



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



VIII Anno - n.º 3

1912

Boletim da Sociedade Chimica Portuguesa

REVISTA DE CHIMICA

PURA E APPLICADA

(Fundada pelos professores
A. J. Ferreira da Silva, Alberto d'Aguiar
e José Pereira Salgado)

N.º 87

8.º ANNO — N.º 3

EDITOR

A. Cardoso Pereira

ADMINISTRADOR

Dr. Hugo Mastbaum



1912

IMPRESA LIBANIO DA SILVA
Travessa do Fala-Só, 24

LISBOA

SUMMARIO DO N.º 3 — 8.º ANNO

Sociedade Chimica Portugueza:

VIII. Congresso Internacional de Chimica Applicada 65

Comunicações:

A importancia e dignidade da sciencia e as exigencias da cultura scientifica, discurso pronunciado na sessão da abertura solemne da Universidade do Porto, por A. J. Ferreira da Silva 68
Action des rayons ultra-violets sur les bactéries, par le prof. Odo Bujwid (Conclusão) 74
É. Henri Sainte-Claire Devillé, por A. J. Ferreira da Silva 90

ADVERTENCIA

Desde o 1.º numero do corrente anno a *Revista de Chimica Pura e Applicada* passou a ser orgão e propriedade da *Sociedade Chimica Portugueza*, com séde em Lisboa.

Aos assignantes faculta-se o pedirem a sua admissão na Sociedade como socios *effectivos* ou *agregados* nos termos dos estatutos reproduzidos no 1.º numero. Para este fim queiram servir-se do impresso junto, que deve ser enviado, devidamente preenchido, ao 1.º secretario, *Dr. Hugo Mastbaum*, Lisboa, Rua dos Lusiadas, 141.

REVISTA DE CHIMICA

PURA E APPLICADA

Editor
A. Cardoso Pereira

Administrador
Dr. HUGO MASTBAUM

Composto e impresso
na Imprensa Libanio da Silva

Sociedade Chimica Portugueza

VIII. Congresso Internacional de Chimica Applicada

O Oitavo Congresso Internacional de Chimica Applicada realisar-se-ha no outomno do corrente anno nos Estados-Unidos da America do Norte, devendo ser aberto na quarta feira, 4 de setembro, em Washington, pelo sr. Presidente dos Estados-Unidos, e effectuando-se as sessões scientificas em Nova York, desde sexta feira, 6 de setembro, até sexta feira, 13 de setembro.

A' testa do Congresso encontram-se os srs. Edward W. Morley, Sc. D. Ph. D. L L. D., presidente honorario, William H. Nichols, Sc. D. L L. D., presidente effectivo, e Bernhard C. Hesse, Ph. D., 25, Broad Street, New York City, U. S. A., secretario geral.

O Congresso abrange as seguintes Secções e Sub-secções:

I. Chimica analytica.

II. Chimica inorganica.

III. *a.* Metallurgia e industrias mineiras.

III. *b.* Explosivos.

III. *c.* Ceramica e vidraria.

IV. Chimica organica.

IV. *a.* Materias corantes derivadas do alcatrão da hulha.

V. *a.* Industria e chimica do assucar,

V. *b.* Borracha e outras materias plasticas.

V. *c.* Combustiveis e asphalto.

V. *d.* Materias gordas, oleos e sabões.

V. *e.* Tintas, oleos seccantes e vernizes.

VI. *a.* Amido, cellulose e papel.

VI. *b.* Fermentações.

VII. Chimica agricola,

VIII. Hygiene.

VIII. *b.* Chimica pharmaceutica.

VIII. *c.* Chimica bromatologica.

VIII. *d.* Chimica physiologica e pharmacologica.

IX. Photochimica.

X. *a.* Electrochimica.

X. *b.* Physico-chimica.

XI. *a.* Legislação acerca da industria chimica.

XI. *b.* Economia politica e conservação dos recursos naturaes.

As conferencias geraes serão as seguintes :

De George M. Beilby, de Glasgow, Escocia : algumas considerações physicas sobre a aggregação molecular nos corpos solidos ;

De Gabriel Bertrand, de Paris, França : sobre o papel dos infinitamente pequenos na chimica biologica ;

De Carl Duisberg, de Elberfeld, Allemanha : sobre os mais recentes progressos e problemas da industria chimica ;

De Giacomo Ciamician, de Bologna, Italia : sobre a photochimica do futuro ;

De Ira Remsen, de Baltimore, Md. U. S. A. : sobre um assumpto ainda não determinado.

Sobre o programma e a organização do Congresso tres brochuras tem sido publicadas, acabando de apparecer a terceira (*Announcement* n.º 3) que contém as informações geraes e o programma das excursões e das visitas aos estabelecimentos industriaes.

Os trabalhos administrativos e as reuniões scientificas das secções realizar-se-hão no edificio da Columbia-University, de Nova York, ao passo que as assembleias geraes e as grandes conferencias terão logar na aula grande do College of the City of New York.

Para facilitar aos congressistas a escolha entre as excursões, a brochura contém um mappa dos Estados-Unidos e do Canadá, em que são marcados os itinerarios das excursões e os logares interessantes sob o ponto de vista das industrias chimicas (321 estabelecimentos em 144 cidades). E' condição para estas visitas, que nenhum congressista entre no estabelecimento d'um concor-

rente. Ha, porém, varias fabricas que admittem tambem a visita de concorrentes, quando estes se obrigam por escripto, a admittirem nos seus estabelecimentos a visita d'um representante da fabrica americana. As negociações a respeito d'este assumpto não devem ser conduzidas directamente com as respectivas fabricas, mas sim por inter medio do sr. Prof. M. C. Whitaker, Chairman of the Factory Visits Committee, Columbia University, New York City. As viagens durarão entre uma até seis semanas, devendo as despesas pelo transporte em caminho de ferro e comida orçar desde 83 até 435 dollars.

O 3.º aviso contém tambem uma extensa lista de hotéis recommendaveis em Nova York com a indicação dos preços e todas as informações sobre o movimento dos transatlanticos no mez de setembro e sobre os *arrangements* com as companhias de navegação.

O Comité d'organização, em Portugal, do Oitavo Congresso de Chimica Applicada é constituído pelo directorio da Sociedade Chimica Portugueza, que cooptou o sr. Charles Lepierre, professor do Instituto Superior Technico, em Lisboa. Os pedidos de informações devem ser dirigidos ao secretario, dr. Hugo Mastbaum, 141, Rua dos Lusíadas, Lisboa.

As comunicações scientificas e technicas devem ser feitas em duplicado, de preferencia escriptas á machina, e expeditas de forma que estejam em Nova York até ao dia 30 de junho, pois que só então pode ser garantida a impressão até a abertura do Congresso. São tomadas todas as disposições para que o Relatório Geral do Congresso fique prompto até ao fim do corrente anno.

COMMUNICAÇÕES

A importancia e dignidade da sciencia e as exigencias da cultura scientifica

Discurso pronunciado na sessão da abertura solemne da Universidade do Porto, no anno lectivo de 1911-1912

POR

A. J. FERREIRA DA SILVA

I

Meus Senhores

Tempos houve, e não vão longe, em que o papel e a utilidade da cultura das sciencias, para manter o prestigio moral e a força das sociedades, eram completamente desconhecidos ou mal apreciados. A sciencia era tida como obra esteril, entretenimento de luxo ou de curiosidade, servindo, quando muito, para os grandes e poderosos da terra. Houve na revolução francesa espiritos estreitos que inculcaram «a inutilidade da casta dos sabios especulativos, cujo espirito vagueia constantemente por sendas perdidas na região dos sonhos e das chimeras», e não hesitaram em afirmar que «a republica não tinha obrigação de fazer sabios, nem lhes crear privilegios»; mas sim, apenas de contribuir para a instrucção geral a todos os cidadãos! E até um chimico (foi FROUCROY, ha de tudo neste mundo!), renegando a sua missão e as dignidades academicas, fulminava «as gothicas universidades e as aristocraticas academias».

Este conceito estreito, erroneo, que tem em menosprezo o trabalho scientifico de investigação e os serviços por elle prestados á sociedade, desapareceu certamente na massa geral dos paizes cultos; mas ha ainda muita gente que não comprehende a importancia primacial da cultura scientifica na epoca presente, e de si para si entende que ella se faça, quando possa ser, mas que não é imprescindivel.

Comecemos, pois, por afirmar em contrario que as leis da natureza, descobertas pela sciencia, se applicam constantemente á pratica das industrias, as melhoram incessantemente, e, como

consequencia, beneficiam de um modo surpreendente as condições da vida material dos povos modernos ; numa palavra, que a sciencia é *civilisadora*.

As leis da physica e da mecanica applicadas permittiram a construcção das machinas e dos caminhos de ferro, dos telegraphos ordinarios e dos telegraphos sem fio, da illuminação electrica e da nova metallurgia baseada na electrolyse.

As leis da astronomia e da physica conseguiram traçar com exactidão antes desconhecida a carta pormenorizada dos continentes e das ilhas ; geraram a navegação a vapor, augmentaram extraordinariamente a velocidade, a segurança e o poderio do homem nos mares.

As leis da chimica melhoraram todas as industrias antigas, fizeram-n'as progressivas, isentaram-n'as da rotina das receitas empiricas e tradicionaes d'outrora ; crearam materias artificiaes para a tinturaria, que modificaram por completo os processos antigos ; forneceram á medicina uma grande variedade de agentes therapeuticos activos e de efeitos seguros ; illuminaram a gaz de hulha, a acetyleno ou por meio de mangas de incandescencia as ruas e avenidas das cidades e das villas ; forneceram á engenharia esses explosivos possantes, que fazem em pouco o trabalho que na antiguidade só era possivel com legiões de escravos, durante mezes e annos ; guiaram a agronomia, a œnologia e todas as industrias ruraes no sentido de uma producção muito mais abundante e perfeita, preconizando o uso dos adubos artificiaes, dos insecticidas e fungicidas e os processos culturaes aperfeiçoados ; orientaram a hygiene para a maior duração da vida humana ; melhoraram a producção do ferro, do aço, do aluminio, e fabricaram diversas ligas com que tem sido possivel construir não só machinas collossaes, os nossos navios e couraçados, as nossas locomotivas, os nossos automoveis e os novos engenhos de voar, como ainda fazer medições mais exactas e dar marcha mais regular aos nossos chronometros,

A sciencia, que taes fructos tangiveis e palpaveis tem produzido, não é, não, um entretenimento esteril : é

um poder que mais alto se levanta

no mundo de hoje, é a alma da prosperidade das nações, a fonte

viva de todo o progresso, accrescentando, por modo nunca sonhado, a riqueza nacional e particular, pelo aproveitamento, cada vez mais extenso, das energias e forças naturaes.

