l'aval. Avalanche est un mot dérivé du verbe « avaler » qui a voulu dire : tomber en aval, dans le bas. « Dévaler » est resté dans ce sens. Il s'est spécialisé et restreint à la chute d'une masse de neige. Même restriction de sens dans le mot *Lawine*, apparenté au latin *labi*, tomber. En conclusion M. P. G. insiste sur la parenté des mots en Suisse romande et en Savoie.

2. *Le lait*, par M. Ad. EVÈQUOZ, chimiste cantonal. — M. Adrien Evêquoz décrit les méthodes en usage au laboratoire cantonal d'analyse pour la recherche des impuretés, des maladies et des falsifications du lait. Cet exposé est suivi d'un bref compte-rendu du résultat de l'analyse des laits livrés à la consommation dans la ville de Fribourg.

La discussion qui a suivi cette communication a porté sur les mesures à prendre pour obtenir plus de propreté dans la traite et la manutention du lait.

3. *De quelques paradoxes mathématiques*, par M. le prof. PLANCHEREL. — Après avoir lu les belles pages de Pascal sur les deux infinis, M. Plancherel montre comment l'étude des ensembles infinis s'est introduite en mathématique et comment les concepts de l'arithmétique ordinaire doivent être modifiés, pour être utilisés avec fruit, dans l'étude des collections d'un nombre

infini d'éléments. Cette étude fait l'objet de la *théorie des ensembles*. Création géniale du mathématicien allemand Georg Cantor, la théorie des ensembles doit ses principales applications aux autres branches de l'analyse à la jeune école mathématique française dont Camille Jordan fut le précurseur et Emile Borel le chef.

1. Montrant sur un exemple simple comment, sans savoir compter au sens ordinaire du mot, il faut procéder pour décider laquelle de deux collections d'un nombre fini d'objets en a le plus, M. Plancherel montre que le même procédé est utilisable, lorsque les collections données ont un nombre infini d'objets.

Il introduit ainsi la notion de *puissance* d'un ensemble. Deux ensembles quelconques A et B (composés d'un nombre fini ou infini d'éléments a, b) seront dits de *même puissance* ou *équivalents*, lorsqu'il est possible de trouver une loi de correspondance de leurs éléments telle qu'à tout élément a de A corresponde un et un seul élément b de B et réciproquement. Si les ensembles A et B ne sont pas équivalents, mais s'il existe une partie  $A_1$  de A équivalente à B, on dira que la puissance de A est *supérieure* à celle de B.

Deux ensembles finis (c'est-à-dire n'ayant qu'un nombre fini d'éléments) ont même puissance, lorsqu'ils ont même nombre d'éléments (nombre cardinal) et la puissance du premier est supérieure à celle du second, lorsque le nombre des éléments du premier est plus grand que celui du second. La notion de puissance d'un ensemble fini se réduit donc à celle du nombre cardinal. Pour un ensemble infini (c'est-à-dire ayant une infinité d'éléments) elle conduit à des conclusions paradoxales, telle la suivante. Considérons les deux ensembles de nombres.

$$E_1 : 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$$

$$E_2 : \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \dots, \frac{1}{2n}, \dots$$

Manifestement, l'ensemble  $E_2$  est une partie proprement dite de  $E_1$ . Tout nombre de  $E_2$  appartient à  $E_1$ ; par contre, les nombres

$$1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \dots, \frac{1}{2n+1}, \dots$$

de  $E_1$  n'appartiennent pas à  $E_2$ . Malgré cela,  $E_1$  et  $E_2$  ont même puissance, car si l'on fait correspondre au nombre  $\frac{1}{n}$  de  $E_1$ , le nombre  $\frac{1}{2n}$  de  $E_2$ , la correspondance

ainsi définie réalise toutes les conditions exigées plus haut pour l'équivalence. La notion de puissance, qui constitue pour les ensembles infinis, l'extension de la notion de nombre cardinal admet donc un résultat tel que celui-ci : La partie  $E_2$  d'un ensemble infini  $E_1$  a même puissance que  $E_1$ . Pour les ensembles infinis, la partie peut donc être équivalente au tout, ce qui est impossible pour les ensembles finis.

Y a-t-il des ensembles infinis, qui n'ont pas la même puissance? La réponse est affirmative. L'ensemble infini le plus simple est l'ensemble  $N$  de tous les nombres entiers : 1, 2, 3, ..., n, ... . Tout ensemble  $M$  qui a même puissance que lui est dit *dénombrable*, car la correspondance que l'on peut alors établir entre  $M$  et  $N$  fait correspondre à tout élément de  $M$  un et un seul élément de  $N$ , c'est-à-dire un et un seul numéro  $n$  et réciproquement à tout nombre ou numéro  $n$  correspond un et un seul élément de  $M$ . Un ensemble dénombrable n'est donc pas autre chose qu'un ensemble infini dont on peut numérotter tous les éléments.

Par exemple, l'ensemble de tous les nombres entiers ou fractionnaires est dénombrable : on peut numérotter tous ces nombres sans en oublier aucun. On s'en rend compte en écrivant cet ensemble sous la forme d'un tableau

1,	2,	3,	4,....
$\frac{1}{2}$ ,	$\frac{3}{2}$ ,	$\frac{5}{2}$ ,	$\frac{7}{2}$ ....
$\frac{1}{3}$ ,	$\frac{2}{3}$ ,	$\frac{4}{3}$ ,	$\frac{5}{3}$ ....
$\frac{1}{4}$ ,	$\frac{3}{4}$ ,	$\frac{5}{4}$ ,	$\frac{7}{4}$ ....

En parcourant en diagonale ce tableau, on rencontrera tous les nombres dans la suite

$$1, \ 2, \ \frac{1}{2}, \ 3, \ \frac{3}{2}, \ \frac{1}{3}, \ 4, \ \frac{5}{2}, \ \frac{2}{3}, \ \frac{1}{4}, \dots$$

et on affectera à chaque nombre le numéro donné par le rang qu'il occupe dans cette suite. Par ce procédé  $\frac{5}{2}$  aura le numéro 8,  $\frac{2}{3}$  le numéro 9,....

On verrait facilement que les points de tout segment de droite forment un ensemble infini dont la puissance est indépendante de la longueur du segment. Cette puissance dite *puissance du continu* est supérieure à la puissance des ensembles dénombrables. En d'autres termes, il est impossible de numérotter tous les points d'un segment de manière à ce que chaque point du segment ait un numéro et que deux points différents aient un numéro différent.

2. Pour montrer combien les notions du point et du continu sont abstraites et combien notre intuition du continu est limitée, on peut prendre l'exemple suivant :

Divisons un segment de droite de longueur 1 en 3 parties égales et enlevons de ce segment la partie médiane (plus précisément, enlevons tous les points intérieurs et les 2 points extrémités de cette partie médiane). Cela fait, il reste 2 segments de longueur  $\frac{1}{3}$ . On opérera sur chacun de ces segments comme on l'a fait sur le segment initial. On obtiendra de la sorte 4 segments de longueur  $\frac{1}{9}$ . En continuant sur ces segments *indéfiniment* la même opération, on pourra se demander s'il restera après cela des points qui n'auront pas été enlevés ; en d'autres termes, y a-t-il sur le segment de longueur 1 des points *extérieurs* à *toutes* les parties médianes que l'on enlève ? La réponse est affirmative. Non seulement il existe de tels points, mais encore il y en a une infinité non dénombrable : leur ensemble a encore la puissance du continu. Si l'on remarque que la somme des longueurs de toutes les parties médianes enlevées est égale à

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{2^2}{3^3} + \dots + \frac{2^n}{3^{n+1}} + \dots = 1$$

on arrive au résultat paradoxal suivant : après avoir enlevé d'un segment de longueur 1 tous les points d'une infinité de segments partiels extérieurs les uns aux autres et dont la somme des longueurs est égale à 1 (longueur du segment initial), il reste encore sur ce segment une infinité de points de même puissance que celle de l'ensemble de tous les points du segment.

---

Séance du 23 décembre 1915.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. *Les bois et les noms divers du Cerf élaphe (Cervus elaphus L.)* par le prof. M. Musy. — Après avoir rappelé les différentes sortes de cornes des ruminants et spécialement les bois des Cervidés, M. Musy parle plus spécialement du Cerf élaphe qui a disparu de notre canton vers le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, quoique Fr. Bourquenoud en cite encore quelques uns tués dans les environs du Lac-Noir vers 1798 et qu'il ait été très abondant aux XV et XVI<sup>e</sup> siècles. — La femelle du cerf se nomme *Biche*, le jeune à sa naissance, porte le nom de *Faon*, vers 6 mois. on le nomme *Hère*; il a en ce moment sur la tête des bosses ou bossettes qui s'allongent et deviennent cylindriques, ce sont des *couronnes*.

Après la première année les bois commencent à se former au dessus des bosses, mais ils ne présentent qu'une simple tige, sans ramifications (*Dague*); de là le nom de Dague qu'on donne au cerf pendant toute sa seconde année. La troisième année, il lui pousse des bois, dont chaque perche produit 2 ou 3 ramifications nommées *cors* ou *andouillers*. Ces bois tombent chaque année et sont remplacés par d'autres. D'après Brehm, leur développement et leur chute sont en rapport avec l'activité sexuelle. Les cerfs castrés ne présentent pas ces variations; ils gardent leurs bois s'ils en portaient au moment de la castration : s'ils en étaient dépouillés à cette époque, ils n'en reprennent plus. Chez ceux qui n'ont subi qu'une castration unilatérale, le bois ne se reproduit que du côté sain. On sait du reste que, dans la règle, seules les femelles des Rennes portent des bois, les autres femelles en sont

dépourvues. On a vu des biches *cornues*, d'autres sont simplement stériles, on les nomme Bréhaigues. Notre Musée possède une tête de chevreuil femelle portant des bois simples ; c'est certainement une femelle devenue stérile qui a pris ce caractère du mâle.

Le bois porte à sa partie inférieure une courte saillie nommée *meule* et les tubercules dont le bord de cette meule est parsemé se nomment pierrures.

La tige principale du bois est appelée *Merrain*, elle se recourbe d'abord fortement en arrière et en dehors ; puis plus haut elle se recourbe légèrement en dedans et les extrémités convergent un peu l'une vers l'autre. Les élévations du merrain et des andouillers se nomment *pelures* et les sillons qui les séparent *gouttières*. Avec l'âge du cerf les perches s'écartent de plus en plus et deviennent plus grandes, les meules sont plus larges et les gouttières plus profondes.

Le 1<sup>er</sup> andouiller naît au dessus de la racine du nez, de la partie antérieure de la tige et se dirige en avant et en haut ; *c'est l'andouiller d'œil (ou Maître andouiller)* qui lui sert principalement dans ses attaques contre ses rivaux au moment du rut.

Au dessus se trouve *l'Andouiller de fer (Sur-andouiller)* qui est sensiblement de même taille que le 1<sup>er</sup>, puis vers le milieu de la tige ou plus haut se développe *l'Andouiller moyen (qui peut encore manquer la 3<sup>me</sup> année)* et enfin à l'extrémité se forme *l'empaumure* pourvue d'andouillers dirigés en avant et variant suivant l'âge et l'état de l'animal.

Les extrémités des andouillers sont lisses. A partir du sur-andouiller, on donne quelquefois à tous les autres le nom de *chevelure*.

*L'empaumure ou fourche* varie et peut présenter 10 ou 12 branches.

Les bois ne se développent pas toujours normalement, l'un peut être déformé et celui de droite n'est pas nécessairement semblable à celui de gauche. Les andouillers sont dits *malsemés* lorsqu'ils ne sont pas placés régulièrement ou n'ont pas la même direction.

De la 3<sup>me</sup> à la 6<sup>me</sup> année, le cerf porte le nom de *jeune cerf*. A 6 ans on le nomme *cerf dix cors jeunement* et à 7 ans *cerf dix cors*, quoiqu'il puisse avoir des bois portant 12 ou 14 branches en comptant les andouillers et les ramifications de l'empaumure ou de la *couronne*.

Après 8 ans on lui donne le nom de *vieux cerf* ou *grand vieux cerf*. On en a vu à cet âge dont les bois avaient jusqu'à 24 branches, parce qu'il arrive quelquefois aux andouillers de se bifurquer, mais dans ce cas les bois sont presque toujours *malsemés*. On nomme *portée*, la hauteur à laquelle les bois atteignent les branches des arbres.

Les cerfs perdent leurs bois au printemps ; les vieux les premiers, vers la fin février ; les *dix-cors* vers le milieu de mars, les *dix-cors jeunement* en avril et les jeunes cerfs en mai.

Après la chute des bois les cerfs se retirent, se couchent dans les taillis jusqu'à ce que les nouveaux bois aient repoussé ; ceux-ci ne sont entièrement développés et durcis que vers le mois d'août. Les cerfs se frottent alors contre les arbres pour les dépouiller de la peau desséchée par un arrêt de circulation.

Chez le cerf élaphe, la saison du rut commence en septembre pour finir vers la mi-octobre. Le mâle est donc en ce moment pourvu de bois bien développés et dépourvus de la peau qui les recouvre pendant leur croissance. Les biches préfèrent les vieux cerfs, mais elles fuient souvent au moment du rut et les mâles

doivent les contraindre. Les mâles en rut sont dangereux, non seulement ils se livrent entre eux des combats terribles, mais ils attaquent l'homme. — Braire ou réer se dit du cri du cerf mâle en rut.

Après la saison du rut les mâles sont affaiblis, ils se rétablissent vite quand les glands sont abondants. La biche, adulte à 3 ans, porte de 40 à 41 semaines et met bas à la fin de mai ou en juin.