Quereis um exemplo, de entre muitos, demonstrativo do que vale a cultura da sciencia? Reparai na grandeza da producção da industria chimica allemã, que pouco mais tem de 30 annos: 1.600 milhões de producção annual; perto de 700 milhões de exportação; 9.000 fabricas; 200.000 operarios; 260 milhões de salarios, — tal foi o balanço d'essa industria em 1906.

Todas estas industrias, e a dos outros paizes, foram filhas das descobertas da sciencia pura, ou, mais exactamente, das descobertas das leis fundamentaes da chimica, realizadas nos fins do seculo XVIII pelo immortal genio de LAVOISIER!

Mas a sciencia não deve encarar-se só por este lado utilitario: a sciencia é tambem educadora, emancipadora e collaboradora da alliança e paz universaes.

A sciencia, disse eu, *é educadora.*

Para os povos sonhadores, aventureiros, romanticos ou idealistas (e talvez tenhamos um pouco de tudo isto), nada mais proprio para disciplinar o espirito do que os ensinamentos da realidade, revelados pela observação dos seres e factos naturaes e pela experiencia; assim se rectificam preconceitos e se corrigem perniciosas inclinações de animo. O facto scientifico rigorosamente observado a todos obriga, porque todos o podem verificar; a lei natural, correlação necessaria entre os phenomenos, a todos se impõe, pelo mesmo motivo; não ha dec'amações oratorias, dissertações litterarias, ou discussões escolasticas que os possam modificar, ou oppor-se aos progressos que d'elles dimanam. O alumno, que num laboratorio de chimica se exercita nas experiencias da analyse, aprende com ensinamentos eminentemente impressionantes que se não pode violentar a marcha das transformações materiaes, sem graves desgostos; e reconhece facilmente que, para obter os resultados desejados, deve invariavelmente proceder conforme as condições necessarias á producção dos phenomenos; verifica a cada passo o aphorismo sempre verdadeiro de BACON: «*Natura parendo imperat*»: a natureza, mandando, obedece. Mal vae áquelle que tenta, por ligei-

reza, ou por outro motivo, forçar o curso dos phenomenos: será impiedosamente castigado e envergonhado.

E assim as sciencias, e particularmente a physica e a chimica, infundem, pelos seus ensinamentos, o vigor mental positivo nos organismos sociaes e disciplinam os espiritos irrequietos ou voluntariosos:

«Que lições tão necessarias, disse ainda ha pouco no congresso de Granada para o progresso das sciencias, o sr. dr. CARRACIDO, para os legisladores, que creem presumidamente que a *Gaceta Official* póde dar vida ao que não existe e reformar de subito as velhas instituições sociaes! Quanto aproveitaria a contemplação dos quadros da vida natural aos homens de estado e aos politicos que, apaixonados pelo que *deve ser*, impossibilitam a realização do que *pode ser!*»

Não só a sciencia é eminentemente propria para dar ao espirito a seriedade, a firmeza e a clareza de convicções que o tornam superior ás sugestões da vaidade e do interesse pessoal, o que é já uma concepção do dever, como tambem é uma escola de modestia e benevolencia. Referindo-se á astronomia, observa judiciosamente POINCARÉ, que foi por ella que o homem primeiro reconheceu que havia leis naturaes, conhecimento de um grande alcance e utilidade para as outras sciencias, que por sua vez investigaram e encontraram leis naturaes proprias; a astronomia forneceu-nos ainda outra noção — a do infinito do universo sideral, que nos subjuga e nos opprime: «nós sabemos, diz elle, que o sol está a 150 milhões de kilometros da terra e que as distancias das estrellas mais proximas são centenas de mil vezes maiores ainda». Habitados a comprehender este infinitamente grande, ficamos mais aptos a comprehender e a admittir o infinitamente pequeno, que egualmente nos opprime. E assim, quer no mundo revelado pelo telescopio, quer no que é apreciado pelo microscopio e pelo ultramicroscopio, as maravilhas do real, do que é, são incomparavelmente maiores, e mais bellas, do que quanto a phantasia mais possante podia imaginar, e surprehendem-nos a cada passo com o imprevisto, com o extraordinario! Basta dar para exemplo a perturbação trazida á physica e á chimica pela descoberta dos raios cathodicos e do radio.

Perante estas maravilhas do mundo material, que o homem

vulgar ou a meia-ciencia é incapaz de apreciar, recolhe o espirito a noção da modestia e da bondade. Sabemos todos, os que mais estudamos, os que mais descobrimos, bem pouca coisa perante os assombros do que existe. Os nossos systemas, as nossas theorisações, são provisórias e falliveis, em face da limitação do nosso saber e das immensas difficuldades da investigação. Como NEWTON, ou, melhor, com muito mais razão do que elle, reconhecemo-nos creanças perante os mysterios da natureza. Os nossos descobrimentos não são de molde a fomentar orgulhos e vanglorias: sejamos modestos e benevolentes; porque não podemos formular, nas sciencias que mais apaixonadamente cultivamos, construcções a que possamos dar o character dogmatico; sejamos moderados e discretos nas nossas affirmações.

Disse uma vez PASTEUR que o livre pensamento não podia ser o pensar nada ou escravisarmo-nos á ignorancia; tambem não podia ser a liberdade de pensar mal ou a de nos deixarmos dominar pelas suggestões do instincto e desprezar toda a tradição. A verdadeira liberdade de pensamento é a liberdade absoluta da investigação, o direito inviolavel de concluir sobre o que é verdadeiramente accessivel á evidencia, e conformar com isso a nossa opinião, independentemente de toda a auctoridade, de toda a ideia preconcebida, de qualquer fanatismo ou superstição. GALILEU dizia: «quando os decretos da natureza são expostos aos olhos e á intelligencia de todo o mundo, a auctoridade d'este ou d'aquelle perde todo o poder sobre nós». A sciencia procura o que é, sem se inquietar um momento com as consequencias philosophicas que derivam das suas descobertas, nem com as difficuldades que possa levantar; os systemas e as doutrinas teem que subordinar-se aos factos. A sciencia verdadeira é, pois, a escola do livre pensamento, e, como tal, eminentemente *emancipadora*.

Só a meia ou a falsa sciencia é fanatica, é intolerante, é presumida, e pode ter a presumpção do dar soluções definitivas nos mais graves e transcendentaes assumptos. O homem de sciencia verdadeira tem as suas convicções sobre estas materias, compreendendo e respeita as dos outros e faz uma lei de nunca perturbar uma consciencia.

Se a sciencia não tem pretenções (não as pode ter) a esclarecer-nos sobre a natureza intima das coisas, nem sobre as causas primeiras, mas se limita ao estudo restricto e positivo dos factos e ás leis dos phenomenos, e estes, como já dissemos, podem ser verificados em toda a parte — não ha duvida que é a unica disciplina capaz de crear a unanimidade de apreciação.

A sciencia constitue assim um *principio de concordia* entre os homens.

Os intuitos e a ambição dos seus cultores são, em regra, o de promover o interesse geral, o bem-estar e a felicidade dos homens. «O nosso objectivo principal, disse um dos seus mais nobres representantes, é o interesse do povo, o accrescimo da sua riqueza e da sua potencia intellectual, á qual está indissolivelmente ligada a sua força productôra.»

A sciencia, por estes motivos, exerce uma acção de conciliação, de confraternidade e de solidariedade universaes.

Estes sentimentos de confraternidade tendem a predominar; criam laços affectivos; concorrem, por isso, para suavisar os costumes e elevar a alma. As relações entre os sabios de todo o mundo nas academias e sociedades scientificas e nos congressos, que se vão multiplicando dia a dia, concorrem para o apazigoamento dos odios e rancores que algumas vezes existem entre os povos. A humanidade conduzida pela sciencia para a região serena da paz — eis o que muitos hoje terão como utopia ou sonho, mas que poderá ser um dia realidade.

Conclusão necessaria de quanto tenho dito :

A sciencia não é só porque cria riquezas, porque *fomenta os progressos materiaes*, e porque espalha a flux beneficios na sociedade; como porque é *educadora* do espirito e do character; como porque é *emancipadora* de preconceitos e *escola do pensamento livre*; como porque é *conciliadora*, tendendo a approximar os homens pelos laços affectivos e de concordia; — a sciencia, digo, é verdadeiramente a bemfeitora da humanidade (BERTHELOT).

(Continua).

Action des rayons ultraviolets sur les bactéries

PAR

ODO BUJWID

Professeur d'hygiène à l'Université de Jagellon à Cracovie

(Suite du n.° 2 pag. 60)

Il est remarquable que le fond de l'œil de tous les êtres vivants a été protégé par la nature contre ce danger. En effet si, à l'aide de l'ultraphotographie, on fait l'investigation des sections de la lentille de l'œil, ces sections paraissent complètement noires sur le champ de vue, c. à. d. les rayons ultraviolets ne peuvent pas pénétrer même les minces sections de la lentille de l'œil. Cela explique pourquoi nous ne pouvons pas voir ces rayons ultraviolets.

Les sources artificielles des rayons ultraviolets nous donnent une bien meilleure occasion de les étudier que la lumière solaire. Quelques-unes de ces sources sont les suivantes :

1. La lampe à arc électrique. Sa lumière ne renferme réellement pas beaucoup de ces rayons.

2. Une lampe à électrodes d'aluminium donne des rayons de $\lambda = 1852 \text{ \AA}$.

3. La lampe à arc en quartz à mercure est particulièrement riche en rayons ultraviolets.

4. Les tubes de Geissler qui renferment de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène sulfuré et de l'hydrogène à l'état de raréfaction ; ce sont surtout, d'après Billon-Daguerre, les tubes à hydrogène qui sont une bonne source des rayons ultraviolets.

Nous voulons encore mentionner quelques substances qui ne laissent pas passer les rayons ultraviolets :

1. Le verre retient tous les rayons ultraviolets jusqu'à $\lambda = 3000 \text{ \AA}$.

2. Divers gaz, l'argon, l'hélium, l'hydrogène et l'azote laissent passer les rayons ultraviolets quand ils sont en couches de 1 cm. d'épaisseur, par contre l'oxygène, l'ozone et l'oxyde de carbone sont des substances absorbantes.

3. L'air en une couche de 9 mm. d'épaisseur absorbe par suite de la présence de l'oxygène tous les rayons ultraviolets $\lambda = 1850 \text{ \AA}$ jusqu' à $\lambda = 1250 \text{ \AA}$.

Le quartz est une des substances qui laisse le mieux passer les rayons ultraviolets. Une plaque de 1 mm. d'épaisseur laisse encore passer des rayons de $\lambda = 1500 \text{ \AA}$.

Rogier (35) divise les rayons ultraviolets en trois catégories :

1. Les rayons ultraviolets ordinaires de 3920 \AA jusqu' à 3000 \AA ; ils traversent encore des instruments de verre.

2. Les rayons ultraviolets moyens de 3000 \AA jusqu' à 2225 \AA .

3. Les rayons ultraviolets extrêmes qui vont de 2225 \AA jusqu' à 1000 \AA (Schumann et Lyman).

Les rayons de la première catégorie sont relativement peu bactéricides et agissent à peine de façon nuisible sur le tissu organique.

Les rayons de la deuxième catégorie qui sont produits en grande quantité par la lampe de quartz à mercure ont des propriétés plus prononcées que les rayons de la première catégorie, sont éminemment bactéricides et agissent avec forte destruction sur le tissu organique.

Les rayons de la troisième catégorie, qui sont produits par des lampes à arc à électrodes métalliques (fer-aluminium), également par des tubes de Geissler (modifiés par Lyman) qui renferment de l'argon, de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène à l'état de grande raréfaction, ne pénètrent pas profondément dans les tissus, sont facilement absorbables et ne pénètrent même pas à travers le quartz et l'eau. Sur l'oeil humain ils agissent de manière fortement irritante et douloureuse, il est vrai que bien superficiellement seulement.

On sait que les vapeurs de mercure dans le vide deviennent lumineuses sous l'influence du courant électrique. C'est en se basant sur ce principe qu'Arons a construit en 1892 une lampe qui a été introduite dans l'industrie par Cooper-Hewitt. Cette lampe est en verre, une électrode est en fer et l'autre en mercure. Pour mettre cette lampe en action, il faut qu'elle soit inclinée de haut en bas afin d'établir le contact. Pendant que le courant passe la lampe est lumineuse et le mercure se volatilise en partie. Cette lumière est relativement froide, parce qu'elle ne renferme que relativement peu de rayons calorifiques; par contre elle est riche en rayons ultraviolets qui toutefois sont absorbés par le verre.

Küich et plus tard Kromeyer ont construit une lampe de quartz à mercure. Ce sont ces lampes qui sont les plus répandues comme source des rayons ultraviolets. Les rayons ont une longueur d'ondes de $\lambda = 3650 \text{ \AA}$ à 2250 \AA . Pour la marche de ces lampes il faut un courant constant.

Emploi des rayons ultraviolets pour la stérilisation de l'eau

D'après tous les essais qui ont été faits jusqu'à présent les rayons ultraviolets sont très bactéricides. En 1906 Nogier et Chévenot ont les premiers étudié l'action bactéricide de la lampe de Cooper-Hewitt. Cette action a été reconnue comme presque nulle, attendu que cette lampe était construite en verre. Ce n'est qu'en 1908 que Kromeyer, Nogier et Chévenot ont établi que la lampe de quartz de Kromeyer détruit les cultures de bactéries sur l'agar. Divers expérimentateurs ont confirmé cette observation.

Déjà auparavant j'ai mentionné que les rayons ultraviolets sont absorbés à un haut degré par divers gaz, aussi il n'y a qu'une petite partie d'entre eux qui arrive à passer à travers l'atmosphère. Divers liquides tels que l'eau sont, ainsi que l'ont montré Courmont et Nogier, perméables à un haut degré pour une partie de ces rayons. Cette propriété, dont les auteurs cités ont parlé en 1909, a été ensuite confirmée par divers autres auteurs.

Comme c'est la capacité de stérilisation de l'eau qui nous intéresse le plus, nous allons décrire en détail les essais fondamentaux de Courmont et Nogier. D'après les indications de ces auteurs, le plus important pour la réussite de la stérilisation est la clarté parfaite de l'eau et l'absence de substances colloïdales. L'épaisseur de la couche d'eau, pour laquelle on a atteint une action bactéricide, allait jusqu'à 50 cm.

La lampe que les deux auteurs cités ont construite est faite en quartz et est enveloppée d'un tuyau en aluminium. L'eau coule à travers ce dernier autour de la lampe et est pendant ce temps complètement stérilisée. On a établi qu'en réalité les transmetteurs les plus importants de maladies qui peuvent se trouver dans l'eau sont complètement détruits par cette lampe en une fraction de seconde.

Nous avons effectué des essais avec les bactéries ordinaires de l'eau :

L'eau de la conduite de Cracovie, qui avant d'être soumise aux rayons renfermait 28 bactéries par 1 ccm., a été ensuite trouvée tout à fait stérile.

Il en est de même des cultures de typhus et de choléra. Nous avons ajouté à 1 l. d'eau toute une culture de choléra de telle sorte que 1 ccm. d'eau renfermait environ 1000 bactéries. Après avoir été soumise aux rayons, l'eau a été reconnue comme stérile. Cet essai a été aussi exécuté avec les bacilles du typhus et avec le même résultat. Egalement diverses spores qui peuvent même résister à d'assez hautes températures ont été détruites par l'emploi de cette lampe en des fractions de seconde.

Par contre les spores de *Bacillus mesentericus* qui se trouvent en quantité énorme dans 1 ccm. d'eau (au nombre de 5 millions) sont laissées en partie vivantes par un stérilisateur Nogier.

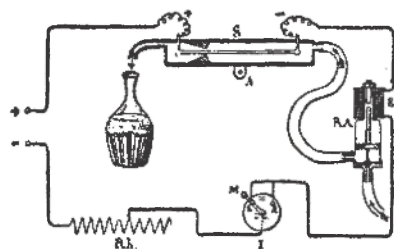


Fig. 1

- A — axe sur lequel la lampe est fixée ;
 S — dispositif de stérilisation ;
 RA — robinet de contrôle automatique ;
 E — électro aimant ;
 RH — rhéostat pour régler la force du courant ;
 J — Interrupteur de courant (commutateur).
 En tournant la poignée M de 1° à 2° et de 2° à 1° le courant est fermé et interrompu.

On n'a pas réussi à triturer tout à fait finement et uniformément la masse des bactéries, aussi il y avait de gros flocons et tout le liquide paraissait trouble à cause de ces spores.

Ce liquide trouble fut stérilisé jusqu'à ce qu'il n'y eût plus que les gros flocons qui renfermaient encore des bactéries partiellement vivantes. Il en résulte qu'un trouble déterminé par les bactéries peut empêcher une stérilisation complète.

On a construit divers appareils qui devaient servir à la stérilisation de l'eau. Ce n'est qu'avec l'appareil de Nogier (36) que j'ai fait des essais et j'ai trouvé que son action est irréprochable.

L'appareil (fig. 1 et 2), qui doit être fixé au mur (fig. 1 en A), se compose d'un tuyau en aluminium et d'une lampe de quartz à mercure. L'eau passe par un robinet de contrôle électromagnétique (fig. 2 RA), qui est en communication avec une conduite d'eau.

L'appareil travaille avec 6 amp. et 110 volts, en consommant environ 30 volts. L'eau ne passe à travers l'appareil que quand le courant est fermé. Pour mettre l'appareil en mouvement, nous tirons légèrement sur une chaîne (visi-

ble dans la fig. 2), afin que le mercure qui se trouve dans la lampe de quartz coule d'une électrode à l'autre. Il se forme une lumière à arc de mercure que l'on peut voir par la petite fenêtre disposée latéralement (fig. 704). En interrompant le courant, la liaison électromagnétique est rompue et l'appareil est fermé automatiquement pour le courant d'eau. En somme l'eau ne coule que quand la lampe est en fonction et quand elle peut être stérilisée.

Les essais que j'ai faits sur les autres propriétés de l'eau montrent que l'eau n'est pas modifiée du tout. Après avoir additionné des bactéries de cholé-

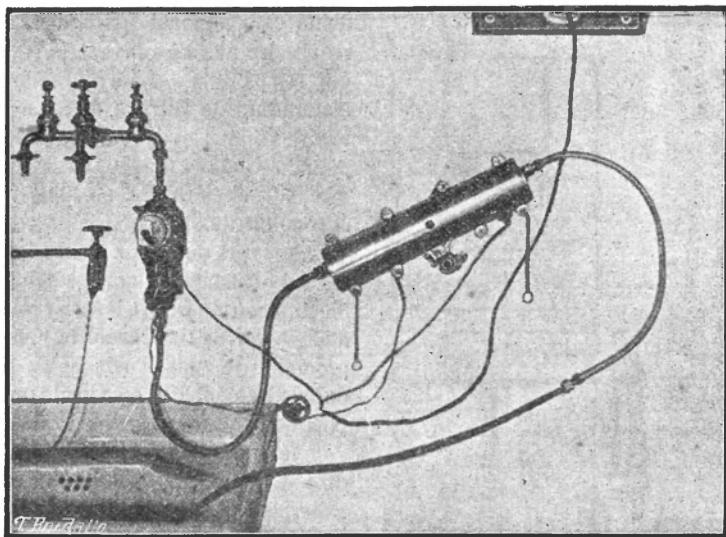


Fig. 2

ra et de typhus à l'eau qui avait été exposée pendant 10 minutes aux rayons (pour une amenée d'eau fermée), ces bactéries sont restées vivantes pendant 48 heures tout comme dans l'eau de contrôle. En soumettant l'eau à l'action des rayons, il ne se forme donc pas de substance nuisible pour la vie organique.

L'eau n'est pas sensiblement échauffée par la lampe, attendu que l'échauffement est tout au plus de 0,2 à 0,3° C.

Les essais d'autres expérimentateurs ont démontré que divers animaux et diverses plantes supportent cette eau tout comme l'eau ordinaire.

À 7 amp. et 35 volts l'appareil fournit 1000 à 1500 l. d'eau par heure et est très maniable. On mentionnera seulement que les petits tubes de quartz sont assez fragiles, aussi faut il procéder prudemment à l'emploi. Ce qui est le plus difficile, c'est le transport, aussi très souvent les appareil en souffrent.

Le stérilisateur de Nogier pourra être employé avec avantage pour divers buts de laboratoire, pour des opérations chirurgicales où l'on a de l'eau qui n'est pas absolument irréprochable, mais cependant claire et même pour de petites villes et localités.

Un tel appareil coute 400 k. (*1 krone est un peu plus de 1 fr.*).