Le faon est très faible pendant les 3 premiers jours qui suivent sa naissance, il ne peut pas bouger et se laisse facilement prendre à la main.

Enfin on nomme *harde*, le troupeau de mâles, de femelles et de jeunes en hiver.

2. *Les problèmes actuels de la télégraphie sans fil*, par M. le prof. PAUL JOYE : — 1. Un condensateur chargé d'électricité se décharge, lorsque la différence de potentiel est suffisante pour rompre l'isolement de l'air qui sépare les électrodes. L'étincelle qui se produit alors, rend le milieu conducteur ; le condensateur, son diélectrique, les fils qui forment les connexions avec les électrodes sont parcourus par un courant alternatif très rapide, dont le nombre de changement de sens par seconde atteint 100.000 à 1.000.000 d'alternances.

Ce courant alternatif diffère du courant qui nous éclaire, par le nombre beaucoup plus grand d'alternances et par l'amortissement ; en effet, le courant dû à la décharge d'un condensateur décroît d'intensité à chaque alternance et s'annule assez rapidement.

Admettons, par exemple, que le courant alternatif à basse fréquence de nos réseaux, charge le condensateur d'un poste actuel de télégraphie sans fil ; tous les  $\frac{1}{50}$  de seconde, le voltage atteindra sa valeur la plus grande et, à ce moment, l'étincelle éclatera. Le courant alter-

natif à haute fréquence sera déclenché, mais son amortissement le réduira déjà après 50 oscillations au  $\frac{1}{100}$  de la valeur qu'il avait au moment où il s'est produit. Comme ces 50 oscillations durent, pour un courant de 100.000 alternances à la seconde,  $\frac{1}{2000}$  de seconde seulement, il s'écoulera un temps relativement très long jusqu'à ce que le courant, à basse fréquence, ait à nouveau rechargé le condensateur. Ainsi, tous les  $\frac{1}{50}$  de seconde, il se produira un *train d'ondes* qui dure  $\frac{1}{2000}$  de seconde ; puis, interruption de tout phénomène pendant un temps 39 fois plus long que celui de la durée de la décharge, et le phénomène recommence par la charge du condensateur. Les oscillations électriques employées en T. S. F. sont amorties, par suite *discontinues*, et non pas entretenues.

2. D'après Maxwell et Herz, le diélectrique du condensateur, son isolant, participe à la vibration électrique. Pour transmettre utilement de l'énergie, il faut que l'air environnant le condensateur devienne le siège de perturbations, soit par l'emploi d'un oscillateur linéaire, soit en munissant le système d'une antenne.

Les oscillations électriques peuvent être caractérisées comme les couleurs du spectre par leurs longueurs d'onde, mais celles-ci sont beaucoup plus grandes, ainsi une décharge oscillante, de 100.000 alternances à la seconde, correspond à une longueur d'onde de 3000 mètres.

3. Pour recevoir les ondes électriques émises par le système à travers le diélectrique, on utilise des cohéreurs ou des détecteurs qui ne sont pas sensibles à l'oscillation même mais, à la perturbation que constitue un train d'ondes. L'explication du fonctionnement du détecteur n'est pas encore parfaite : on peut attribuer

son pouvoir de déceler les ondes électriques à des actions thermoélectriques : la conductibilité particulière que prend un détecteur, lorsqu'il est atteint par ces ondes, se fait sentir sur le circuit téléphonique qui sert à les déceler.

4. Le problème de la syntonisation est le plus important des problèmes actuels en T. S. F. Pour assurer le secret des dépêches transmises, et pour éviter les perturbations que produiraient plusieurs postes d'émission travaillant en même temps, on accorde, en variant la valeur de la capacité du condensateur, les circuits d'émission et de réception. Effectuer la syntonisation des circuits c'est, en d'autres termes, les rendre sensibles à une oscillation d'une longueur d'onde donnée et seulement à celle là. Ce procédé de réglage rend les stations différemment accordées presque indépendantes l'une de l'autre ; mais, il est très facile à une de ces stations, par une simple manœuvre d'appareil, de se mettre en accord et de recevoir ainsi toutes les dépêches ; d'ailleurs, lorsque la discordance est faible, le détecteur décèle les ondes mais avec une intensité moindre. Le problème de l'augmentation de la portée des ondes a été résolu en partie par l'introduction de systèmes où le circuit unique de décharge est remplacé par des systèmes couplés réagissant l'un sur l'autre, comme le primaire et le secondaire d'un transformateur. Le couplement peut-être *étroit*, il se produit alors deux ondes, chacune de période différente ; il peut être *lâche*, et ne recevoir qu'une onde mais alors la quantité d'énergie transmise d'un circuit à l'autre est faible. Les deux genres de couplement *étroit* et *lâche* sont utilisés actuellement, ils ont l'un et l'autre leurs avantages et leurs inconvénients ; ils permettent cependant un accord des

circuits tel qu'une discordance correspondant au 5 % de la longueur d'onde ne permet plus la réception.

Un autre système combine l'accord électrique des circuits de transmission et de réception avec l'accord acoustique du téléphone. Il suffit d'augmenter le nombre de trains d'ondes à la seconde, de façon à obtenir au téléphone un son musical qui soit le fondamental de la plaque vibrante. Ce système permet une transmission très exacte, presque secrète mais présente l'inconvénient de réglages compliqués.

5. La méthode la plus rationnelle, celle qui fait l'objet des études les plus nombreuses à l'heure actuelle, utilise les ondes entretenues produites par une machine. La lampe Paulsen produit des ondes presque entretenues, mais elles ne sont pas sinusoïdales et manquent de régularité.

Il est mécaniquement presque impossible de construire une machine puissante à courant alternatif ayant une alternance de 100.000 à la seconde ; on est arrivé à créer des machines multiplicatives de fréquence, mais malheureusement trop compliquées pour l'utilisation pratique.

Dans un système de T. S. F. à ondes entretenues, le condensateur est supprimé, il n'y a plus d'étincelle, seule l'antenne subsiste : dans le dispositif de la réception, il faut apporter d'importants changements, car le détecteur n'est sensible qu'aux variations brusques et non aux variations régulières des ondes entretenues ; il faut donc transformer, par un appareil approprié, l'onde en chocs se succédant.

A côté des problèmes d'émission et d'absorption esquissés dans ces notes, il en est d'autres très importants, tels que l'influence sur la transmission de la

longueur d'onde, des perturbations atmosphériques, de l'humidité de l'atmosphère, du soleil ou de l'absence de lumière ; une théorie de la propagation à la surface de la terre serait très utile, même si elle n'était vérifiée qu'approximativement par l'expérience. Ces problèmes seront résolus un jour mais, pour l'instant, ils cèdent le pas au problème de la syntonisation et à celui des ondes entretenues.

---

Séance du 13 janvier 1916.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. *L'hygiène de la bouche et des dents*, par M. LIP-PACHER, méd.-dentiste. — Après avoir rappelé les éléments de l'anatomie et de la physiologie des dents, le conférencier expose le processus de la carie dentaire à ses divers degrés. Il insiste ensuite sur le fait qu'il vaut mieux prévenir la carie que la guérir. Les moyens préventifs sont très simples :

- a) nettoyer les dents à la brosse à dents avec une bonne pâte dentifrice, après chaque repas; en tout cas, *au moins chaque soir*;
- b) faire examiner ses dents tous les six mois par le dentiste.

Le nettoyage des dents doit être rationnel: il faut brosser, non pas seulement dans le sens horizontal, mais encore et principalement dans le sens vertical; non pas seulement sur la face extérieure, mais encore sur la face intérieure des dents. La brosse ne doit pas être dure et faire saigner les gencives.

C'est dès l'enfance que l'hygiène dentaire doit être pratiquée ; il ne faut pas attendre que la dentition de lait soit cariée ou, ce qui est pire, que sa seconde dentition soit déjà atteinte.

Après cette conférence très instructive, une intéressante discussion s'est engagée entre M. le Dr de Buman et le conférencier sur quelques points de l'hygiène dentaire de l'enfant.

2. *Histoire des lunettes*<sup>1</sup>, par M. le Dr TH. MUSY,  
— Les Grecs, les Romains, les Arabes n'ont pas connu l'emploi des verres correcteurs dans les amétropies. Les thérapeutes prescrivaient à leurs patients des collyres fortifiants ou des régimes différents : secs et astringents pour les hypermétropes et humides pour les myopes. Les artisans dont les yeux se fatiguaient à un travail délicat, tels les sculpteurs de gemmes reposaient leur vue en laissant errer leur regard sur des émeraudes.

Les Chinois, dont la civilisation précédait de beaucoup la nôtre, ne connurent les lunettes que depuis le XV<sup>me</sup> siècle, alors qu'elles étaient déjà employées depuis longtemps en Europe.

Pour avoir des données certaines sur l'introduction des lunettes en Europe, nous devons aller jusqu'à la fin du XIII<sup>me</sup> siècle ou au commencement du XIV<sup>me</sup>.

Avant ce moment-là, la médecine européenne ne connaissait point d'autres remèdes que ceux tirés des livres arabes qui faisaient autorité.

Les premières preuves certaines de l'invention des lunettes nous sont apportées par un vieux livre datant de 1299, dans lequel l'auteur *Vanni del Busca*, citoyen de Florence, parle incidemment des lunettes et dit :

<sup>1</sup> Geschichte der Brillen. Hirschberg dans Gräfe-Sämisch Handbuch der Ophtalmologie.

« Je suis si chargé d'années que je n'aurais plus la force de lire, ni d'écrire, sans des verres appelés lunettes récemment inventés, pour la commodité des pauvres vieillards, lorsque leur vue faiblit. » D'autre part, *Fra Giordano da Rivalto*, dans un sermon prononcé à Florence le 23 février 1305, sermon qui nous a été conservé par un de ses auditeurs, dit textuellement : « Il n'y a pas encore 20 ans que l'on a découvert l'art de faire des lunettes, qui permettent de bien voir, un des arts les meilleurs et des plus nécessaires que le monde possède, » il ajoute : « J'ai vu et connu l'inventeur et lui ai parlé. »

La chronique du couvent des Dominicains de Pise signale la mort de *Fra Alessandro de Spina*, en 1313, et ajoute que cet homme, habile inventeur « fabrique des verres de lunettes, inventés tout d'abord par quelqu'un qui n'avait rien voulu divulguer, et les fit connaître d'un cœur joyeux et bon. » Il est probable que c'est donc de *Fra Alessandro de Spina* que parlait *Fra Giordano da Rivalto*, dans son sermon de 1305. Mais le véritable inventeur, celui qui ne voulait pas divulguer son secret, fut *Salvino degli Armati*, dont la pierre funéraire portait l'inscription suivante, recueillie par *Leopoldo de Migliore*, dans son Florence illustré de 1684 : « Ci gît Salvino Armato degli Armati de Florence, inventeur des lunettes. Dieu lui pardonne ses fautes. Dans l'année du Seigneur 1317. »

C'est aussi dans le courant du XIV<sup>me</sup> siècle que les lunettes font leur apparition dans la littérature des poètes et des minnesänger.

Citons les vers suivants de Charles d'Orléans 1394-1463 :

....Or, maintenant je deviens vieulx,  
Quand je lis au livre de joye,  
Les lunettes prends pour le mieulx,  
Par quoy la lettre me grossoye.

Avant lui déjà Pétrarque, dans ses Confessions de 1304, dit : « Ma vue excellente pendant très longtemps me quitta à mon grand désespoir, quand j'eus atteint la soixantaine, si bien que, malgré moi, je dus recourir aux lunettes comme seul remède. »

On a voulu voir dans le moine Roger Bacon le véritable inventeur des lunettes. Celui-ci, qui vécut de 1214 à 1294, écrivit un chapitre intéressant sur les verres grossissants ; il est peut-être le premier qui fixa des normes pour la taille des lentilles convexes.

Les premiers verres de lunettes étaient faits avec les cristaux de Béryl (silicate double de Beryllium et d'alumine) ou de quartz taillés en forme de lentilles. Le verre n'était guère employé car il contenait trop de bulles d'air à cette époque encore.

Dès le milieu du XIV<sup>me</sup> siècle, les peintres et les graveurs représentent les personnages importants de l'époque, ou de l'ancien et du nouveau Testament, affublés de gigantesques lunettes.

L'invention de l'imprimerie fit entrer l'emploi des lunettes dans le domaine public.

A partir de la fin du XV<sup>me</sup> siècle, elles sont d'un usage courant. Les premiers lunettiers sont signalés à Nuremberg en 1482.

Les verres concaves pour myopes ne font leur apparition que vers le milieu du XVI<sup>me</sup> siècle. Raphaël représente, en 1517, le pape Léon X avec un verre concave à la main. Hollerius, médecin parisien, † en 1563, fut le premier qui prescrivit régulièrement des lunettes

aux myopes. La théorie physique des lunettes sphériques ne fut exposée clairement qu'en 1604, par Kepler, et ce ne fut que 150 ans plus tard qu'elle fut généralement admise.

Quant aux noms donnés aux lunettes en français, ce furent d'abord : *véricles* du latin *vitriculum*, petit verre, puis par altérations successives *véricles* devint *béricles* et *bésicles*. Le mot *lunettes*, diminutif de lune, est employé dans le sens actuel, dès le XIV<sup>me</sup> siècle, à preuve la phrase suivante qui se lit dans l'inventaire de la reine Jeanne de France (1372) : « Pour un *véricle* enceruré en manière de **lunette** : prisé 20 francs. »

Le mot *lorgnette* vient d'un trou percé dans une des palettes des éventails, pour « lorgner » sans être remarqué. On y mit un verre et l'on eut l'ancêtre du face-à-main.