On a également construit d'autres appareils de la même espèce. J'ai vu aussi il y a peu de temps un dispositif de la Westinghouse-Cooper-Hewitt-Compagnie qui fournit plus d'eau. Ici la lampe n'est pas immergée dans le liquide, mais est disposée en dehors du liquide (fig. 3 et 4). Les résultats qui ont été obtenus par divers expérimentateurs avec cet appareil sont tout à fait satisfaisants. — Le médecin militaire Dr. Deelman décrit un appareil

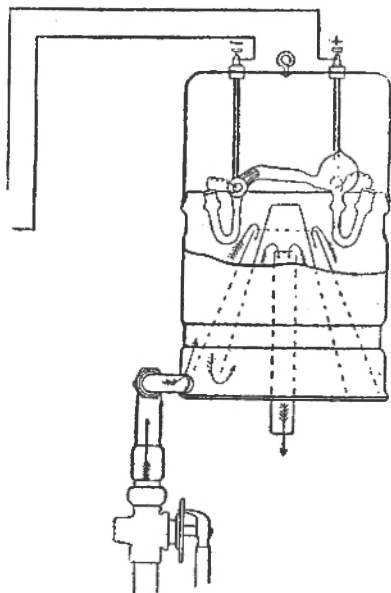


Fig. 3

qui est transportable, qui sert à préparer l'eau potable pour les besoins d'une campagne et qui semble correspondre aux besoins. Depuis quelque temps déjà il y a à Marseille une installation de filtrage de la société Puech-Chabal qui fournit par jour pour la conduite municipale d'eau 600 mètres cubes d'eau stérilisée aux rayons ultraviolets.

Je crois que pour toutes les villes qui consomment comme eau potable de l'eau de fleuve il serait indiqué d'employer dès à présent le nouveau procédé. Je suis d'avis qu'au point de vue hygiénique ce procédé promet plus que le procédé à l'ozone.

Je voudrais encore spécialement dire quelques mots sur l'eau de St. Pétersbourg, de la Néva, attendu qu'une nouvelle éruption de l'épidémie de choléra semble menacer de par là presque toute l'Europe. — L'eau de la Néva, qui sort du lac

Ladoga comme eau claire et qui n'a pas besoin de fine filtration, a été infectée dans les dernières années par l'écoulement des canaux avec des bacilles de choléra. Il est impossible de trouver en peu de temps un dispositif de filtration qui pourrait servir à la purification de toute la quantité d'eau nécessaire pour une aussi grande ville. On ne peut que développer l'installation de filtration préalable qui élimine les gros flocons.

Le procédé aux rayons ultraviolets pourrait donc facilement et sans frais spéciaux débarrasser toute l'eau de St. Pétersbourg des bactéries de choléra et encore, par dessus le marché, limiter les épidémies de typhus qui sont fortement répandues à St. Pétersbourg.

Discussion. — *Mr. le Conseiller et Professeur Dr. Gärtner, de Iena :* Messieurs! Nous avons certainement dans la stérilisation de l'eau aux rayons violets un moyen tout puissant pour détruire dans l'eau les germes de maladies.

Les autres bactéries inoffensives ne nous intéressent que relativement

peu, ce ne sont à proprement parler que des bactéries indicatrices du danger des bactéries pathogènes.

La rapidité avec laquelle les bactéries sont détruites par la lumière ultraviolette est tout à fait remarquable. Notre collègue Bujwid vient de dire : en fraction de seconde, et il en est ainsi.

Où sont les limites de l'effet de ces appareils ? Pour pouvoir le dire, il faudrait savoir comment ces rayons agissent. On avait cru qu'ils agissaient par formation d'ozone et que c'était l'ozone qui détruisait les bactéries. On a reconnu (mon collègue Bujwid dira que j'ai raison) que ce n'est certainement pas le cas. On a aussi songé au peroxyde d'hydrogène ; mais il n'y en a pas

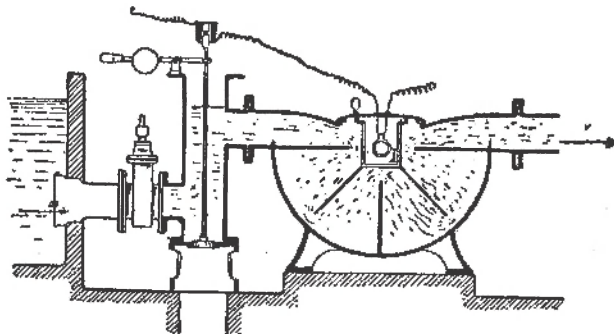


Fig. 4

non plus. Il y a 3 à 4 ans, j'ai travaillé avec les rayons ultraviolets qui étaient à la limite de la visibilité, non pas avec une lampe de quartz, mais avec une lampe dite Uviol. Ce sont des lampes qui laissent passer une partie des rayons bactéricides, mais non pas l'autre. Si l'on soumet des bactéries à l'action des rayons ultraviolets (je suppose que ce sera la même chose pour la lampe de quartz) on voit que les bactéries qui sont détruites deviennent granuleuses.

Il est vrai que ce sont des observations très compliquées, car tout d'abord on ne peut pas voir à l'oeil cette granulation dans les bactéries, on ne la voit qu'avec la plaque microphotographique et encore faut-il avoir de la chance ; car on ne peut pas arrêter directement, on ne peut arrêter qu'approximativement. On fait donc une série de préparations et l'on est content quand une est devenue bonne. Alors il faut être satisfait. Naturellement nous avons aussi à compter avec une détérioration directe des bactéries par la lumière et avec une coagulation de l'albumine ; cela explique l'action et rend en même temps compréhensible pourquoi l'eau elle-même n'est nullement modifiée.

Les rayons lumineux doivent agir de façon intense sur les eaux et là est la limite de l'emploi. Aussitôt que les rayons lumineux sont cachés d'une manière quelconque, la stérilisation ne réussit plus, en supposant que les couches qui cachent sont de nature colloïdale. Si donc vous avez une eau qui

est brune, p. ex. par des substances de la tourbe, etc., le moyen ne réussit plus. Si vous introduisez dans de l'eau du bouillon ordinaire dans lequel nous élevons nos bactéries, le moyen échoue également. Si nous avons des troubles dus à l'argile, une partie de l'argile est également contenue dans l'eau comme substance colloïdale; alors cela ne va plus non plus. Aussi pour cette excellente méthode il faut une eau qui a été bien clarifiée au préalable.

Je crois donc que ce fait suffira pour rendre l'emploi en grand d'une telle stérilisation assez difficile; cependant il ne faut pas en abandonner l'espoir. Nous ne pouvons tout simplement pas abandonner un aussi bon moyen que les rayons ultraviolets. Il peut également être possible d'avancer par la soi-disant sensibilisation des bactéries, bref cela vaut la peine de continuer à travailler dans ce sens.

Le procédé de Courmont e Nogier que vous venez de voir et où la lampe est dans l'eau semble donc a priori le plus correct. Le procédé à la lampe de la Westinghouse-Cooper-Hewitt-Co., est également très bon. Dans mon Institut j'ai fait faire des travaux avec cette lampe et j'ai obtenu avec elle la stérilisation complète. Vous voyez donc, Messieurs, que déjà deux lampes différentes, celle de Nogier et celle de Westinghouse, ont eu le même bon effet et je crois que nous avons encore beaucoup à en attendre (applaudissements).

Le professeur Bujwid, de Cracovie: je crois que dans la stérilisation par les rayons ultraviolets il s'agit d'une oxydation interne par suite de l'ionisation des tissus organiques, car ce n'est qu'ainsi qu'on peut expliquer la chose. Alors je pourrai encore ajouter, que les colloïdes en quantité pas par trop grande n'ont pas une influence si particulièrement nuisible. Ainsi que je l'ai déjà dit passagèrement: une opalescence que nous produisons par une très grande quantité de bactéries n'a pas grande influence. Quand il s'agit de plus grandes particules, qui forment pour ainsi dire un écran pour les bactéries, aucune stérilisation n'est possible. Mais alors c'est le mouvement de l'eau qui vient à notre aide; en effet dans la lampe ce mouvement est assez fort, car la lampe possède un rétrécissement où l'eau en mouvement permanent arrive très près du rayon lumineux en un grand mouvement ondulatoire. Cela aide énormément et je dois dire que sous ce rapport la lampe Nogier a un grand avantage. On peut facilement stériliser d'après cette méthode des eaux qui sont transparentes ou qui n'exigent qu'une très légère clarification préparatoire comme p. ex. l'eau de St. Pétersbourg (eau de la Néva).

Également pour de telles eaux, donc aussi p. ex. pour l'eau du lac de Genève (en tant que je sais, Genève n'a pas de filtration préalable), nous posédons, dans le cas d'une épidémie de typhus prononcée ou de quelque chose de semblable, un bon moyen pour détruire avec une telle lampe les germes de maladies.

Je n'ai pas encore mentionné que la lampe est peu encombrante.

Il est vrai qu'elle n'est pas spécialement pratique et qu'elle exige une certaine précaution, car comme toutes les lampes à quartz elle est assez fragile; mais elle est loin p. ex. d'être aussi encombrante que le matériel d'un bon procédé d'ozonisation. Cette lampe est également bien plus écono-

mique que le matériel de bons procédés d'ozonisation. C'est pour cela que je crois qu'avec divers perfectionnements nous aurons en elle l'un des meilleurs moyens de destruction des bactéries.

Sir William H. Lindley, de Frankfort sur le Mein : Très honorés Messieurs ! Nous avons entendu une conférence très intéressante et nous en sommes bien reconnaissants. Mais cette conférence ne touche que la partie scientifique de la question. Ainsi que nous l'avons entendu, ces essais n'en sont encore qu'au stage primitif. Mais pour nous la question de l'emploi est du plus haut intérêt et celle-ci dépend essentiellement des frais. Je me permettrai donc de demander à Monsieur le conférencier, s'il peut nous donner des explications même tout à fait approximatives sur la consommation en énergie et sur les frais du procédé en unité d'eau. Ce procédé doit être assez économique, si l'effet est tel qu'il s'effectue en fractions de seconde.

Hier on a mentionné qu'en cas de danger ce système pourrait être employé pour la stérilisation de l'eau et ceci en disposant les appareils de stérilisation aux divers endroits de prélèvement dans les maisons. Nous techniciens hydrauliques, dont quelques-uns ont à s'occuper de dizaines de mille et d'autres de centaines de mille de robinets de prélèvement dans les maisons, nous sentons qu'un pareil système décentralisé est difficile à surveiller et à maintenir en bon état pour pouvoir donner toute sécurité de pleine efficacité au moment du danger.

C'est pour cela que je crois que nous ne pouvons attribuer de la valeur à un tel système que quand il est exécutable en grand dans une station centrale. Des indications dans cette direction seraient donc très désirables. A en juger d'après les dessins la construction ne serait pas très difficile.

Un autre point de vue dans la même direction est le suivant : Si une administration des eaux possède aux divers robinets de prélèvement dans les maisons des installations de stérilisation décentralisées, cela n'affaiblira-t-il pas le devoir moral d'avoir à purifier autant que possible l'eau dans les stations centrales ? N'aurons-nous pas des difficultés avec nos propres administrations quand nous voudrons étendre ou perfectionner nos installations de filtration, parce qu'elles ne suffisent plus ? Ne nous heurterons-nous pas à l'objection : Pourquoi dépenser ces centaines de mille si l'eau qui est bue est cependant stérilisée !