---

Séance du 27 janvier 1916.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. Le rapport du caissier pour l'exercice 1915 est approuvé et décharge lui est donnée.

2. *De l'influence de la chimie, des matières colorantes sur les récentes découvertes en chimie médicale*, par M. PAUL DEMONT, étud. ès-sc.<sup>1</sup> — Les médicaments chimiques que la pharmacopée nous a livrés jusqu'à présent sont surtout symptomatiques : l'un fait dormir,

---

<sup>1</sup> Cette communication a été tirée de *Burnet, Microbes et Toxines*, article chimiothérapie ; *Die Naturwissenschaften*, N° du 13 mars 1914 et N° du 29 octobre 1915 ; *Zeitschrift für ang. Chemie*, N° du 4 janvier 1916.

l'autre excite le cœur, d'autres apaisent la douleur. Les remèdes qui guérissent se comptent. Après la quinine et le mercure, on les a tous mentionnés. La médication chimique moderne est à la recherche d'autres mercures et d'autres quinines, capables de détruire les microbes pathogènes, sans endommager l'organisme. C'est donc de la chimie thérapeutique proprement dite.

La révolution pastorienne, dans le domaine de la bactériologie et de la médecine, nous a livré des remèdes biologiques merveilleux, dont les grands représentants sont les sérums spécifiques à chaque maladie microbienne. Ces derniers s'appliquent avec succès tant que l'on a une bactérie ou un bacille à combattre, mais restent impuissants en présence des protozoaires. La quinine est toujours le seul antagoniste de la *Malaria*.

Dans la recherche des médicaments chimiques contre les maladies à protozoaires, les matières colorantes entrent en première ligne de compte, elles en furent les grandes pourvoyeuses entre les mains d'un génie, comme *Paul Ehrlich*. Ses premières études l'amènerent déjà à chercher, dans les matières colorantes, un remède contre les microbes pathogènes, et son idée géniale fut d'introduire en médecine la technique chimique. Il explique les réactions vitales, en les représentant par des schémas stéréochimiques, par exemple, l'action d'une toxine sur une antitoxine, celle des aliments sur l'organisme, etc.

Il a conçu ainsi une espèce d'anatomie et de physiologie moléculaires de la cellule, dans lesquelles ses fonctions multiples sont représentées par des groupements et des chaînes latérales, capables d'entrer en liaison chimique, avec des groupes analogues de substances étrangères, comme les aliments, les poisons et médicaments.

L'idée directrice d'Ehrlich est : *Corpora non agunt*

*nisi fixata* et il ne s'en départit jamais. Le problème se pose donc ainsi : « Trouver des remèdes chimiques qui n'aient dans ce cas des affinités que pour le protozoaire, et pour lui seul. » Le remède chimique a la plupart du temps de l'affinité pour le parasite et encore pour la cellule. Il faut donc trouver un moyen de l'introduire dans l'organisme, sous une forme telle que le parasite seul l'absorbe, à l'exception de tout autre élément cellulaire.

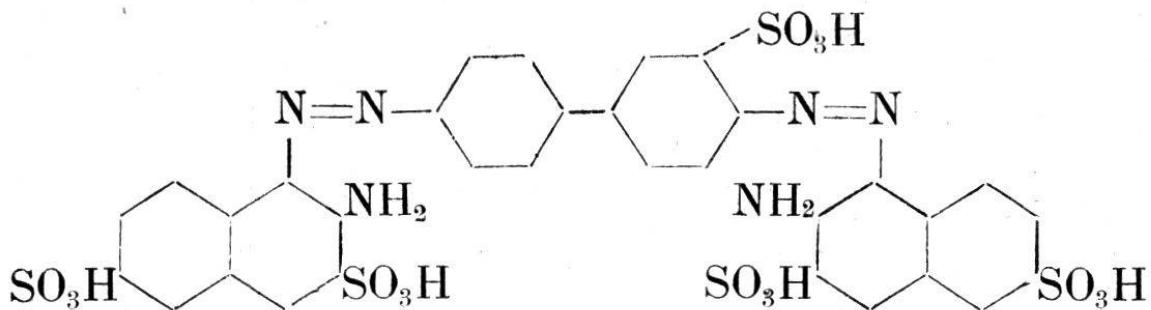
En faisant agir des matières colorantes différentes, d'abord simples, ensuite complexes, sur les tissus des animaux, Ehrlich étudia leur répartition sur ces derniers, en comparant, ensuite, la constitution chimique des matières colorantes avec celle des tissus colorés. Une fois qu'il eut trouvé quels sont les colorants qui sont fixés électivement par tel ou tel tissu, cellule animale ou parasite, il mit, dans un cadre à part, les matières colorantes microbicides, ainsi que d'autres matières qui possèdent un pouvoir analogue.

Ces matières microbicides furent rangées en quatre séries.

- 1) Les couleurs de benzidine.
- 2) La série des matières colorantes du triphénylmethane.
- 3) L'émétique et l'antimoine.
- 4) L'atoxyl et les arsenicaux.

Le premier colorant essayé fut le bleu de Méthylène qui possède une action bienfaisante dans certains cas de Malaria ; mais un autre colorant de la série de la benzidine trouvé par Ehrlich et ses collaborateurs, le trypanorouge possède des qualités microbicides tout à fait supérieures, il peut anéantir tous les trypanosomes d'un animal infecté, de là son nom ; c'est un dérivé de l'acide

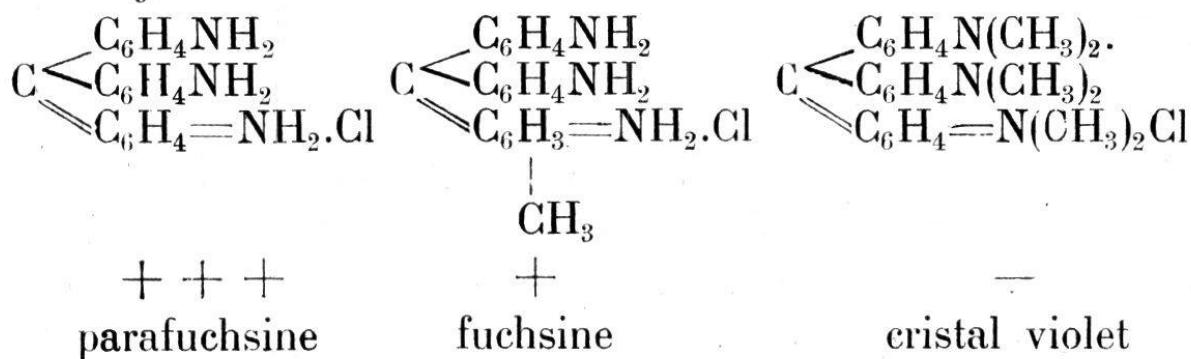
monosulfonique de la benzidine et de l'acide disulfonique de la  $\beta$  naphtylamine, colorant tétrazöïque de formule



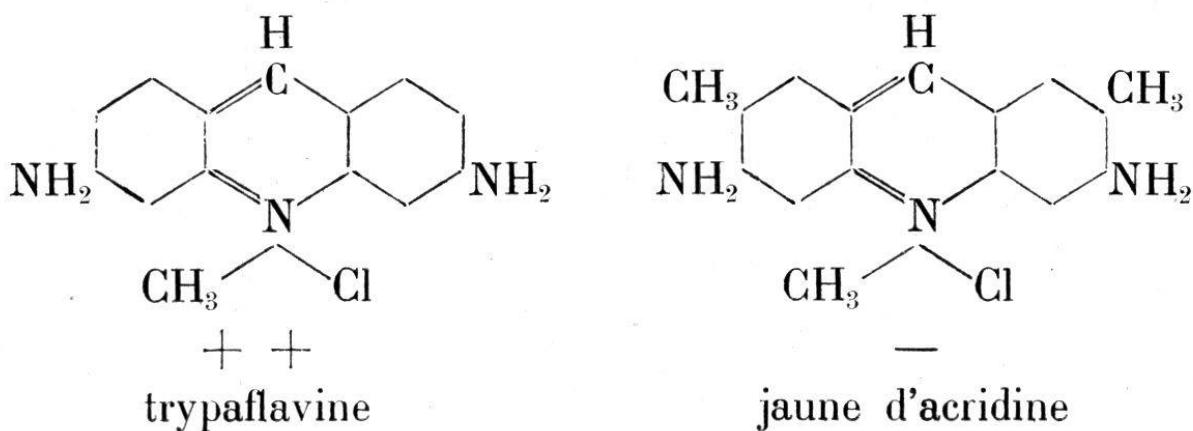
Deux autres colorants la *trypaflavine* et le *tryparosan* possèdent un pouvoir analogue.

Ehrlich étudia dans les colorants de la série du triphénylméthane l'influence que pourrait avoir la présence de certains groupements comme  $CH_3$  (Méthyl) par exemple.

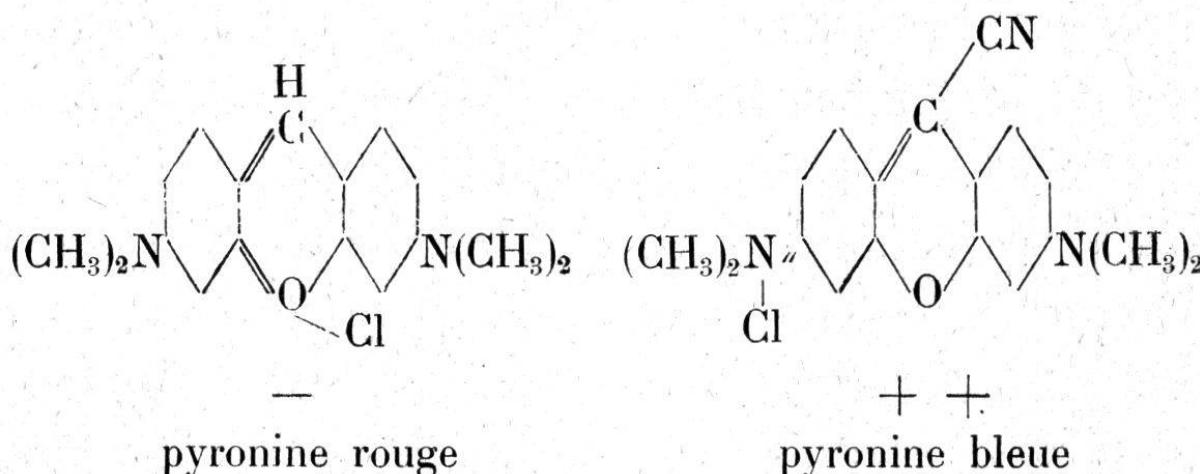
En examinant ; la *parafuchsine*, la *fuchsine* et le *cristal violet*, nous nous rendrons très bien compte du pouvoir diminuant la force microbicide du groupement  $CH_3$ .



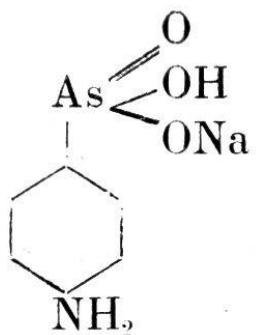
Un second exemple de cette même influence du groupe  $CH_3$  sur la *trypaflavine* et le *jaune d'acridine* :



Continuant ses investigations, Ehrlich montre que les groupes  $NO_2$  (nitro) et  $COOH$  (carboxyl) ont une influence semblable à celle de  $CH_3$ ; par contre, les groupes  $SO_3H$  (sulfo)  $CN$  (dérivé de l'acide cyanhydrique) et  $AsO$  (dérivé de l'acide arsénieux) augmentent considérablement le pouvoir microbicide d'un composé organique lorsqu'ils s'y trouvent incorporés: par exemple

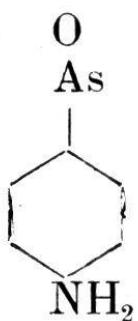


La découverte du trypanorouge et de la chromothérapie aurait peut-être éloigné les médecins des traitements arsénicaux si, en 1905, *Thomas* et *Breinl* n'avaient remis en honneur l'*atoxyl*, dans le traitement de la maladie du sommeil. L'*atoxyl* date de 1863, époque à laquelle le chimiste *Béchamp* le découvrit, en faisant réagir de l'aniline sur de l'acide arsénique, à une température supérieure à 130° C; ce composé fut délaissé par son auteur. Repris en 1903 par une fabrique de Charlottenbourg, analysé physiologiquement et chimiquement par *Blumenthal*, ce corps fut trouvé 24 fois moins toxique que l'acide arsénieux et répondit à la formule; c'est simplement le sel monosodique



de l'acide arsanilique.