C'est pour cela que, d'après moi, si l'on veut créer de telles installations il faudra les rendre centrales. Des installations décentralisées ne pourraient que trop facilement amener à ce que l'on attache moins d'attention à la purification générale de l'eau. Nous savons déjà qu'il est inévitable que l'eau pour la boisson soit également prise à d'autres endroits qu'aux robinets de prélèvement, p. ex. aux tuyaux d'arrosage des jardins, aux réservoirs des boîtiers d'arrosage, etc., de telle sorte que dans la production d'épidémies le danger d'infection n'est pas éliminé par un tel système de décentralisation.

C'est pour cela que je prierai Monsieur le Conférencier de vouloir bien nous donner quelques indications sur la consommation en énergie, les frais et sur la susceptibilité d'emploi du système dans les stations centrales.

Mr. le Professeur Bujwid, de Cracovie : Quand l'on veut se résumer, on

oublie beaucoup de choses et c'est ce qui m'est arrivé. Je ne pouvais pas mentionner ce qui est important au point de vue pratique et ce que Mr. le Conseiller des constructions Lindley voulait savoir. Le petit stérilisateur que nous avons vu nous fournit par 24 heures de 8 à 20 mètres cubes d'eau. C'est le petit stérilisateur de maison. Les grands stérilisateurs peuvent produire bien plus et peuvent très bien être employés pour de grandes exploitations. Pour une production de $\frac{1}{2}$ à 1 mètre cube par heure la consommation de courant est de 6 amp. 50 volts. Les frais déterminés par divers auteurs sont d'après le calcul de 5 à 8 pfennig par mètre cube d'eau. Un appareil semblable de la compagnie Westinghouse-Cooper-Hewitt opère à Marseille et fournit plus d'eau. Je ne sais pas ce qu'il consomme en fait de courant, mais peut-être que mon collègue Mr. Gartner en sait quelque chose.

Mr. le Conseiller et Professeur Dr. Gartner, de Jena: Malheureusement je ne puis pas non plus indiquer les chiffres. Si vous voulez connaître les chiffres plus exactement que ceux qui viennent d'être indiqués par Mr. le Professeur Bujwid, vous les trouverez dans le rapport sur les essais de Marseille (rapport qui est très intéressant et dont je vous recommande fort la lecture dans la revue «Eau et Hygiène», 1910 n.° 7). Il y a là entre autres des indications précises sur la consommation en courant. Il est vrai que le prix paraît être relativement élevé, mais on ne peut pas indiquer de nombre fixe, 5 à 8 pfennig; le prix dépend tout à fait du prix du courant.

Hier j'ai été décidément mal compris par Mr. Lindley, car il croit que j'ai recommandé une décentralisation de l'ozonisation; Messieurs, le cas est ainsi: Quant un danger menace, chacun cherche à se protéger comme il le peut, même si vous lui dites: notre eau est bonne. Dans les temps de danger l'administration recommande souvent: faites bouillir l'eau. Or les gens, qui ne veulent pas faire bouillir l'eau et qui ont de l'argent, pourront certainement obtenir une eau ne renfermant pas de germes en employant les rayons ultraviolets de l'appareil de stérilisation dont il a été question. C'est ce que je voulais dire hier et c'est ainsi, Messieurs, que la question se présentera, que nous décidions là dessus ou non. Dans les moments de danger l'esprit inquiet voudra se protéger et ici il y a un moyen dans le petit appareil. Je ne voulais pas dire autre chose. Naturellement il vaut mieux, quand on le peut, employer un tel système centralisé et en cela je concorde parfaitement avec Mr. Lindley et j'ai encore toujours l'espoir que cela réussira, malgré les difficultés qui se présentent.

Mr. le Conseiller des constructions Reese, de Dortmund: Messieurs, je crois que les conseils de Mr. notre collègue Lindley ont été de grande importance pour nous. Nos ingénieurs d'usines des eaux ne peuvent se servir que d'un procédé que doit et peut être employé centralement, car si nous laissons le soin aux particuliers de se protéger eux-mêmes, alors nous sommes perdus. Je crois que l'on ne peut pas compter sur cela. Également sa question de savoir à combien montaient les frais n'était certainement pas injustifiée. Messieurs, à Dortmund il faut que nous vendions l'eau en moyenne à 5 jusqu'à tout au plus 6 pfennig; si alors nous devons avoir encore de 5 à 8 pfennig de frais, cela fait sur notre consommation environ 2 Millions de Marks

annuellement, aussi je crois que chez nous la chose échouerait certainement à cause de cela, car ce sont des frais élevés que l'on ne peut pas rattrapper facilement ; on ne les ferait donc pas, car d'après les communications que j'ai reçues, le procédé à l'ozone semblait bien meilleur marché. Il y a quelque temps on a établi pour une grande usine les devis d'après lesquels les frais de l'ozonisation reviendraient à 1 — 1 1/2 pfennig par mètre cube. Naturellement je ne sais pas si ces chiffres sont bien exacts et s'ils seraient également vérifiés par la pratique. Je ne puis pas les contrôler et je suis obligé de me modérer. Cependant il est toujours très important que la science s'efforce de nous donner d'autres procédés et l'on réussira probablement aussi à baisser les frais de ce procédé. Mais toujours notre tendance devra être de n'employer un tel procédé que centralisé.

Monsieur le Directeur Peter, de Zurich : Mr. le Président et très honorés Messieurs ! Je suis par hasard à même de vous faire quelques communications sur les résultats de la station de Marseille dont il a été parlé. La ville de Marseille a son eau de la Durance, c. à. d. d'une eau qui est encore beaucoup plus souillée que l'Elbe à Dresde. L'eau est délivrée non purifiée et généralement l'eau potable nécessaire est traitée par des filtres de ménage. Cette installation est insuffisante, la ville souffre d'une fréquence de typhus relativement forte.

Or la ville a l'intention d'installer la filtration centrale. Pour essayer les divers systèmes qui entrent en vue on a installé de grandes stations d'essai et on les a fait fonctionner pendant plusieurs mois, entre autres le système Puech-Chabal, combiné à l'emploi de la lampe à mercure. En résumé ces essais montrent que pour un traitement de 100.000 mètres cubes d'eau par jour la lampe à vapeur de mercure exige une quantité de courant de 450 à 300 K W (kilowatts).

Ici il y a l'avantage que l'installation de filtration qui est absolument nécessaire (filtre par échelon ou filtre progressif comme à Magdebourg, et filtre à sable fin, tel qu'il est généralement usité en Allemagne) peut être prise bien plus petite quand on emploie la lumière ultraviolette que quand on ne l'emploie pas, et, l'on a le même effet de purification en employant les rayons ultraviolets pour une vitesse de filtration de 10 mètres qu'en employant une installation de filtration simple avec une vitesse de 3 mètres.

C'est donc une simple question de calcul d'établir, si l'augmentation des filtres de 10 à 3 mètres de vitesse coûte plus ou moins que la quantité de courant qui, ainsi qu'on l'a dit, est d'environ 500 K W pour 100.000 mètres cubes par jour. Les frais sont bien plus faibles que ceux qui ont été indiqués par d'autres.

Mr. le Directeur Kordt, de Düsseldorf : Messieurs, je désire encore faire remarquer que l'appareil peut en tout cas rendre de grands services en danger de choléra et en cela j'applaudis complètement à ce qu'a dit Mr. le Conseiller Gärtner. Dans quelques contrées le nombre des germes augmente spécialement lors des hautes eaux. Les autorités publient alors un avis d'après lequel l'eau doit être bouillie, mais cela ne se fait que dans les cas les plus rares. Il serait bien plus prudent d'intercaler de tels appareils

qui toutefois auraient à être construits centralement, ainsi que Mr. Lindley l'a dit. Alors on ne consommerait que passagèrement, donc peu de courant et l'on serait cependant protégé.

Sir William H. Lindley, de Francfort sur le Mein : D'après les indications de Mr. le Professeur Bujwid la consommation de courant dans les grands stérilisateurs serait de 6 amp. à 30 volts pour une production d'un mètre cube par heure, donc de 0,18 K W — heures par mètre cube ; il en résulte donc que à un prix de 5 pfennig par K W / heure le mètre cube coûterait environ 1 pfennig.

Ainsi que je l'ai déjà dit, je considère la purification centrale de l'eau comme exacte et j'ai eu le plaisir de voir que tant de mes collègues se sont prononcés dans le même sens. Quant à ce que disait Mr. le Directeur Kordt c. à. d. que les appareils installés dans des usines centrales ne devraient pas être maintenus en fonction permanente, j'ajouterai que cette addition ne se rait pas permanente. En supposant que les stérilisateurs ne sont en fonction que pendant deux mois de l'année, l'addition des frais pour la moyenne de l'année se réduit à environ moitié en considérant les frais d'installation et d'exploitation. Nous espérons que dans la prochaine réunion générale de l'année nous entendrons si la méthode est réellement applicable en grand (applaudissements).

Le Président : Messieurs: Dans le Journal du gaz, on a déjà parlé des essais de Marseille qui ont été mentionnés par Mr. le Conseiller Gartner. Vous trouverez donc là le point de départ pour l'étude ultérieure de la question. Messieurs, les deux savants nous ont introduits ici dans un domaine qui est d'importance extrêmement grandenon seulement pour la bactériologie, mais aussi, on peut dire, pour le bien de tout le monde. En effet, il s'agit d'étudier les forces naturelles qui agissent en secret et qui nous sont inconnues jusqu'à présent, d'étudier leur manière d'être et leurs effets, pour les rendre utiles dans le combat de ces producteurs de maladies qui agissent de façon si terrible dans notre corps.

Messieurs ! C'est une haute question. Pour l'instant c'est chose secondaire de savoir, si dans la nouvelle méthode de la stérilisation de l'eau potable nous opérons économiquement on non. Tout d'abord la science doit investiguer et étudier les possibilités d'emploi de ses découvertes. Alors plus tard les techniciens réussiront en collaboration avec la science à rendre les résultats sous une forme pratique et possible économiquement et ceci pour le bien de toute l'humanité.

Je crois que nous ne pouvons pas mieux remercier les deux savants qu'en exprimant le désir, que leurs travaux ultérieurs réussissent à trouver une méthode applicable dans la pratique, méthode que nous développerons ensuite volontiers et que nous rendrons utile à nos concitoyens.

Messieurs, remercions le savant pour ses communications excessivement intéressantes. Bien que la vive discussion montre combien la question est importante et combien sérieusement la question a été envisagée. Je vous prie d'exprimer vos remerciements les plus chaleureux au savant qui est venu spécialement de Cracovie pour nous parler de son si intéressant sujet de conférence (applaudissements généraux).