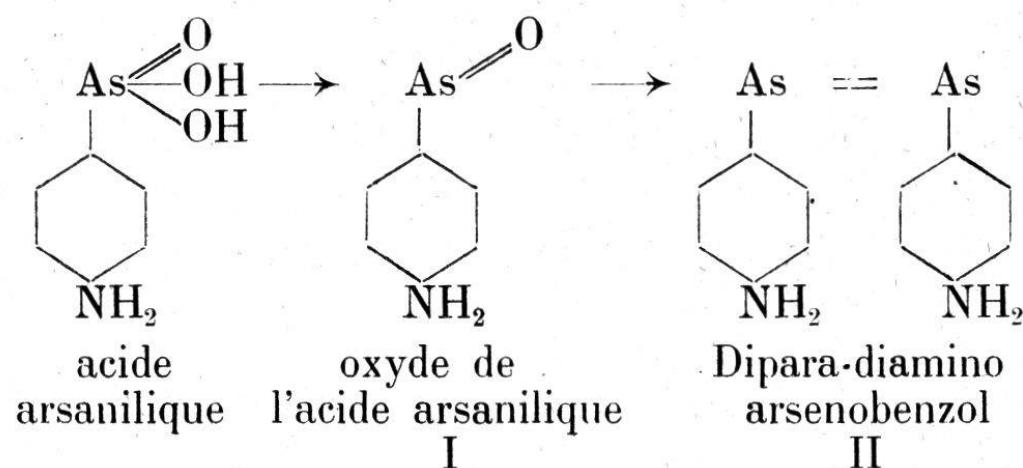
Appliqué, à partir de 1905, dans les cas de maladies du sommeil, l'atoxyl fut étudié par Ehrlich. C'est alors qu'exécutant des réactions *in vitro*, il constata que ce corps avec arsenic pentavalent, même à une concentration de 1 %, n'avait aucune action microbicide, tandis qu'il agissait d'une façon surprenante à l'intérieur du corps d'un animal. Immédiatement Ehrlich émit son hypothèse sur le pouvoir microbicide de l'arsenic trivalent et supposa que, dans la machine animale, l'arsenic pentavalent était réduit à l'état trivalent. Pour démontrer la véracité de son hypothèse, Ehrlich s'appliqua à réduire progressivement l'atoxyl et fabriqua un corps qui n'est autre que l'oxyde de l'acide arsanilique répondant à la formule



et dont le pouvoir microbicide *in vitro* est encore sensible à la dilution de 1:1000 000.

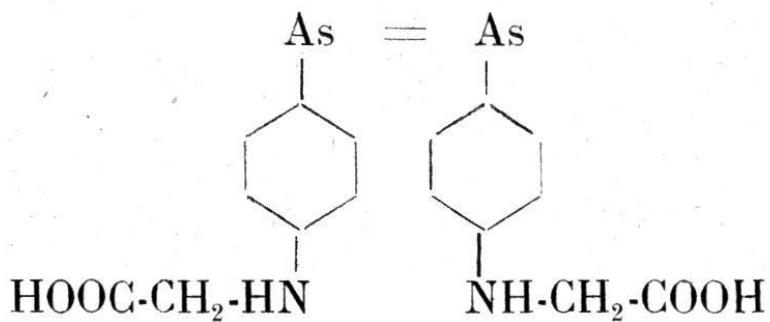
A la suite de la découverte du tréponème de la syphilis par *Schaudinn* et *Hoffmann*, Ehrlich en chercha immédiatement un remède dans les arsenicaux tri-

valents. Réduisant l'acide arsanilique, il arrive aux deux composés suivants :

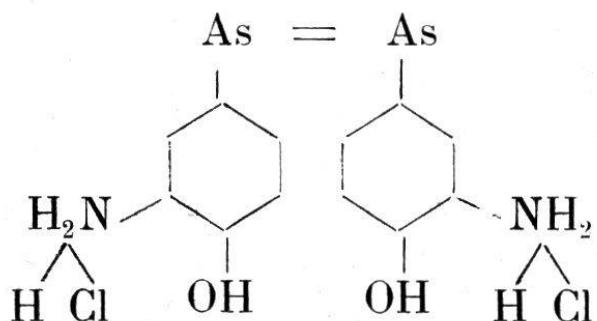


Les corps I et II possèdent toutes les caractéristiques d'une matière colorante, sauf que *As* (arsenic) se trouve à la place de *N* (azote).

En introduisant différents groupements dans le corps II, il arrive premièrement à l'*arsénophénylglycine* connu sous **418**



et ensuite au *Salvarsan* ou 606



Depuis la découverte du Salvarsan d'autres composés

ont été lancés sous les noms de Néosalvarsan, Bisméthyl-hexaminoarsenobenzol de Giemsa, et encore le Cuprosalvarsan.

N.B. — Au commencement de la conférence, il a été donné un aperçu succinct sur les matières colorantes et leur composition chimique (dérivés des carbures aromatiques, groupes chromophores et auxochromes, etc.).

---

Séance du 17 février 1916.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. *L'Argentine agricole*, par M. l'abbé KÜNZLI.

Quand on parle de l'Amérique, ce mot évoque aussitôt à nos esprits et à nos imaginations la perspective de l'immense surface des Etats-Unis et de leur merveilleux développement. Il est cependant un autre pays d'Amérique, qui, sans être aussi grand que la vaste République du Nord, ou même de son gigantesque voisin, le Brésil, a pris rapidement un essor remarquable, au point de disputer à celui-ci le premier rang dans le continent du Sud, je veux dire l'Argentine. Et comme c'est un pays essentiellement agricole, que tout s'y passe en fonction de l'agriculture, une étude de l'Argentine, au point de vue agricole, nous en fera saisir la vie et dégagera sa note originale.

Agricole, l'Argentine l'est on ne peut plus avantageusement, grâce aux conditions de son climat: la triple

influence de la latitude, du régime des pluies soumis à l'influence des vents de l'Atlantique, et de la montagne, détermine approximativement 3 zones climatiques : zone du nord, zone centrale-orientale et zone des Andes, auxquelles correspondent autant de régions de culture : région de cultures tropicales et sub-tropicales (forêts de quebrachos, canne à sucre, tabac, yerba maté, orangers, etc.) — région de céréales, fourrages et fruits, — région de vignobles ; il n'y a pas jusqu'aux immenses territoires de la pampa du sud qui ne puissent, par l'irrigation, devenir d'excellents pâturages.

De tous les produits si variés qui sortent de ces régions, les plus importants pour l'Argentine, ceux qui sont la source principale de sa richesse, sont ceux de l'agriculture et de l'élevage.

Celui-ci était pratiqué depuis longtemps, mais sous une forme rudimentaire ; il n'est devenu systématique et rationnel que depuis 50 ou 60 ans ; l'amélioration des anciennes prairies, la création de prairies artificielles de luzerne, l'introduction des meilleures races de taureaux, de chevaux et de moutons, souvent à des prix extraordinaires (un estanciero a payé le Diamond Jubilee, étalon de course, sorti des haras du roi d'Angleterre, 30,000 guinées, c'est-à-dire plus de 780,000 francs), tous ces efforts combinés ont donné à l'Argentine un bétail de choix et l'ont en même temps sensiblement accru : en 1910, ce pays venait au 3<sup>me</sup> rang avec 30,000,000 de têtes de bovidés (après les Etats-Unis qui en avaient 72,500,000 et les deux Russies d'Europe et d'Asie 48,000,000), avec 68,000,000 de bêtes ovines (après les deux Russies qui avaient 83,000,000 de moutons, et l'Australie, 74,500,000). et enfin avec 7,500,000 chevaux (après les deux Russies qui en

avaient 22,500,000 et les Etats-Unis 21,000,000). Grâce à sa faible population, l'Argentine trouve dans ce bétail de nombreux articles d'exportation, pour lesquels elle a l'avantage sur ses concurrents, et ce pays, qui n'était connu d'Europe que pour ses peaux (le peu de viande salée qu'il exportait se rendant au Brésil et aux Antilles) inonde actuellement nos marchés de sa viande, de sa laine, de ses peaux, sans compter les produits lactés qui ne tarderont pas à suivre (9,000,000 de kilos de beurre exportés en 1908).

Si l'industrie pastorale a pris cet essor, c'est à la découverte des frigorifiques qu'elle le doit. Le bétail dont disposait l'Argentine eût été une richesse perdue et inutilisable sans les frigorifiques qui seuls lui permettent de conserver et de transporter sur les marchés de consommation la viande abattue, le transport de la viande sur pied se heurtant à des difficultés qui le rendent presque impraticable. Cette industrie, entre les mains des Anglais, est pratiquée sur une vaste échelle ; elle dispose de salles où l'on peut congeler à la fois jusqu'à 7000 bœufs et 70,000 moutons ; aussi l'Argentine exportait-elle, en 1907, 215,690 tonnes de viande frigorifiée (près de la moitié du chiffre de la production mondiale, qui s'élevait à 465,561 tonnes), représentant près de 500,000 bœufs et plus de 3,000,000 de moutons. Un autre produit de l'élevage, qui nous vient de l'Argentine, est l'extrait de viande Liebig, fabriqué par une double usine anglaise (à Fuy-Bentos et à Colon, en Uruguay), qui abat, durant ses 6 mois de travail, 350,000 bœufs (1 kilo d'extrait Liebig exigeant 40 à 42 kilos de bœuf).

Le développement de l'agriculture en Argentine, pour être venu tard, n'en a été que plus rapide ; retardé par

un ensemble de raisons historiques, politiques et économiques, il a fait des progrès vraiment extraordinaires, en moins de 30 ans. Ces surfaces de culture y passent de 400,000 hectares en 1872 à 19,0 0,000 en 1910 ; leur taux d'augmentation est de 284 % en 15 ans, alors que celui du Canada n'est que de 75 % pour une période double, c'est-à-dire pour 30 ans,

Les principales cultures sont : le blé, le lin, le maïs, la luzerne.

Le blé tient sans conteste le premier rang, car il compte pour 37 % de la production de céréales en 1910 et son exportation, qui passe de 400,000 tonnes en 1890 à 2,500,000 tonnes en 1909, place l'Argentine au moins au deuxième rang comme exportateur de blé. puisqu'elle n'est dépassée que par la Russie, et qu'elle laisse derrière elle les Etats-Unis, la Roumanie et le Canada.

Le lin, dont la surface de culture diminue, donne encore un joli chiffre d'exportation (12,000 tonnes en 1898, 887,000 tonnes en 1909) qui rend l'Argentine maîtresse du marché de la graine de lin.

Pour le maïs, elle vient en deuxième rang d'exportation, soit après les Etats-Unis (66,000 tonnes en 1890, 2,000,000 en 1909). Quant à la luzerne (alfalfa), elle a pris un développement tel que, introduite vers 1890, elle s'étendait, en 1910, sur 6,000,000 d'hectares : sans compter son rôle dans l'exportation comme foin-luzerne et dans l'assolement des terrains, c'est elle qui est la cause de la transformation de l'élevage, c'est elle aussi qui explique en grande partie la « valorisation de la terre » en Argentine.

Ce développement de l'agriculture est d'autant plus merveilleux qu'il a rencontré de sérieuses difficultés du fait de la sécheresse (il y a des années où il s'écoule

11 mois sans qu'il tombe une goutte d'eau), des saute-relles et du manque de bras.

L'Argentine a su y remédier au point de trouver dans l'élevage et l'agriculture la source d'une grande prospérité et de devenir un des gros exportateurs de blé; le seul obstacle qui lui reste à vaincre est celui du manque de bras, qu'elle a sans doute surmonté en partie, grâce à un machinisme des plus perfectionnés, mais dont elle ne viendra à bout que le jour où sa population se sera accrue par une forte immigration.

2. *Les Bonds de Bière* (canton de Vaud), par M. le prof. M. Musy. — On lisait dans la *Tribune de Lausanne* du 1<sup>er</sup> janvier 1916, sous le titre: « *Un enlizement.* » — A l'est de la plaine de Bière (Place d'armes), au-dessous de la Tuilerie, se trouvent des sortes de puits naturels, de forme circulaire, appelés « bonds, » d'où jaillit de l'eau limoneuse et parfois même, au printemps après des automnes humides, comme celui de 1915, de la boue. Ce sont des *sources intermittentes* dont, pendant la saison sèche, le limon argileux obstrue l'orifice. Lorsque la pression souterraine s'accroît, elle soulève le dépôt argileux et les « bonds » rentrent en activité, déversant tout autour de leur orifice de l'eau limoneuse. Leur existence n'est pas sans offrir des dangers. C'est ainsi que jeudi soir, le cheval de M. Henri Liardon, s'étant emballé, est entré avec le char qu'il traînait, dans l'un de ces « bonds » vaseux, s'y est enlisé et y a disparu. On espère arriver, au moyen de moufles, à retirer le char, sur lequel, fort heureusement, M. Liardon ne se trouvait pas. »

Peut-être que nos collègues connaissaient déjà ce phénomène, quant à moi je l'ignorais et j'ai pensé intéressant de rechercher ce qu'on en dit dans la littérature géologique et je voudrais vous le rappeler.

Le professeur Auguste Jaccard<sup>1</sup> en parle en ces termes :

« Un phénomène très intéressant se lie à la superposition des graviers diluviens au terrain glaciaire ; je veux parler des *Bonds de Bière*, qui ont depuis long-temps attiré l'attention des géologues<sup>2</sup>. Ces *bonds*, au nombre de neuf, sont des trous d'une grande profondeur à parois verticales, creusés dans le terrain diluvien de la plaine de Bière ; leur fond paraît formé d'une couche d'argile, probablement le diluvium glaciaire. Ordinairement remplis d'une eau trouble et argileuse, ils entrent à certaines époques, surtout au printemps, en ébullition et vomissent autour d'eux des torrents d'eau chargés d'argile, et aussi parfois des morceaux de bois plus ou moins volumineux. Cette circonstance pourrait faire présumer qu'il existe à la base du dépôt, et probablement au niveau des graviers inférieurs, un gisement analogue au charbon feuilleté de Dürnten (canton de Zurich) et d'Utznach (canton de St-Gall). »

D'après cette dernière phrase de Jaccard, il faut admettre que les morceaux de bois dont [il parle ne sont pas des bois récents, mais des bois charbonneux, des lignites.