Littérature**Faits généraux sur les effets de la lumière**

1. DR. JAN RAUM: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über den Einfluss des Lichtes auf Bakterien und auf den tierischen Organismus. Zeitschr. f. Hygiene. 6. Bd., 1889. Pamietnik Lekarski. Warschau. 1889.
2. DOWNES AND BLUNT: Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms. Proceedings of The Royal Society of London. Dezember 1877. Vol. XXVI, p. 488.
3. WARRINGTON: Chemical News. Dezember 1877.
- SCHLOSING UND MÜNTZ: Sur la nitrification par des ferments organisés. Compt. rend. de l'acad. des sciences 1877. T. LXXXV.
4. SOYKA: Über den Einfluss des Bodens auf die Zersetzung organischer Substanzen. Zeitschr. f. Biologie 1878, Bd. XIV.
- DOWNES AND BLUNT: On the Influence of Light upon Protoplasm. Proceedings of The Royal Society of London. Dezember 1878. Vol. XXVIII.
5. TYNDALL: Note on the Influence exercised by Light on Organic Infusions. — Au même endroit, Dezember 1878. Vol. XXVIII.
— Le même: On the Arrestation of Infusorial Life. Nature. September 1881. Vol. XXIV.
6. JAMIESON: The Influence of Light on the Development of Bacteria. Nature, Juli 1882. Vol. XXVI.
— Le même: The Influence of Light on Bacteria. Trans. and Proceed. of the Royal Society of Victoria. Vol. XX.
DOWNES: Vol. XX.
7. DUCLAUX: Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des germes des microbes. Compt. rend. Janvier 1885 1. c.
— Le même: Sur la durée de la vie chez les germes des microbes. Ann. de chim. et de phys. Mai 1885. 6. Sér. Vol. V.
8. ARLOING: Influence de la lumière sur la végétation et les propriétés pathogènes du Bacillus anthracis. Compt. rend. Février 1885. 1. c.
9. DUCLAUX: Influence de la lumière du soleil sur la vitalité de micrococcus. Compt. rend Août 1885. T. CI.
10. ARLOING: Influence du soleil sur la végétabilité des spores du Bacillus anthracis. 1. c.
— Le même: Influence du soleil sur la végétation, la végétabilité et la virulence des cultures du Bacillus anthracis. 1. c.
11. NOCARD: Recueil de Médecine vétérinaire. 1885.
DOWNES: On the Action of Sunlight on Microorganisms etc. with a Demonstration of the Influence of diffused Light. Proceed. of The Royal Society of London 1886. Vol. XL.
12. ARLOING: Influence de la lumière blanche et de ses rayons constituants

- sur le développement et les propriétés du *Bacillus anthracis*. Arch. de Physiologie norm. et pathol. 1886. T. VII, Nr. 3.
- STRAUSS: Société de Biologie 1886.
- LUEBBERT: Biologische Spaltpilzuntersuchung. Der *Staphylococcus pyogenes aureus* und der *Osteomyeliticoccus*. Verhalten zum Licht. Würzburg 1886.
13. ARLOING: Les Spores du *Bacillus anthracis* sont réellement tuées par la lumière solaire. Compt. rend. Mars 1887. T. CIV.
— Destruction des spores du *Bacillus anthracis* par la lumière solaire. La semaine médicale Nr. 10, 1887.
14. ROUX: De l'action de la lumière et de l'air. Annal. de l'Inst. Pasteur. Nr. 9. Septembre de 1887.
- ARLOING: Au même endroit Nr. 12.
15. GAILLARD: De l'influence de la lumière sur les Microorganismes. Lyon 1888.
- DANDRIEU: Influence de la lumière dans la destruction des bactéries p. servir à l'étude du «tout à l'égout». Ann. d'Hygiène etc. 1888.
16. SANTORI: L'influenza della temperatura sull' azione microbica della luce. Annali dell' Istituto d'igiene dell' Università di Roma 1890.
17. BORDONI-UFFREDUZZI: Sulla resistenza del virus pneumonico negli sputi. Arch. per le scienze med. Vol. XV, 1891.
- 18 GIUNTI: Über die Wirkung des Lichtes auf die Essiggarung. Ref. Zentralbl. f. Bakt. Nr. 16. Bd. IX, 1891.
- MOMONT: Action de la dessiccation de l'air et de la lumière sur la bactéricidie charbonneuse filamenteuse. Ann. de l'Inst. Pasteur. T. VI. 1892.
- MARTINAUD: Compt. rend. de l'Acad. de Sc. de Paris. T. CXIII. 1892.
19. JANOWSKI: Zur Biologie der Typhusbazillen. Die Wirkung des Sonnenlichtes. Zentralbl. f. Bakt. Bd. VIII, 1890.
20. GEISLER: Zur Frage über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien. Au même endroit Bd. XI, 1892.
21. WARD: Further Experiments on the Action of light on *Bacillus anthracis*. Proceed. of the Royal Society of London. Vol. LIII.
22. FERMI & CELLI: Contributo allo studio del veneno del tetano. Gazzeta degli ospedali 1895.
23. LEDOUX-LEBARD: Action de la lumière sur le bacille diphtérique. Arch. de Médecine expérim. T. Y, 1895,
24. STERNBERG: Desinfection at Quarantino Statione especially against Cholera. Practioner Nr. 297. Vol. L. 1895.
- SANFELICE: Della influenza degli agenti fisico-chimici sugli anaerobi patogeni del terreno. Annali dell' Istituto d'igiene di Roma. Vol. IV, 1895.
25. BUCHNER: Über den Einfluss des Lichtes auf Bakterien. Zentralbl. f. Bakt. XI, 1892.
— Au même endroit, Bd. XII, 1895.
— Über den Einfluss des Lichtes auf Bakterien und über die Flüsse. Arch. f. Hyg. Bd. XVII, 1895.
- RASPE: Einfluss des Sonnenlichtes auf Mikrobien. Dissertation, Schwerin 1891.

- PROCACCINI: Influenza della luce solare sulle acque di rifiuto. Annali dell' Istituto d'igiene dell' Università di Roma. Vol. III, 1893
- CHMIELIEWSKI: Zur Frage über den Einfluss des Sonnen- und elektrischen Lichtes auf Eiterbakterien. Chirurgisches Wiestnik Nr. 12, 1893. (en russe)
- KOTLJAR: Über die Einwirkung des Sonnenlichtes auf Bakterien. Wratsh Nr. 39 bis 40, 1893. (en russe)
- SCHICKHARDT: Über die Einwirkung des Sonnenlichtes auf den menschlichen Organismus und auf Mikroorganismen und die hygienische Bedeutung desselben. Friedreichs Blätter f. gerichtl. Med. u. Sanit.-Polizei. Jahrg. VLIV, 1893.
- WESBROOK: Some of the effects of sunlight on tetanus cultures. Journ. of Pathology Nr. 1. Vol. III, 1894.
26. ESMARCH: Über Sonnendesinfektion. Zeitschr. f. Hyg. Bd. XVI, 1894.
27. DIEUDONNÉ: Beiträge zur Einwirkung des Lichtes auf Bakterien. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte. 1894.
- Über die Bedeutung des Wasserstoffsperoxyds für die bakterientödtende Kraft des Lichtes. Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte. 1894.
- PIAZZA: Sull' influenza della luce solare sulla tossina difteritica. Annali d'Igiene speriment. Vol. V, Fasc. 4, 1895.
- BILLINGS and PEEKHAM: The influence of certain agents in destroying the vitality of the tyfoid and of the colonbacillus. Science p1. 69, 1895.
- WESBROOK: The growth of cholera and other bacilli in direct sunlight. Journ. of Pathol. Vol. III. 1894/5.
- KRUSE: Über die hygienische Bedeutung des Lichtes. Zeitschrift f. Hyg. Bd. 19, 1895.
28. MIGNECO: Azione della luce solare sulla virulenza del bazzillo tubercolare. Annali d'Igiene sperim. 1895, p. 215.
- SCHREIBER: Über die physiol. Bedingungen der endogenen Sporenbildung. Zentralbl. f. Bakt. Bd. XX, 1896.
- J. WIESNER: Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiol. Gebiete. Sitzungsber. d. K. Akad. in Wien 1893. Bd. 102.
- KRUSE: Über die hygien. Bedeut. d. Lichtes. Z. f. Hyg. 1893. Bd. 19.
- BECK & SCHULZE: Über die Einwirk. sog. monochrom. Lichtes auf die Bakterienentwicklung. Z. f. Hyg. 1896. Bd. 23.
- WITTLIN: Über die Einwirkung der Sonnenstr. auf den Keimgeh. des Strassenstaubes. Wien, Kl. Woch. 1896.
- FLÜGGE: Über Luftdesinfektion. Z. f. Hyg. 1897. Bd. 25.
- FICKER: Über Lebensdauer u. Absterben von pat. Keimen. Z. f. Hyg. 1898. Bd. 29.
- RIEDER: Wirkung der Röntgenstr. auf Bakt. Münch. med. Woch. 1898, Nr. 4.
- KPDZIOR: Über den Einfl. d. Sonnenl. auf Bakt. Arch. f. Hyg. 1899, Bd. 36. 102.
- R. WIESNER: Die Wirkung des Sonnenlichtes auf pathogene Bakterien. Archiv. f. Hyg. Bd. LXI.

B. Rayons Ultraviolets e Photodynamie

29. BECQUEREL & BIOT: cit. d'après KAISERS Handb. d. Spektroskopie. I. 42.
30. STOKES: Au même endroit.
31. FINSEN: Behandlung von Lupus mit konzentrierten chemischen Strahlen. Aerztl Zentralanzeiger. Wien 1899.
32. JANSEN: Finsens Mitteilungen. Bd. IV
- DRIGALSKI: Zur Wirkung der Lichtwärmestrahlen. Zentralblatt f. Bakt. Bd. 27, 1900.
- RAAB: Über die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf Infusorien. Zeitschr. f. Biol. Bd. XXXIX, 1900.
- LEDoux-LEBARD: Action de la lumière sur la toxicité de l'éosine et de quelques autres substances pour les paramécies. Compt. rend. de la Soc. de Biol. T. 54, 1902.
33. METTLER: Experimentelles über die bakterizide Wirkung des Lichtes auf mit Eosin etc. gefärbten Nährboden. Arch. f. Hyg. Bd. 54.
- HUBER: Weitere Versuche mit photodynamischen sensibilisierenden Farbstoffen. Au même endroit.
- TAPPEINER: Bemerkungen zur Abhandlung von E. METTLER. Au même endroit.
- BIE: Ist die bakterizide Wirkung des Lichtes ein Oxydationsprozess? Mitteil. aus Finsens Lichtinstitut. H. 9.
- KLINGMÜLLER und HALBERSTAEDTER: Über die Wirkung des Lichtes bei der Finsen-Behandlung. Deutsche Med. Wochenschr. 1905.
- MARTIN: Studien über den Einfluss der Tropensonne auf pathogene Bakterien. Münch. Med. Wochenschr. 1901.
34. THIELE & WOLF: Über die Abtötung von Bakterien durch Licht. Arch. f. Hyg. Bd. 57.
- WIESNER: Die Wirkung des Sonnenlichtes auf pathogene Bakterien. Au même endroit Bd. LXI.
- RIEGEL: Zitronensaure und Sonnenstrahlen als Desinfektionsmittel für militärische Zwecke. Au même endroit.
- STERN & HESSE: Über die Wirkung des Uviollichts auf die Haut usw. Münch. Med. Wochenschr. 1907.
- FRANZ: Licht als Desinfiziens. Zentralbl. f. Gynäkol. Nr. 1, 1908.
- NEUMARK: Beiträge zur Frage der desinfizierenden Wirkung des Lichtes usw. Arbeit. aus dem Hygien. Institut der tierärztl. Hochschule zu Berlin. Nr. 12, 1907.
- RAAB: Weitere Untersuchungen über die Wirkung fluoreszierender Stoffe. Zeitschr. f. Biol. 2. Ser., Bd. XXVI, H. 1, 1903.
- JODLBAUER: Über die Wirkung photodynamischer (fluoreszierender) Substanzen auf Paramecien und Enzyme bei Rontgen und Radiumbestrahlung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 80.
- TAPPEINER & JODLBAUER: Über die Wirkung der photodynamischen Stoffe auf Protozoen und Enzyme. Au même endroit.
- Über die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf Diphtherietoxin und Tetanustoxin. Münch. Med. Wochenschr. 1904.

- TAPPEINER: Beruht die Wirkung der fluoreszierenden Stoffe auf Sensibilisierung? Au même endroit.
- DREYER: Influence de la lumière sur les amibes et leurs kystes. *Ov. Danske Vid. Selsk. Forh.* 1903.
- RAPP: Über den Einfluss des Lichtes auf organische Substanzen usw. *Arch. f. Hgz.* Bd. 48, 1903.
- DREYER: Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes auf Infusorien. *Mitteil. aus Finsens med. Lichtinst.* Bd. VIII, 1904.
- Sensibilisierung von Mikroorganismen und tierischen Geweben. Au même endroit.
- BUSCK: The influence of daylight on the progress of malaria, etc. *American Journ. of the Med. Sciences.* Vol. 128, Nr. 1, 1904.
- NEISSER & HALBERSTAEDTER: Mitteilungen über Lichtbehandlung nach Dreyer. *Deutsch. Med. Wochenschr.* Nr. 8, 1904.
- GARDENGUI: Sull' azione bactericida della luce nelle diverse zone dello spettro. *Bolletino della Società Medica di Parma.* 1908.
- KERNBAUM: Décomposition de l'eau par les rayons ultraviolets. *Compt. rend. de l'Acad. de Sc. T. CXLIX,* 1909.

C. Stérilisation de l'eau et d'autres liquides par les rayons ultraviolets

- COURMONT, NOGIER et ROCHAIX: Effets au point de vue clinique (ozone etc.) de l'immersion dans l'eau de la lampe en quartz à vapeur de mercure. Au même endroit.
- MAURAIN & WARCOLLIER: Action des rayons ultraviolets sur le cidre en fermentation. Au même endroit.
- COURMONT & NOGIER: Sur la faible pénétration des rayons ultraviolets à travers les liquides contenant des substances colloïdes. Au même endroit.
- CERNOVODEANU & HENRI: Action de la lumière ultraviolette sur la toxine tétanique. Au même endroit.
- DORNIC & DAIRE: Contribution à l'étude de la stérilisation par les rayons ultraviolets. Au même endroit.
35. NOGIER: La stérilisation de l'eau par les rayons ultraviolets. *Lyon méd.* Nr. 2, 1910.
- J. COURMONT: Les rayons ultraviolets. *Revue d'hygiène et de police sanitaire.* Nr. 6. T. 32, 1910.
34. NOGIER: Les rayons ultraviolets et leur applications à la stérilisation des eaux, etc. *Technique moderne* Nr. 6, 1910.
- V HENRI & STODEL; Stérilisation du lait par les r. u. v. *Compt. rend. Soc. de Biologie.* 1909.
- HENRI & SCHNITZLER: Action de rayons u. v. sur la fermentation acétique du vin. Au même endroit.
- HENRI, HELBRONNER et M. RECKLINGHAUSEN: Stérilisation de grandes quantités d'eau par les r. u. v. *Compt. rend. de l'Acad. des sciences.* 1910.
36. NOGIER: Apparat zur Sterilisierung von Trinkwasser durch die ultravioletten Strahlen. *Med. Klinik* Nr. 15, 1910.

- COURMONT : Die Sterilisation des Trinkwassers durch ultraviolette Strahlen. Au même endroit.
- NOGIER : Action bactéricide des lampes en quartz à vapeur de mercure. Archives d'électricité médicale Nr. 279. 1910.
37. VILLE DE MARSEILLE : Concours pour l'épuration des eaux potables procédé Puch Chabal. Eau et hygiène, revue trimestrielle Nr. 7, 1910.
36. DEELMAN : Trinkwassersterilisation mittels ultravioletter Strahlen und ein neuer Trinkwasserbereiter für den Feldgebrauch. Deutsche militärärztl. Zeitschr. Nr. 11, 1910.
- LJUDEVIT GUTSCHY : Sterilizacija vode s pomocu ultra ljubicastih zrak a. Zagreb 1910. En langue croate.

(Traduit du «Journal für Gasbeleuchtung», 1911. No. 35.)

É. Henri Sainte-Claire Deville¹

17 de Julho de 1881

PELO

Prof. A. J. FERREIRA DA SILVA

A sciencia franceza acaba de perder um dos seus representantes mais illustres. E' nas sciencias chimicas, em que a França se pode ufanar de contar os primeiros chefes, que foi aberta esta lacuna. Referimo-nos ao illustre professor da Faculdade de Sciencias de Paris, da Escola normal superior e membro do Instituto de França, — Henri Sainte-Claire Deville (Étienne), que falleceu no 1.º de julho d'este anno.

O sentimento pela perda d'este homem notavel não é só d'aquelles que tiveram occasião de apreciar de perto as nobres qualidades do seu coração e do seu espirito, a sua amisade sincera e delicada, o seu desejo de ser util aos outros, usando para isso das multiplas influencias de que podia dispor; o sentimento, repetimos, é de todos que estudam as sciencias, e que no fallecido viam um dos cultores mais sérios e mais profundos das sciencias chimicas, um dos sabios mais distinctos da nossa epoca.

Sainte-Claire Deville pela importancia e variedade dos seus trabalhos tinha já desde annos um nome universal e era com justa razão considerado como chefe da chimica mineral.

Não é, pois, sem motivo que lhe vamos render um preito modesto de homenagem e respeito, que por todos os modos lhe é devido, rememo-

¹ No *Boletim da Sociedade Chimica Portugueza* reproduzimos algumas noticias de chimica escriptas ha annos em publicações periodicas, hoje de difficil acquisição. Começamos pela de Henri Sainte-Claire Deville, que sahio na «Revista da Sociedade de Instrução do Porto, (t. I 1881), p. 257).

rando, não os traços da sua vida particular que é despida de peripecias, mas as suas principaes descobertas e o caminho que trilhou na sua gloriosa carreira scientifica; n'uma palavra, o peculio de saber que legou aos seus successores.

I

Henri Sainte-Claire Deville, e seu irmão Charles, celebrado como geolo-



go, eram filhos de paes francezes e oriundos de S. Thomaz das Antilhas. O primeiro nasceu em 11 de março de 1818.

A educação de Sainte-Claire Deville começou em França. Ao terminar os estudos, indeciso sobre se seguiria a vocação musical ou scientifica, decidiu-se por esta ultima e escolheu a chimica, para a qual dentro em breve mostrou ter paixão ardente.

Começava elle a estudar a chimica n'uma epoca em que a illustravam em França sabios cujos nomes serão sempre memorados na historia da sciencia, pelo grande impulso que lhe deram. Era a epoca em que os Dumas, os Chevreul, os Thénard, os Gay-Lussac, os Balard, os Pelouze e outros davam á sciencia franceza o brilho que a tornou tão celebrada.

Auxiliado pelos conselhos do primeiro d'estes sabios, hoje secretario perpetuo da Academia das Sciencias, que então dava á chimica organica um impulso de que ella ainda hoje sente os vestigios, trabalhava n'um pequeno laboratorio, que organisou para estudo proprio.

Em 1839, contava então apenas 20 annos. começou a publicar os seus primeiros trabalhos originaes, que versaram sobre a essencia de terebenthina, e o tolueno, composto de carbono e hydrogenio, ponto de partida para a preparação d'algumas materias córantes derivadas do alcatrão da hulha, de que elle forma parte.

Estes trabalhos, o primeiro dos quaes foi examinado por Dumas em relatório apresentado á Academia das Sciencias, e outros que ainda fez em seguida no dominio da chimica organica sobre a resina do guaiáco, o balsamo de Tolú, e os indices de refracção de diversas substancias organicas, revelaram n'elle um experimentador seguro e um trabalhador original.

Assim foi encarregado em 1844, quando apenas contava 26 annos, de or-

ganisar a faculdade de sciencias de Besançon e dirigil-a como decano; bem como de ensinar ahi a chimica.

Foi plenamente justificada a confiança de que fôra objecto. O novo decano, encarregado pelo conselho municipal de Besançon da analyse das aguas do Doubs e das numerosas nascentes em volta d'esta cidade, mostrou já n'este trabalho arduo e inglorio aquillo de que era capaz como analysta.

Nas aguas analysadas revelou, por processos novos e rigorosos, a presença da silica e dos nitratos, factos estes mais tarde confirmados por Bous-singault.

Depois de alguns estudos sobre o enxofre, Sainte-Claire faz, em 1849, uma descoberta de grande alcance theorico e que o poz acima da plana commum. Foi a descoberta do acido azotico anhydro, ou melhor, anhydrido azotico, anhydrido em vão procurado até ahi, e que certas theorias davam como impossivel de se obter.

Valeram-lhe uma reputação segura estes trabalhos originæes. Assim em 1851 é chamado a occupar o logar de mestre de conferencias na Escola normal superior de Paris, em substituição de Balard. Logo depois, em 1853, é nomeado substituto de Dumas na Faculdade de Sciencias de Paris, ficando proprietario da cadeira em 1867.

N'esta grande capital podia dar mais expansão ao seu genio inventivo.