Le petit article de la *Tribune* parle de sources intermittentes qui occasionneraient les éruptions qui, d'après Jaccard, se produiraient surtout au printemps, c'est-à-dire à la fonte des neiges qui rendent les eaux souterraines plus abondantes. Cette idée me paraît admissible

<sup>1</sup> Auguste Jaccard : *Jura vaudois et neuchât.*, 6<sup>me</sup> liv. des mat. pr. la carte géol. de la Suisse, 1869.

<sup>2</sup> Nicati fils : *Journal de la Soc. vaud. d'utilité publiq.*, 1834, page 302.

Necker : *Etudes géolog.*, I, p. 277.

Desor : *Bull. soc. neuch. sc. nat.*, I, p. 77.

même sans l'intervention de sources intermittentes pour le printemps. Par contre, les éruptions qui semblent se produire à d'autres époques de l'année auraient plutôt besoin de l'intervention de ces sources pour se produire.

Il resterait à expliquer l'origine de ces trous dont Jaccard ne parle pas.

Sont-ce des *emposieux* ou ont-ils été percés de bas en haut par l'action érosive des eaux souterraines ? Les gouffres nommés *emposieux* dans le Jura sont creusés dans le calcaire, ils ne rejettent pas d'eau, celle-ci, au contraire, va se perdre dans ces gouffres. Les *emposieux* du Jura pourraient donc peut-être alimenter les bonds par-dessous et avoir contribué à les former par l'érosion souterraine qui a plus tard déterminé un effondrement, à parois verticales, et il me paraît que ce phénomène pourrait nous être représenté par l'effondrement du lit de la Kander dans le premier tracé du tunnel du Lötschberg. Si je me permets d'essayer cette explication, ce n'est pas que j'en aie la moindre certitude, mais je la donne à défaut d'une autre qui a peut-être été émise, mais que je ne connais pas.

Quoiqu'il en soit, les *Bonds* de Bière n'ont aucun rapport avec les salzes ou volcans boueux du Caucase, de Java et d'ailleurs, puisqu'il n'est pas question ici de dégagement d'hydrocarbures gazeux ou autres, ni d'acide carbonique, ni d'eau salée.

3. *Sur l'extension du mot « Ovaille » ou « Orvale, »* par M. le prof. PAUL GIRARDIN. — Depuis notre dernière communication sur le mot *Orvale* (voir nos procès-verbaux du 3 février 1911 et 9 décembre 1915), nous avons recueilli, grâce à l'obligeance de M. le prof. Bertoni, un certain nombre de mots apparentés, qui indiquent une extension du mot plus grande encore,

tout en confirmant le sens que nous indiquions de « lave », de masse de terre entraînée par les eaux sauvages.

*Ovel* (rhétique) : ruisseau.

*Ovéri* (piémontais) : orage.

*Orva* (Jura bernois) ; orage.

*Aiviaure* (Morvan) : pluie torrentielle.

*Ova* (Lombardie) : sentier creusé par l'eau dans une montagne.

Nous avions signalé, en citant le texte du chancelier Marro, l'extension de sens du mot, dans le canton de Fribourg, à toute sorte de dommages et dégâts matériels ; voici qui est plus fort, le passage du sens physique au sens moral, de mécompte, de revers ; c'est dans cette acception qu'il est pris dans le patois de Mouthe (Jura français, près Pontarlier) d'après J. BOILLET, *Le patois de la commune de la Grand'Combe (Doubs)*. Paris, Champion, 1910, p. 222.

Au point de vue philologique, d'où vient le mot *Ovaille*? M. Bertoni dit, avec beaucoup de probabilités, du latin *Aqua*, eau. *Aqua* peut devenir en latin vulgaire *Auqua*; on a, en piémontais, par exemple, *Auquarius*, qui a donné *Ovéri*, inondation ; — en rhéto-roman, on a eu *ovel*, ruisseau, parce que *qu*, entre 2 voyelles, en passant par *gu*, arrive à *V*. On a aussi, en Lombardie, *Ova*, ravine, qui représente *Auqua*. D'une dérivation *Auqualia*, on tire exactement Ovaille.

Resterait à expliquer la forme parallèle *Orvale*. On a là un croisement avec un autre mot de sens analogue, *auraticum*, orage. La forme *Orvaille* est secondaire.

Comme confirmation, on trouve, en Engadine, la forme *Ovazun*, qui vient directement de *aquationem*.

M. le prof. Gauchat, tout en contestant la provenance de *aqua*, confirme notre sens le plus général de : désastre causé par les éléments, et lui aussi connaît des cas où le mot signifie un désastre en général : *casus Ovalii videlicet incursus hostium* (1379), ce qui prouve que le sens du mot s'était dès lors considérablement étendu. Il se demande enfin, pour l'explication du mot, si l'on n'aurait pas affaire à un vieux terme de droit germanique.

Nous avons développé cet exemple pour montrer l'appui que peuvent se prêter la géographie physique, la toponymie ou science des noms de lieux, la philologie ; comme beaucoup de termes locaux, ce mot ne s'applique qu'à une certaine catégorie de phénomènes, et dans une région déterminée ; l'Orvale n'est ni un glissement, ni un éboulement, ni une lave, ni une inondation, quoiqu'elle participe de l'un et de l'autre ; c'est parce que la finesse du parler populaire l'a différencié par un vocable qu'elle l'a individualisé, c'est-à-dire qu'elle a créé un individu géographique, et c'est ce phénomène ainsi isolé et dénommé par l'observation populaire que nous avons essayé, à son tour, de définir géographiquement, de comparer et de classer.

---

Séance du 9 mars 1916.

Présidence de M. Paul Joye, professeur.

1. *La Psychologie et la Physiologie de la vision*, par le Dr EMILE BERGER, correspondant de l'Académie de Médecine de Belgique. (Avec démonstrations stéréos-

copiques). — Messieurs, vous allez me demander avec surprise en quoi le stéréoscope pourrait encore nous rendre de nouveaux services pour des recherches psychologiques ou physiologiques ? Ce merveilleux instrument a déjà donné sous ses deux formes : à miroir (Wheatstone) et à prismes (Brewster) plus que l'on en avait espéré. Il a donné aux *artistes* : l'illusion du relief, dont la réalisation semblait impossible à un génie tel que Léonard de Vinci, aux *psychologues*, par les recherches de Helmholtz : la preuve que la fusion de nos deux images rétinianes était un phénomène psychique, aux *physiologistes* : la loi des points identiques des deux rétines (Joannès Muller) et le phénomène de Dove (lustre stéréoscopique) ; aux *ophtalmologistes* : la faculté de guérir certains cas de strabisme sans opération (Javal), de servir comme ophtalmodynamomètre (Bull), de déterminer de minuscules scotomes centraux ou péricentraux (Haitz), de déterminer l'acuité visuelle d'un œil malgré la mauvaise foi de l'examiné (Berger) et de déceler de cette façon les simulateurs. D'autre part il sert en criminologie : pour prouver la falsification des billets de banque. Il sert en astronomie : pour montrer par deux photographies du ciel prises à des distances éloignées, la distance relative des étoiles à la terre. Le stéréoscope a engendré le télésthéroscope de Helmholtz qui lui-même a encouragé les derniers perfectionnements de nos instruments d'optique et l'emploi de son principe pour le télémètre (Pulfrich), qui permet une précision inespérée du tir à grande distance, précision à laquelle la malheureuse guerre mondiale doit le pouvoir destructif de ses engins terribles.

Le stéréoscope à prismes présente de grands avantages dans les recherches de la psychologie et de la physiologie

de la vision. Il permet en effet d'observer, à très courte distance et avec grossissement, deux champs visuels séparés, sans qu'il en résulte pour l'observateur de fatigue due à l'accommodation ou à la convergence, pourvu que les points de fixation soient dessinés de façon telle sur la planche stéréoscopique que l'observation se fasse avec un parallélisme des deux lignes visuelles.

Passons maintenant aux expériences.

J'ai l'honneur de vous présenter des planches *stéréoscopiques* que j'ai disposées pour l'examen du *contraste simultané des couleurs*. La plupart de mes planches ont été présentées à la société de Biologie par M. Weiss, prof. de physique biologique à la Faculté de Médecine de Paris, membre de l'Académie de Médecine. Vous savez que le contraste simultané des couleurs consiste en un phénomène coloré induit dans un champ gris, noir ou blanc qui se trouve dans le voisinage d'un champ coloré (couleur inductrice). On observe ce phénomène très facilement, si l'on place sur un papier rouge, vert, jaune ou bleu un petit morceau de papier blanc par exemple, qui prend une couleur complémentaire par rapport au champ inducteur ; c'est-à-dire qu'il devient vert, rouge, bleu ou jaune, si le champ inducteur est rouge, vert, jaune ou bleu. La plupart des psychologues ou physiologistes attribuent avec Helmholtz ce phénomène à une erreur de jugement. On explique de cette façon également l'apparition du contraste des couleurs dans les images complémentaires ou accidentelles négatives. Quelques traités en citent comme exemple l'expérience suivante : Mettons sur un papier rouge un papier blanc en forme de croix. Après une certaine durée d'observation cette croix devient verte. Examinons ensuite l'image accidentelle et nous voyons

que la croix est rouge et le papier qui l'entoure vert. Dans la première expérience la couleur verte était due à une erreur de jugement provoquée par la couleur rouge environnante ; dans la deuxième expérience il y aurait également une erreur de jugement, puisque la couleur verte de l'image accidentelle du fond provoque une erreur de jugement de la couleur de la croix qui semble être rouge.

J'ai modifié de la façon suivante cette expérience : J'ai placé une raie horizontale très mince de papier blanc dans les parties centrales des cartons stéréoscopiques sur un fond rouge ou vert ou jaune. Vous savez que les images accidentelles ont une durée plus longue au centre de la rétine ; elles apparaissent plus tard et disparaissent plus rapidement, au contraire, dans les parties périphériques de la rétine. L'image accidentelle de la raie blanche devrait donc persister plus longtemps que celle du fond. Si la couleur induite de la raie blanche était due à une erreur de jugement, sa couleur induite devrait disparaître au moment de la disparition de l'image accidentelle de la couleur du fond pour devenir grise ou noirâtre. On devrait, au contraire, de la persistance de la couleur induite complémentaire de la raie blanche, conclure que cette couleur était due à une véritable sensation. Mes expériences ont, en effet, prouvé la persistance de la couleur induite de l'image accidentelle de la raie après la disparition de l'image accidentelle de la couleur du fond.

Le phénomène du contraste simultané de couleurs est par suite un *phénomène périphérique* qui a son origine dans la rétine. Il appartient aux phénomènes de sensations concomitantes (*Mitempfindungen*), qui peuvent être transmises par des cellules ganglionnaires périphé-

riques (celles de la couche à cellules nerveuses de la rétine dans le contraste simultané des couleurs) dans les centres sous-corticaux (irradiation de la douleur d'une branche du trijumeau dans une autre) ou corticaux par la voie de fibres d'association d'une sphère sensitive vers une autre (dans l'audition colorée par exemple).

Vous remarquerez par l'observation de mes planches que le contraste des couleurs est d'autant plus net, que l'éclairage est plus intense et que la durée d'observation est plus longue. Ce fait vous explique pourquoi les tableaux de certains artistes peints en plein air semblent nous donner le contraste des couleurs d'une façon exagérée. Le contraste des couleurs fut d'abord bien étudié par Buffon et particulièrement ensuite par Chevreuil ; on le trouve dans les tableaux surtout depuis Rembrandt. Bien entendu, le contraste des couleurs qui est dû à une sensation de la rétine n'existe pas dans la photographie des couleurs, soit dans celle développée par le procédé du professeur Lippmann, soit dans celle de Lumière. On peut, sans exagération, dire que jamais on ne parviendra à nous donner, dans une reproduction photographique, ce que le peintre nous donne.

Nous arrivons maintenant à deux autres phénomènes décrits comme « *contrastes binoculaires des couleurs, successif et simultané* ». La grande difficulté de l'expérimentation et de leur interprétation est la raison pour laquelle ils n'ont été étudiés que par un nombre restreint de savants. Les traités récents se bornent à copier ces derniers ou négligent de parler de ces phénomènes. Leur expérimentation devient cependant facile, si on adopte le stéréoscope et si l'on remplace les raies blanches et minces, vues en diplopie dans ces expériences, par deux raies pareilles, collées sur le carton

stéréoscopique, de telle façon que leur fusion devient impossible.

I. *Le contraste binoculaire successif des couleurs* fut démontré, de la façon suivante, par Fechner. Un œil regarde longtemps une couleur claire (verte), tandis que l'autre œil reste fermé. Si l'on regarde ensuite une raie blanche mince sur papier noir en diplopie, les deux yeux étant ouverts, du côté de l'œil qui avait regardé apparaît la raie rose (image complémentaire négative), tandis que l'autre raie apparaît vert-clair; Fechner explique ce dernier phénomène comme *induction* d'une couleur ressentie longtemps sur l'autre œil. Il est évident que ce phénomène de contraste binoculaire successif des couleurs est dû, comme Helmholtz l'avait expliqué, à l'apparition d'une image complémentaire positive du côté opposé (œil fermé), au moment où l'œil qui avait observé seul perçoit déjà une image complémentaire négative.

II. *Le contraste binoculaire simultané des couleurs* est démontré par Helmholtz de la façon suivante : On regarde une raie noire de façon à ce qu'elle apparaisse en diplopie; une image devrait se superposer sur un papier rose, l'autre sur un papier vert. Après une certaine durée d'observation, la première raie devient olive, l'autre pourpre.

Nous avons modifié cette expérience en observant au stéréoscope un carton dont le fond est moitié vert, moitié rouge; sur chaque moitié, se trouve une raie brune, entourée de deux raies, l'une noire et l'autre blanche. On devrait supposer que le contraste des couleurs ne se manifestera pas sur la raie brune. Cependant, le phénomène est le même; on observe, d'un côté, le vert clair, le brun verdâtre et le vert olive, et, de l'autre côté les trois raies sont l'une rose clair, les autres brun rougeâtre et pourpre.

Nous avons, ensuite, fait des expériences avec des papiers de *couleurs non complémentaires* en nous servant de deux raies blanches disposées en diplopie, l'une à gauche, sur fond rose, l'autre, à droite, sur fond bleu ; après un instant d'observation, la raie droite devient rose, et ensuite la raie gauche devient bleue (chez moi, en effet, l'œil gauche est le meilleur et, par suite, le phénomène se produit d'abord du côté opposé, c'est-à-dire à droite). Si le fond gauche est vert et le fond droit bleu, la raie droite devient rose et ensuite la raie gauche devient bleue; phénomène inverse, si l'on retourne le carton.

Nous avons ensuite fait des expériences avec des fonds gris, noir et de couleurs mélangées. Le brun à gauche, le gris à droite : la raie blanche devient brune et celle du côté gauche grisâtre ; phénomène inverse, si l'on tourne le carton. Le noir à gauche, le gris à droite : la raie blanche devient brune et ensuite du côté gauche grisâtre ; phénomène inverse si l'on tourne le carton.

Il est évident qu'il s'agit, *dans ces phénomènes, non pas d'un contraste de couleurs, mais de la transmission d'une sensation de couleur, du gris ou du noir ou d'une couleur mélangée*, sur l'autre côté. La lenteur de la transmission de la sensation est, d'ailleurs, prouvée par l'expérience du contraste binoculaire successif, où l'un des deux yeux qui regardait observe déjà l'image complémentaire négative, tandis que de l'autre côté apparaît seulement l'image accidentelle positive. Nous avons mesuré la durée entre la sensation de la couleur d'un côté et la transmission sur l'autre côté. Cette durée varie, selon les individus, entre 1 et 30 secondes. Je n'ai constaté que deux observateurs où cette transmission fut presque instantanée.

La voie de transmission ne peut être la prétendue commissure interoculaire de Pagano que les récents anatomistes n'ont pu observer. Mes recherches m'ont prouvé que cette transmission se fait par la voie *d'une commissure intracérébrale*, dont j'indiquerai la localisation dans un travail ultérieur. Cette transmission se fait seulement dans la zone du champ visuel commun à points ou cercles identiques de deux rétines ; le contraste binoculaire simultané des couleurs n'est pas dû à une erreur du jugement, comme Helmholtz l'avait admis, mais il est un phénomène qu'il faut ranger dans le domaine de la *physiologie cérébrale*.

Notre manière de voir est, d'ailleurs, confirmée par le fait que les phénomènes de transmission et de contrastes de couleurs peuvent alterner ou se produire l'un à côté de l'autre. Nous plaçons, à gauche, le vert avec une raie très mince (insuffisante pour servir comme récepteur d'une couleur transmise de l'autre côté) et, à droite, un champ noir avec une large raie blanche. La raie mince gauche devient rosâtre (contraste simultané de couleur), la large raie blanche-verdâtre (transmission de la couleur).

Nous avons ensuite étudié l'étendue de la *zone du champ visuel commun à points identiques des deux rétines*. Nous avons constaté que le phénomène du contraste binoculaire simultané des couleurs disparaissait aussitôt que l'on fusionnait deux points identiques marqués chacun par un point noir. Si on relâche, au contraire, la fusion des dits points, les derniers présentent la couleur du champ opposé. Ce phénomène ne se produit cependant que dans *une étendue de 18° environ du champ visuel commun*.

L'étendue de la zone rétinienne, où existe la diplopie,

lorsque un objet produit des images se dessinant sur des points non identiques, nous renseigne également sur la zone des points identiques de la rétine. Nous avons, à l'aide du stéréoscope, fait des recherches sur la diplopie expérimentale. Nous avons dessiné, dans la partie inférieure de chaque moitié d'un carton stéréoscopique un carré, de façon que les deux carrés donnent, au moment de la fusion des deux points de fixation, une *diplopie périphérique*. Les observations ont prouvé : 1<sup>o</sup> cette diplopie périphérique, 2<sup>o</sup> l'antagonisme des champs, c'est-à-dire tantôt l'un tantôt l'autre des contours des carrés devient net. En levant le regard jusqu'au bord supérieur du carton (10°), on observe la disparition des deux phénomènes : les deux carrés s'additionnent et il n'y a pas d'antagonisme des deux champs. Nous avons répété la même expérience dans le sens horizontal avec le même résultat. Nous avons constaté que la diplopie et l'antagonisme des champs disparaissaient toujours dans une zone distante de dix degrés environ du point de fixation.

Nous avons également constaté que ce n'est que dans cette zone qu'existaient le *phénomène de Dove* (lustre stéréoscopique) et la *réculsion contre le mélange binoculaire des couleurs*.

La question de savoir pourquoi nous ne voyons pas les objets doubles malgré la différence des deux images rétinianes, qui fut déjà discutée dans l'antiquité, est par suite considérablement simplifiée par la constatation du fait que la zone à points identiques des deux rétines est très restreinte. On pourrait objecter à notre manière d'expérimentation que certains phénomènes disparaissent à la distance de 10° du point de fixation à cause de la diminution de l'acuité visuelle dans cette partie du

champ visuel. Mais ce dernier phénomène ne peut pas expliquer le fait que la zone de la transmission des couleurs est identique pour *toutes les couleurs* et *infiniment plus restreinte que la zone où les dites couleurs sont reconnues*. L'identité de la limite de cette zone avec celle à répulsion contre le mélange binoculaire des couleurs parle également en faveur d'une étendue très restreinte de la zone à points ou cercles identiques de la rétine.

Nous arrivons maintenant à un phénomène curieux : *la fusion stéréoscopique des images se dessinant sur des points non identiques des deux rétines*.

Nous employons pour l'examen de l'acuité visuelle centrale d'un œil amblyope le stéréoscope ; nos planches stéréoscopiques présentent pour l'œil défectueux deux carrés en noir disposés horizontalement, tandis que l'œil normal fixe un seul carré, qui, selon la disposition des dessins, devrait former avec les carrés horizontaux une sorte de damier. Or, si les deux yeux ont une bonne acuité, il se produit le phénomène suivant : L'œil qui fixe le carré simple exécute, après quelques hésitations, un mouvement de rotation et son image fusionnera avec un des carrés horizontaux qui semblera en avant de l'autre. Pour quelques observateurs, il se produit cependant une simple superposition partielle en diagonale des carrés, avec antagonisme des champs et tantôt les contours du carré supérieur, tantôt ceux du carré inférieur se montrent distincts. L'angle de rotation, en effet, diffère selon les sujets ; il peut varier de quelques minutes à 2,5 degrés dans l'horizontale et de quelques minutes à 1,5 degré dans la verticale. Exceptionnellement, nous avons constaté des chiffres plus élevés, par exemple 2 degrés à la verticale chez le

docteur Liebreich. Ce phénomène est absolument analogue à celui qui se produit lorsqu'on place devant un des yeux un prisme horizontal ou vertical, et que le mouvement de rotation d'un œil empêche la diplopie. L'étendue de cette rotation est également la même ; elle a la valeur d'un prisme horizontal de 5 degrés et d'un prisme vertical de 3 degrés. On sait que la déviation d'un rayon lumineux provoquée par un prisme est à peu près égale à la moitié de son angle. Rien ne fait cependant supposer, si l'on examine nos planches au stéréoscope, que le carré simple soit la fausse image de l'un des deux carrés horizontaux. Néanmoins la fusion se fait ou elle persiste, si l'on prévient l'observateur que les dessins devraient former un damier. Il s'agit donc d'un *phénomène inconscient qui se produit dans le but d'éviter une diplopie apparente.*

Nous savons que les phénomènes de la vision sont de deux ordres : 1<sup>o</sup> sensation visuelle avec projection jusque dans la sphère visuelle corticale (*Fissura calcarea*), 2<sup>o</sup> intellection visuelle due aux centres supérieurs. Cette dernière intellection doit écarter une foule de phénomènes qui sont nuisibles à la compréhension des objets vu en premier lieu : supprimer les diploïes qui sont certainement très fréquentes. Cette suppression de la diplopie est produite soit par la non observation (suppression psychique) de ce phénomène, soit par un trouble des mouvements coordonnés des yeux destiné à fusionner des images se dessinant sur des points non identiques des deux rétines. Le phénomène que je vous présente est important, car il prouve la *fréquence très grande de la diplopie* qui se trouve gravée par des engrammes dans le centre de la mémoire visuelle. L'inconscient et le subconscient ont une telle force que le

phénomène de trouble de la coordination des mouvements oculaires persiste encore lorsque l'observateur est renseigné sur le fait que la diplopie n'existe pas.

Vous savez que l'inconscient a été étudié surtout par Moritz von Hartmann et le subconscient par les recherches remarquables de Bergson. Hanotaux a dit, avec raison, à l'occasion de l'élection de Bergson à l'Académie française, que l'inconscient et surtout le subconscient jouant un rôle important dans la psychologie des peuples, qu'il pourrait provoquer des révoltes ou des guerres que la vie psychique consciente ne saurait éviter. La conscience est impuissante contre l'inconscient et le subconscient. Mon expérience faite à l'aide du stéréoscope vous prouve l'exactitude absolue de cette manière de voir.

Je vous ai déjà dit que Helmholtz a prouvé que la fusion des images rétinianes de nos yeux est un phénomène psychique. En effet, nous ne connaissons, dans l'anatomie cérébrale aucune partie où la fusion des deux images rétinianes pourrait se produire. Mais nous ne savons pas non plus où la fusion de deux moitiés du champ visuel monoculaire se produit. En effet, le champ visuel de l'œil droit est représenté dans la sphère visuelle corticale droite (fibres directes) par la moitié gauche de son champ visuel, et dans la sphère visuelle corticale gauche par la moitié droite de son champ visuel (fibres croisées). La manière de voir des anatomo-physiologistes du cerveau, comme par exemple celle de von Monakow, est-elle exacte, qui admettent que tous les phénomènes qui se manifestent au-delà des centres sensitifs corticaux appartiennent aux phénomènes psychiques ? Il faut, dans ce cas, admettre que la fusion des deux moitiés du champ visuel monoculaire

est également un phénomène psychique. Où est localisée l'intellection des sensations psychiques? Certains auteurs croient qu'il faut les localiser dans les circonvolutions cérébrales frontales muettes, c'est-à-dire dans les circonvolutions dont la fonction nous est encore inconnue, d'autres, comme par exemple, Monakow, admettent, au contraire, que les fonctions psychiques seraient localisées, d'une façon diffuse, dans toutes les parties de l'écorce cérébrale.

Je voudrais encore pour finir, vous parler de la question, de savoir si le relief que nous éprouvons par la fusion de deux images rétiniennes, est du à la différence de deux contours ou à l'influence des ombres. Helmholtz admit l'influence prépondérante des ombres; Panum, au contraire, base sa théorie nativiste sur l'opinion que dans la fusion de deux images rétiniennes le contour d'une image rétinienne peut se fusionner avec celui de l'autre côté, si le contour se rencontre avec un contour situé dans des points d'un cercle identique des deux rétines. Panum a voulu expliquer, de cette façon, certains écarts de la loi des points identiques déjà connus à Wheatstone, Helmholtz, Nagel et d'autres auteurs.

Je vous montre au stéréoscope une forme simple (caisse) présentant un creux, par les contours; les ombres, au contraire, sont dessinées comme si l'objet présentait une saillie. La fusion des contours se fait au stéréoscope d'une façon exacte, mais les ombres nous font l'impression de couleurs artificiellement surajoutées, ce sont des ombres truquées.

Je vous présente, au stéréoscope, une deuxième expérience: Les deux moitiés d'une planche stéréoscopique photographiée sont interverties, la moitié droite est

placée à gauche, la gauche à droite. Si la théorie de Panum était exacte, il faudrait admettre que le paysage nous paraîtrait après la fusion des deux images d'une façon pseudoscopique. Or, nous voyons le paysage avec un relief infiniment plus faible que dans l'observation de la même planche stéréoscopique, dont les deux vues sont placées exactement, mais la vue ne nous semble pas pseudoscopique.

L'appréciation du relief se fait, en effet dans le cerveau, par rapport aux deux images rétinienues comparées avec des engrammes du centre cortical de la mémoire visuelle. La première figure nous est connue par nos expériences dans ses deux formes, en creux et en saillie. Nous jugeons qu'il s'agit, selon les contours, d'un creux et par suite les ombres nous apparaissent truquées. Dans la deuxième expérience, au contraire, les contours sont intervertis, mais les ombres sont exactes. Mais, comme nous n'avons pas dans notre mémoire visuelle de notions d'hommes, de femmes, de maisons, de paysages creux notre cerveau apprécie la forme des objets selon les ombres et non pas selon les contours. Par une longue expérience le physiologiste Ewald est, cependant, arrivé à apercevoir une forme pseudoscopique des paysages, personnes, vues, etc.

En résumé, nos recherches stéréoscopiques ont prouvé :

1<sup>o</sup> qu'un phénomène expliqué généralement comme erreur de jugement, le contraste simultané des couleurs, est un phénomène périphérique et non pas psychique;

2<sup>o</sup> que le contraste binoculaire des couleurs n'est pas non plus dû à une erreur de jugement, mais qu'il présente un phénomène de physiologie cérébrale;

3<sup>o</sup> que l'étendue du champ visuel commun à points ou cercles identiques des deux rétines est très restreinte (18° environ);

4<sup>o</sup> que des sentations visuelles de la vie psychique inconsciente ou subconsciente se trouvent gravées par des engrammes qui prouvent la très grande fréquence d'une diplopie, que l'intellection des sentations visuelles doit écarter;

5<sup>o</sup> que l'intellection des sentations visuelles se fait à l'aide des engrammes et qu'il se peut, par suite, que nous apprécions le relief non pas selon les règles de la parallaxe stéréoscopique ou de la disparation transversale des contours (Querdisparation de Hering), mais selon les ombres.

Vous allez m'objecter : vos expériences ne nous renseignent en rien sur l'essentiel de l'âme. Je crois qu'il serait préférable d'être modeste dans nos exigences. La psychologie n'est qu'une science descriptive et non pas une science inductive, il faut se borner à observer des phénomènes psychiques et à les distinguer des phénomènes physiologiques. Je préfère avec les mathématiciens et les physiciens avouer que la solution de certains problèmes est impossible, telle la solution d'une équation du 5<sup>me</sup> degré, telle la construction de microscopes d'un grossissement plus fort que celui des microscopes actuels (fait prouvé par le Prof. Abbé). Ma conférence et mes démonstrations ont eu comme simple but de vous montrer la haute utilité du stéréoscope pour les recherches sur la psychologie et la physiologie de la vision et je serais très heureux, si mes modestes travaux pouvaient contribuer à un emploi plus fréquent de cet instrument si intéressant dans ces domaines de la science.

## 2. *Chicago. La transformation d'un siècle* <sup>1)</sup>, par M

<sup>1)</sup> Le résumé de la conférence a été fait par M. L. Rothey.

HARTWICH, de l'Institut géographique. — Parmi les premiers pionniers qui vers la fin du XVII<sup>e</sup> siècle ont traversé les plaines où s'élève aujourd'hui Chicago, se trouvait le Père Marquette, homme très estimé des blancs et des indigènes.

En 1676, un jeune homme du nom de La Salle, traversa avec quelques compagnons le pays des Illinois, et bientôt tout le monde dans la nouvelle France connut les Indiens de cette contrée, la rivière de Chicago et le poste entre Chicago et le Mississippi.

Pierre Porteret qui avait suivi le Père Marquette fut un des premiers trappeurs qui établit sa résidence à l'endroit où s'élève maintenant Chicago. La mission de l'ange gardien, créée en 1701, par le Père Pinet, fut le commencement de la grande cité des bords du Michigan, qui se composa d'abord d'un village indien, d'une mission de Jésuites, et d'un comptoir pour les fourrures, (Trading Post).

Pendant près de 100 ans, les terres de l'Ouest avaient été le pays de chasse des français, tandis que dans la région occidentale des Etats Unis les anglais disputaient aux français la suprématie.

L'arrivée dans l'Ouest de nouveaux pionniers, qui voulaient s'approprier des terres occupées par les français, les menaces continues des Indiens, qui étaient devenus les mortels ennemis des blancs, obligèrent les français à construire des forts. Parmi ceux-ci il faut citer le vieux fort Dearbon, élevé vers 1803, à l'embouchure de la rivière de Chicago. Un jour un marchand américain, John Kinzir vint visiter cette contrée, acheta une hutte et s'y installa avec sa famille. Mais le 15 août 1812, les Indiens attaquèrent les blancs et les tuèrent, exceptés Kinzi et quelques européens. Aujour-

d'hui un grand magasin s'élève sur l'emplacement de l'ancien fort Dearbon, et de nombreux bateaux de Milwaukee et du Michigan viennent y décharger des milliers de paniers de fruits. Les grands bâtiments de la fabrique de savon Kirk sont bâtis à l'endroit qu'occupait jadis la maison de Kinzir, tandis que de grands entrepôts s'élèvent maintenant là où au début du siècle passé un petit cours d'eau traversait le village indien.

Après le massacre des blancs, Chicago resta dans l'oubli, jusqu'à l'arrivée de Beaubirn, commerçant français, de Kinzir et de quelques hommes de l'Est.

Grâce à sa position privilégiée, à la fertilité des terres, aux nouvelles communications que le canal du Michigan au Mississippi allait ouvrir, Chicago devait rapidement se développer et le petit village qui, en 1827, n'avait que 14 maisons devait bien vite passer au rang de ville.

En 1835, les indiens quittèrent la ville et les travaux du canal commencèrent l'année suivante. En 1848, la première cargaison de sucre passait du golfe du Mexique aux chutes du Niagara et cette même année aussi un train chargé de blé entra pour la première fois à Chicago.

L'accroissement de la cité amena des transformations importantes. Pour faciliter le draînage de la ville les maisons furent exhaussées. L'eau potable prise au lac fut distribuée dans les maisons, des ponts « bascule » remplacèrent les vieux ponts tournants qui étaient un obstacle à la navigation.

Le grand incendie de 1871 détruisit plus de 17000 maisons, mais la cité se releva de ses ruines et l'on vit apparaître après ce désastre la magnifique Chicago qui, en 1912, comptait ses 2,000,000 d'habitants.

La superficie de la ville est de 286 km<sup>2</sup>, et sa lon-

gueur du Nord au Sud de 42 km sur 13 km de l'Est à l'Ouest. On y compte 51 cimetières, 1138 églises et chapelles, 79 hôpitaux et 745 théâtres.

M. Hartwich termine son intéressante histoire en invitant ses auditeurs à venir un jour à Chicago, où lui-même s'empressera de les accompagner à travers la ville, pour leur montrer les endroits historiques que la transformation d'un siècle a presque effacés de la carte de la ville moderne.

---

Séance du 8 juin 1916.

Présidence de M. Michel, Plancherel, président.

1. *Les Babyloniens ont-ils connu la cataracte?* par le Dr THÉOBALD MUSY. — Dans l'histoire de l'ophtalmologie la cataracte tient une place prédominante, car elle est pour nous, ophtalmologistes, l'opération principale, la seule qui fasse, pour ainsi dire, le miracle de rendre totalement la vue aux malades qui en sont atteints. Il y a longtemps déjà que nous cherchons à savoir depuis quelle époque cette maladie est connue et depuis quand elle est opérée.

Je ne vous parlerai pas aujourd'hui de la cataracte à travers les âges, mais, comme l'annonce le titre de ma communication, je ne traiterai devant vous que le point de savoir si les Babyloniens connaissaient et opéraient cette affection.

Tant d'idées totalement fausses règnent dans le public extramédical sur la cataracte sénile (cataracte grise) que je me sens obligé de vous expliquer en quelques mots, avant d'entrer dans mon sujet, en quoi consiste cette

maladie dont tout le monde parle et que la minorité seule connaît.

L'œil est un appareil photographique : le bulbe lui-même en est la chambre noire, la rétine la plaque sensible. Pour qu'un appareil donne des images nettes de l'objet à reproduire, il faut que son objectif réponde aux exigences de l'optique physique. Il en est de même de l'œil qui possède, comme l'appareil photographique, une lentille biconvexe qui doit réunir à son foyer, sur la rétine, les rayons lumineux venant du dehors. Cette lentille, le *cristallin*, est transparente et possède toutes les propriétés des objectifs photographiques, plus quelques autres purement physiologiques dont je n'ai pas à vous parler ici ce soir : je pense à l'accommodation et aux anomalies de la réfraction. Je suis cependant obligé d'effleurer la médecine et la physiologie pour vous faire remarquer que le cristallin, organe vivant, ne reste pas nécessairement clair et transparent pendant toute une vie d'homme. L'usage, les frottements inévitables finissent par rayer et rendre inutilisables les lentilles de verre, il en est de même du cristallin. L'âge, les maladies constitutionnelles ont une action délétère sur sa transparence, il finit par se troubler partiellement ou complètement et ceci souvent sans cause tangible. La cataracte sénile consiste donc dans la perte de la transparence du cristallin, c'est-à-dire de la lentille de l'appareil photographique qu'est l'œil.

Ce fait nous étant acquis, revenons à nos moutons ou plutôt aux Babyloniens. Dans son histoire de l'ophtalmologie dans l'antiquité, le professeur Hirchberg, parlant des anciens peuples de l'orient, ne fait qu'effleurer d'une pensée les Chaldéens, les Assyriens et les Babyloniens. Il dit : « La médecine des anciens Chaldéens, Assyriens

et Babyloniens était, selon les inscriptions cunéiformes, entre les mains de prêtres-médecins et consistait surtout en exorcismes auxquels, il est vrai, s'ajoutait à l'occasion l'emploi de remèdes astringents sur l'œil malade. »

Les Hindous sont le premier peuple dont parle Hirchberg à propos de la cataracte. Leurs textes les plus anciens, qui datent d'environ cinq siècles avant Jésus-Christ, parlent, en effet, d'une affection oculaire et d'une opération qui se rapportent à la cataracte.

C'est à l'obligeance de M. le professeur Hubert Savoy que je dois d'avoir été mis sur la trace de documents plus anciens, ignorés apparemment d'Hirchberg et qui nous entr'ouvrent pour quelques instants le voile dont s'enveloppe la médecine au temps des patriarches.

En 1900 fut découverte à Suse une stèle de grande importance, traduite en 1901-1902 par le R. P. Scheil et dont M. Savoy nous entretint ici même en son temps. C'était, gravé sur un bloc de diorite, le recueil des lois promulguées par Hammurabi, roi de Babylone, environ deux mille ans avant notre ère. La science juridique moderne a certainement fait de grands progrès dans la législation civile et pénale, nombre d'institutions sont nées de nos jours, qui étaient totalement inconnues il y a deux cents ans à peine, mais l'on serait certainement frappé si l'on parcourait attentivement le code d'Hammurabi de retrouver des choses que nous croyons modernes et qui sont presque aussi vieilles que le monde. Ce n'est pas à nous de faire cette étude, aussi nous contenterons-nous d'étudier ce qui a trait à la médecine.

Je citerai les uns après les autres les quelques articles qui concernent la médecine et reprendrai ensuite ce qui se rapporte à mon sujet.

§ 215. Si un médecin a traité un homme pour une

plaie grave avec le poinçon de bronze et l'a guéri, et s'il a ouvert la taie de l'homme avec le poinçon de bronze et guéri l'œil, il recevra dix sicles d'argent.

§ 216. S'il s'agit d'un noble, il recevra cinq sicles d'argent.

§ 217. S'il s'agit de l'esclave d'un homme libre, le maître de l'esclave donnera deux sicles d'argent au médecin.

§ 218. Si un médecin a traité un homme pour une plaie grave avec le poinçon de bronze et l'a fait mourir, et s'il a ouvert la taie de l'homme avec le poinçon de bronze et détruit l'œil, on lui coupera les mains.

§ 219. Si un médecin a traité l'esclave d'un homme libre pour une plaie grave et l'a fait mourir, il rendra esclave pour esclave.

§ 220. S'il a ouvert sa taie (de l'esclave) avec le poinçon de bronze et a détruit l'œil, il payera en argent la moitié du prix (de l'esclave).

§ 221. Si un médecin a guéri le membre brisé d'un homme libre, le patient lui payera cinq sicles d'argent.

§ 222. S'il s'agit du fils d'un noble, il payera trois sicles d'argent.

§ 223. S'il s'agit de l'esclave d'un homme libre, le maître donnera deux sicles d'argent au médecin.

Nous trouvons dans ces quelques paragraphes ce que l'on croit nouveau de nos jours : le tarif des soins médicaux de façon à les rendre accessibles aux différentes classes de la population. Rien de nouveau sous le soleil ! Ceci n'est qu'une remarque en passant. Vous aurez déjà deviné ce qui nous intéresse dans les textes cités :

« *Si un médecin... a ouvert la taie de l'homme avec le poinçon de bronze et guéri l'œil, etc....* »

Ces quelques mots se retrouvent dans les articles 217 et 218, et il est impossible qu'un oculiste ne reste rêveur en les lisant: « Donc les Babyloniens ont connu et opéré la cataracte ! » Telle sera sa première pensée.

Le texte original porte le mot « taie », ce n'est pas la cataracte, me direz-vous ! Oui, une taie est, en effet, une tache grise sur la cornée et non à l'intérieur de l'œil, mais tout oculiste nous répondra que chaque jour ses patients font la faute de parler de « tache sur l'œil, » de « petite peau sur l'œil. » alors qu'ils sont atteints de cataracte. Cette erreur n'est pas nouvelle. Dans sa traduction de la Bible, Luther lui-même l'a faite à propos du vieux Tobie. Il traduit par *cataracte* le terme grec de la Vulgate qui correspond sans hésitation possible au mot « taie ou taches grises blanchâtres » de nos langues modernes. Or quoi de plus normal que les Babyloniens soient tombés dans la même erreur, ils ne connaissaient pas l'anatomie de l'œil qui ne date approximativement que du XVI<sup>me</sup> siècle après Jésus-Christ et n'ayant qu'un mot pour exprimer l'idée d'une tache sur ou dans l'œil, ils l'employaient indifféremment. Le texte lui-même cependant nous apprend que la tache était à l'intérieur du bulbe, car il dit explicitement qu'il faut l'ouvrir pour la guérir. Or, une tache de la cornée ne devient que plus épaisse et plus opaque si l'on essaye soit de la gratter soit de l'exciser ou de l'ouvrir! C'est donc bien du cristallin troublé, de la cataracte, qu'il s'agit dans le texte babylonien.

L'emploi réitéré de l'expression : « poinçon de bronze » nous met sur la voie en ce qui concerne le « modus operandi » des médecins babyloniens.

L'opération n'était autre que la Réclinaison, c'est-à-dire la luxation du cristallin cataracteux dans le fond

de l'œil de manière à dégager la pupille et à laisser entrer dans l'œil les rayons lumineux. Ce n'était certes pas une opération radicale : le cristallin luxé pouvait reprendre son ancienne place et troubler la vue à nouveau, il pouvait causer de l'inflammation par excitation des procès ciliaires et par suite la cécité par glaucome secondaire ; dans les cas les plus heureux, il restait sans réaction au fond du bulbe, mais les lunettes n'existant pas, l'œil était comme l'appareil photographique sans objectif : la lumière y entre à flots, éclaire la glace dépolie, mais n'y jette que des ombres indistinctes qui, sans doute, aident le patient à se conduire, mais sans lui permettre de distinguer nettement ce qui l'entoure.

Nous ne pouvons reprocher aux Babyloniens de n'avoir pas opéré de façon plus complète, plus moderne, car l'extraction du cristallin cataracteux ne date que du milieu du XVIII<sup>me</sup> siècle.

Les résultats de la Réclinaison ne devaient pas être mauvais si nous en jugeons par les peines édictées contre les opérateurs malheureux auxquels l'opération ne réussissait pas.

Ceci nous amène naturellement à terminer cette petite communication en posant les conclusions suivantes :

Les Babyloniens connaissaient la cataracte deux mille ans avant Jésus-Christ et en pratiquaient la Réclinaison apparemment avec succès.

Séance du 13 juillet 1916.

Présidence de M. Michel Plancherel, président.

1. *Un mollusque nouveau pour Fribourg (Helix aspersa Müll.)*, par M. le prof. M. Musy. — Cette *Helix* est une belle et grande espèce, voisine de l'*Helix pomatia* L., notre grand escargot commun, dont il a la taille et qui comme lui est mangé dans les régions où il abonde.

Pætel (Catalog der Conchylien Sammlung, 1890) la cite en Allemagne ; Clessin (Die Molluskenfauna Österreich-Ungarn und der Schweiz, 1887) dit : Nur an Südab-hänge der Alpen in Südtirol, Grafschaft Görz, Kärnthen und Krain, Südschweiz (Lausanne und Bex eingeschleppt). Enfin Jean de Charpentier, dans son catalogue des mol-lusques terrestres et fluviatiles de la Suisse, paru en 1837, dit : « fréquente autour de Lausanne et de Genève ; acclimatée à Berne et, depuis 18 ans, aux Dévens et au Bexvieux. Elle ne s'éloigne pas des habitations et ravage les jardins ; c'est l'espèce la plus vorace de nos escargots. »

Acloque, dans sa faune de France, la signale surtout dans le midi, et Clessin l'attribue surtout à la région méditerranéenne, tout en la signalant dans quelques autres contrées. C'est donc une espèce plutôt méridionale et notre musée n'en possédait jusqu'ici que du midi de la France et du Maroc.

La coquille est globuleuse, analogue comme forme à celle de notre escargot commun, mais elle présente de fines stries inégales, elle est chagrinée, subluisante variant du jaunâtre pâle au noirâtre, concolore ou avec des bandes brunes.

Je l'ai trouvée pour la première fois à Fribourg, au

pied des murs de la Grand'Rue, soit aux Rames, dans cet endroit depuis longtemps célèbre parmi les botanistes par le fait qu'il est l'habitat unique en Suisse d'une petite crucifère propre aux terrains salins, la Capsella procumbens Fr., que j'allais précisément chercher ; c'était le 13 juin 1916.

2. *La propagation du son à grande distance et les zones de silence*, par M. le prof. PLANCHEREL. — Les violents duels d'artillerie de la guerre actuelle permettent d'observer fréquemment certaines particularités de la propagation du son à grande distance que l'on n'avait pu observer jusqu'ici que lors d'éruptions volcaniques ou de fortes explosions (de poudrières, de dynamite). Ces particularités se manifestent par l'existence de *deux zones d'audition* distinctes, séparées par une zone intermédiaire dite *zone de silence* dans laquelle aucun bruit de l'explosion n'est perçu.

Le centre de l'explosion se trouve ainsi entouré d'une première zone d'audition, de forme assez irrégulière, généralement contenue dans un cercle de 60 km. de rayon autour du centre d'explosion. Cette première zone est entourée d'une zone (la zone de silence) dans laquelle aucun bruit de l'explosion n'est perçu. Puis, entourant cette zone de silence, apparaît à une distance d'au moins 120 km. du centre d'explosion, une seconde zone d'audition qui s'étend, dans certains cas, à plus de 250 km. de ce point. Très caractéristique est le fait que sur le bord interne de la seconde zone d'audition l'intensité du son est bien plus grande que sur le bord externe de la première zone d'audition.

Après avoir montré les graphiques de quelques-uns de ces phénomènes (explosion de dynamite à l'Eigerwand, explosion de la poudrière de Wiener-Neustadt, bombar-

dément d'Anvers), le conférencier indique les essais d'explication proposés par divers savants.

Une première théorie, la plus ancienne, explique la réfraction du son qui se manifeste d'une façon si particulière, uniquement par la variation de la température de l'atmosphère avec l'altitude et par l'action du vent. Le conférencier rappelle quelques expériences simples d'Osborne Reynolds qui montrent nettement l'effet de ces deux causes. Cette théorie est cependant insuffisante.

Une seconde théorie fait intervenir en plus de la réfraction due à la variation de température dans la troposphère, la réfraction due à l'augmentation de la vitesse du son dans la stratosphère par suite de la teneur en hydrogène de l'air dans la stratosphère. Cette théorie montre l'existence d'une seconde zone d'audition à une distance de 115 km. du lieu d'ébranlement. Elle rend compte aussi de la différence d'intensité du son au bord externe de la première zone et au bord interne de la seconde zone d'audition. Mais elle-même est sujette à certaines critiques.

3. *Les dérivés du goudron de houille en pharmacologie et en médecine*, par M. le Dr Th. Musy<sup>1</sup>. — Les applications du goudron de houille sont incalculables, la guerre actuelle en a mis à l'ordre du jour les emplois variés dans la fabrication des explosifs dans tous les pays.

Nous savons tous plus ou moins superficiellement que de la houille noire on tire des matières colorantes aux teintes les plus vives : les couleurs d'aniline, les parfums synthétiques qui rivalisent avec les plus suaves extraits de fleurs, etc.

<sup>1</sup> Tiré partiellement de la *Nature*, № 2231 H. Volta : Les emplois du goudron de houille.

Nous ne voulons pas aborder ces questions qui sont du domaine de la chimie, aussi laisserons-nous de côté l'acide picrique, le trinitrotoluène, la crésylite, la schnéidérite, etc., tous explosifs qui font leurs preuves de nos jours.

Nous voulons nous borner à examiner les produits pharmaceutiques dérivés de la houille et leur emploi en médecine.

Lorsqu'on distille le goudron, le benzol se dégage entre 80 et 150°. Le *benzol* est le nom générique pour le mélange de benzène, de benzine, de toluène, de xylène, d'ethylbenzène, de cymène, qui s'y trouvent en proportions très différentes.

Entre 150 et 180° distillent les propylbenzènes en quantités minimes. Au-dessus de 180° passent les huiles moyennes qui, après traitement par la soude, donnent 10-15 % de phénols et de crésols, puis les huiles résiduelles qui contiennent un pourcent assez élevé de paraffine.

Le goudron de houille est donc la source de la benzine, du toluène, du phénol, du crésol, du xylène et de la naphtaline.

Nous verrons que la plupart de ces corps sont employés en médecine après avoir subi certaines transformations : polymérisations, substitutions, additions, etc.

Voyons le premier d'entre eux :

		Salol, désinfectant intestinal
	Phénol	Salicylates
		Salicylates antinévralgiques
		Aspirine
	Paranitrophénol	Phénacétine, antinévralgique
	Orthonitrophénol	{ Gayacol } désinfect. intest. et { Thiocol } contre malad. pulm.
	Acide oxyphénylarsénique	606, syphilis
	Chlorophénol	Gayacol
	Résorcine, maladies cutanées	
Benzol	Diphénol	{ Pyrocatéchine } Adrénaline, vaso-constricteur
		Gayacol
	Chloronitrobenzol	Gayacol
	Phénylhydрапине	{ Antipyrine } antipyretiques
		{ Pyramidon } antinévralgique
	Pipérazine	antidiathésique
	Aniline	Acétanilide (An-tifébrine) antinévralgiques
		Exalgine Arsenobenzol (606) Syphilitis
		Atoxyle Hectine
	Diéthylaniline	Novocaïne Anesthésie
	Diméthylaniline	{ Stovaïne } locale
		{ Alypine }
		Saccharine = Anhydride de l'acide orthosulfamido-benzoïque
		Benzoates de soude, expectorant, désinfectant interne
		Eucaïne, stovaïne, anesthésie locale et rachidienne
		Phtaléine Fluoresceine = resorcin-phthaléine: ophtalmologie
		Phénolphtaléine, purgatif, réactif
Toluène	Acide benzoïque	Novocaïne anesthésiant
		Acide amido-benzoïque Orthoformé anesthésiant (onguent)
		Benzonaphtol, antiseptique intestinal.
		Cryogénine = métabenzaminsemi-carbazid : antipyrétique
		Crésols (lysol), désinfectants
		Benzaldéhyde, acide cinnamique

Naphtaline	Benzonaphthol, antiseptique intestin.
	Naphtol, $\alpha$ et $\beta$ naphtols, $\beta$ naphtol officinal, maladies cutanées et intestinales
	Bétol ou naphtalol, désinfect. intest.
Crésols	Naphtol Ether méthylique
	Acide phthalique Ether éthylique : narcoses
	Anthranilate de méthylène
Crésols	Indol (produit de décomposition des albumines !)
	Orthocrésol Coumarine, corrigens en pharmacie
	Métacrésol Musc ambrethol (dinitrobutylméthyl-métacrésol), désinfectant
Crésols	Paracrésol Aldehyde anisique = para-metoxl-benfaldehyde, parfumerie
	Ethers anisiques

En résumé, nous voyons que les produits pharmaceutiques dérivés de la houille peuvent former 11 groupes :

**1° Les désinfectants :**

- a) externes : phénols, crésols, métacrésols ;
- b) internes : salol, gayacol, thiocol, benzonaphthol, bétol,  $\beta$ -naphtol, phénolphthaléine agissant comme purgatif et secondairement, mécaniquement comme désinfectant de l'intestin.

**2° Les antinévralgiques :**

- a) Externes : acide salicylique, salicylate de méthyle, de soude ;
- b) internes ; acide salicylique, salicylate de soude, aspirine, phénacétine, antipyrine, pyramidon, acétanilide, exalgine.

3° Se rapprochant des antinévralgiques, nous avons les *antipyretiques* qui combattent la fièvre. Plusieurs, pour ne pas dire tous, sont à la fois antinévralgiques et antipyretiques. Ce sont ; l'acide salicylique, le salicylate de soude, l'aspirine, la phénacétine, l'antipyrine, le pyramidon, l'acétanilide ou antifébrine, la cryogénine purement antipyétique.

**4° Les anesthésiants :**

- a) locaux : la novocaïne, l'alipine, la stovaïne, l'eucaine, l'orthoforme employé en poudre ou pommeade ;
- b) narcotiques : l'éther éthylique pour les narcoses générales.

5<sup>o</sup> *Les antidiathésiques* ou antirhumatismaux :

- a) externes : salicylate de méthyle, acide salicylique, salicylate de soude ;
- b) internes : acide salicylique, salicylate de soude, pipérafine contre la diathèse urique ou goutte.

6<sup>o</sup> Le gayacol, le thiocol, le benzoate de soude, employés dans les maladies pulmonaires.

7<sup>o</sup> *Les antiprotozoaires* employés chez nous surtout contre la syphilis et dans les pays tropicaux contre les maladies dues à d'autres protozoaires. Ces remèdes sont le 606 ou arsénobenzol ou salvarsan, l'atoxyle, l'hectine.

8<sup>o</sup> *Les remèdes contre les maladies cutanées* : le goudron pur, résorcine, le  $\beta$ -naphtol.

9<sup>o</sup> L'adrénaline synthétique comme vasoconstricteur.

10<sup>o</sup> Les correcteurs du goût ou des odeurs dans les préparations pharmaceutiques, tels que la coumarine pour couvrir l'odeur de l'iodoforme, les aldehydes et éthers anésiques.

11<sup>o</sup> Enfin citons encore la fluorescéine employée comme moyen diagnostique en ophtalmologie, la phénol-phthaline et bien d'autres réactifs qui ont leur emploi dans les laboratoires cliniques.

A cette catégorie des réactifs se rattachent l'aniline et les couleurs d'aniline qui sont d'un usage constant en microscopie pathologique et en bactériologie pour la coloration des préparations que nous ne voulons pas étudier ici ce soir.

Qu'il me suffise d'avoir noté succinctement et sans développement de formules chimiques, ce dont j'eus été parfaitement incapable, les services signalés que rendent à l'art de guérir les dérivés de la houille. Ce n'est d'ailleurs pas à la houille seule que doit aller la reconnaissance des médecins et de leurs malades, mais à ceux qui ont su en tirer, après combien d'expériences et d'essais, les produits bienfaisants et actifs que ne pourront jamais remplacer, malgré leurs promesses, les adeptes de la médecine dite naturelle.