Vivia entre os seus mestres, no meio de uma mocidade desejosa de aprender, e tinha ao seu dispor recursos scientificos que lhe escasseariam em outras cidades de França.

E' assim que desenvolve o campo das suas locubrações, e dentro de pouco cria escola, e forma dos seus discipulos mais dilectos - Debray, Troost, Caron, Hautefeuille, Fouqué e outros - professores habeis, que com elle collaboraram em trabalhos importantes.

D'ora em diante os seus trabalhos versam sobre a chimica mineral. Apenas o vemos occupar-se em 1868, a pedido e á custa do imperador Napoleão III, do estudo do poder calorifico dos petroleos e oleos mineraes, estudo este aliás relacionado com o da producção de temperaturas elevadas.

Não é nosso intento dar uma ideia, posto que summaria, dos importantes trabalhos que lhe occuparam a actividade durante os ultimos vinte annos da sua existencia. Basta dizer que elles se referem: á analyse mineral, para a qual deu processos novos e rigorosos; á producção de temperaturas elevadas; á preparação e estudo dos corpos simples, como o boro (em que foi seu collaborador o celebre chimico Wöhler), o silicio, o carbono, o sodio, o magnesio, o aluminio, a platina, o palladio, e outros metaes raros; á producção artificial dos mineraes; ás densidades de vapor dos corpos simples e compostos, ponto a que se ligam importantes problemas de philosophia chimica; á thermochimica, e em particular á *dissociação*, além d'outros trabalhos menos importantes.

Diremos apenas duas palavras sobre as principaes descobertas, que são para o seu auctor um padrão perenne de gloria: a preparação do aluminio, a da platina, e a dissociação.

O *aluminio*, metal que faz parte da argila, era já conhecido antes de De-

ville, pois fôra descoberto em 1828 por Wöhler. Mas eram taes as difficuldades de preparação que apenas se podera obter em pequenas quantidades, constituindo assim um producto curioso de laboratorio. Sainte-Claire Deville, por processos novos, chegou a preparal-o em quantidades que lhe permittiram reconhecer as suas notaveis propriedades. Pouco depois vencia as difficuldades para tornar industrial a sua producção. Na exposição de 1855 apresentava algumas barras do novo metal, pelo que foi agraciado com a cruz d'Official da Legião de Honra. No seu livro, publicado em 1859, e intitulado — *De l'aluminium, sa fabrication et ses applications*, está exposta a historia d'este notavel elemento.

Metal d'um branco argentino, inalteravel ao ar como os metaes nobres, e ao mesmo tempo mais leve que todos elles (pois que o é tanto como o vidro) e muito sonoro, Sainte-Claire Deville pensou que estava destinado a vir a occupar um papel importante na industria e economia domestica. Apesar dos seus esforços n'este sentido, patrocinados pelos poderes publicos, não tem ainda este metal toda a importancia que Deville lhe suppunha¹.

O trabalho sobre a metallurgia da platina e dos metaes que a acompanham — o palladio, o iridio, ruthenio e rhodio — é um dos mais importantes.

A *platina* é um metal precioso, notavel pela resistencia aos reagentes e pela infusibilidade. A sua preparação, tal como se fazia antes de Sainte Claire Deville, era difficil e longa. São-lhe devidos processos muitos mais rapidos e economicos de a extrahir por via secca dos seus minerios. Fez conhecer o meio de fundir a platina com o seu maçarico de oxygenio e hydrogenio. Sobre este assumpto publicou em 1863, de collaboração com Debray, o livro intitulado — *Métallurgie de la platine, et des métaux qui l'accompagnent*.

De todas as suas descobertas aquella, porém, que pela sua importancia na mecanica chimica e pelas suas applicações, tem maior importancia e constitue o seu mais legitimo titulo de gloria é a da *dissociação*.

Suppunha-se antes d'elle que o phenomeno da decomposição chimica pelo calor, inverso do da combinação, era um phenomeno simples, que se effectuava e acabava a uma determinada temperatura. Certas antinomias observadas entre as reacções dos corpos a diversas temperaturas fizeram-lhe ver que tal não podia ser a marcha do phenomeno em um grande numero de casos.

Citemos apenas um exemplo. A uma temperatura elevada o chumbo e o vapor d'agua formam oxydo de chumbo que se volatilisa; a uma temperatura mais baixa dá-se uma reacção inversa — o oxydo de chumbo é reduzido pelo hydrogenio, com formação d'agua e separação do chumbo. Como este outros factos se podiam apresentar.

Foi raciocinando sobre estas antinomias que Sainte-Claire Deville teve a idéa de uma *dissociação* operada no corpo composto, dissociação cuja realidade verificou para muitos casos.

¹ Isto escrevia-se em 1881; hoje o aluminio tem muito mais importancia por si mesmo e pelas suas ligas, como se vê n'esta *Revista de Chimica pura e applic.*, t. III, 1907, p. 45. (*Nota do A.*).

As reacções operadas a alta temperatura, contradictorias com as que se operam a temperaturas inferiores, são devidas a que n'essas temperaturas o corpo composto não subsiste como tal, mas está decomposto nos seus elementos, que reagem sobre os corpos em presença. Estes elementos recombinam-se pelo abaixamento da temperatura.

Este foi o primeiro passo para a grande descoberta; a expressão definitiva d'ella, que lhe foi suggerida mais tarde por novas experiencias suas e d'outros chimicos, é a seguinte.

Quando um corpo composto é submettido a temperaturas successivamente mais elevadas, a sua decomposição é, n'um grande numero de casos, gradual, como tambem é gradual a recombinação pelo arrefecimento dos elementos postos em liberdade. Cresce a decomposição geralmente com a temperatura e varia com a pressão e outras circumstancias. N'um intervallo de temperatura maior ou menor coexistem assim — parte do composto e os seus elementos; e estabelece-se um equilibrio entre as acções chimicas ou a affiniidade, que tende a reunir os elementos postos em liberdade, e o calor que actua no sentido da decomposição. Cada temperatura é definida por um certo equilibrio.

Sobre assumpto tão importante fez o sabio professor duas lições perante a Sociedade chimica de Paris em 18 de março e 1 de abril de 1864.

II

Em todos os trabalhos de Sainte-Claire Deville brilha o talento do analysta superior. Este rigor d'analyse (disse Pasteur nas suas exequias), que é a probidade do chimico, como Ingrés queria que o desenho fosse a probidade da arte, Deville communicou-o aos seus discipulos.

As ideias de Sainte-Claire Deville sobre philosophia chimica acham-se disseminadas em diversas exposições verbaes feitas perante a Academia das sciencias de Paris e nas suas lições perante a conhecida Sociedade chimica da mesma cidade, versando a que fez em 17 de fevereiro de 1860 sobre as *leis dos numeros em chimica e a variação das suas constantes*, e as outras, professadas em 28 de fevereiro e 6 de março de 1867, sobre a *affinidade*.

Para darmos idéa das opiniões professadas pelo sabio professor sobre as theorias chimicas, extractamos para aqui parte das considerações que o auctor fazia em 1860 perante a Academia das sciencias: «As sciencias mathematicas, dizia elle, são o desenvolvimento, segundo a logica humana, d'algumas hypotheses ou axiomas, que são creação do nosso espirito, e cujas relações com a natureza que nos cerca não teem nada de necessario, posto que estas relações e a observação do mundo exterior devessem inspirar os primeiros creadores da geometria. Nas sciencias phisicas, pelo contrario, o nosso espirito não pode crear nada do que faz objecto dos nossos estudos, e a hypothese é substituida aqui pelo facto material, que nos é exterior. D'ahi uma differença profunda nos methodos que devemos applicar á investigação da verdade n'estes dois grandes ramos do saber humano. Nas sciencias physi-

cas toda a hypothese deve ser rigorosamente excluída. O methodo nas sciencias physicas... é a determinação precisa e, tanto quanto possível, numerica, das similhanças e dissimilhanças; é emfim o estabelecimento das analogias, d'onde nascem as classificações¹.

Em fevereiro de 1880 dizia :

«Não admitto nem a lei de Avogadro, nem os atomos, nem as moleculas, nem os estados particulares da materia, recusando-me absolutamente a acreditar em tudo aquillo que eu não posso ver, nem mesmo imaginar²».

Tinha, como se vê, antipathia profunda pelas theorias scientificas, onde as palavras vasias de sentido substituíam muitas vezes as ideias ausentes (a).

Esta philosophia parece-nos demasiadamente exclusiva.

A sciencia positiva e a sciencia ideal, cujas relações foram tão sabiamente expostas pelo illustre chimico Berthelot, entram por egual no desenvolvimento do saber humano. Já é muito, muitissimo, observar e experimentar bem, determinar com precisão as relações entre os factos e as leis observadas, deduzir d'ahi leis mais geraes, que deverão ser sancionadas pela experiencia. E' preciso, para isto, muito talento de experimentador e um espirito lucido e bem disciplinado. Estas qualidades não escasseavam a Sainte-Claire Deville, nem estes lampejos de intuição, que são o dom dos espiritos superiores.

Mas tambem é certo que a imaginação tem uma parte maior ou menor no progresso do espirito humano, e que de grandes hypotheses, como as do ether em physica e a da attracção em astronomia, os genios de Fresnel e Newton fizeram sahir grandes descobertas. As hypotheses são um guia para trabalhos de investigação, e tem sido muitas vezes fecundissimas para as sciencias.

Mas Sainte-Claire conhecia que na chimica corriam idéas vagas e mal definidas sob o nome de theorias; que se admittiam para a explicação de certos phenomenos forças occultas, que só serviam para disfarçar a ignorancia das suas causas reaes; que se tinha dado corpo a muitas ficções sem base; que se apresentavam muitas vezes como leis bem estabelecidas, relações puramente hypotheticas, cujo character é a mutabilidade; que emfim, sob o pretexto de explicar os factos pelas hypotheses, se confundia uma coisa com outra. Conhecia tudo isto e tinha assistido ao desmoronar successivo de theorias, que, umas apoz outras, tinham tido logar no campo da chimica.

Isto é na verdade um grande mal, sobretudo para o ensino, onde é necessario dar ás relações achadas entre os phenomenos a expressão geral independente das hypotheses, ainda as mais accites; onde é necessario des-criminar o que está bem estabelecido do que é apenas provavel ou convencional.

¹ Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 70, p. 1105 a 1106.

² Idem, tomo 90, p. 342.

(a) Conta Le Chatelier, *Leçons sur le carbone, la combustion et les lois chimiques*, 1908, p. 25, que os cursos de Sainte-Claire Deville eram bastante anecdoticos (*en fait, les anecdotes y tenaient une large place*) e n'elle se manifestava a pouca estima que elle tinha pelas theorias scientificas em voga. A proposito da afinidade narrava sempre a historia do cão e do osso, e sobre circunstancias numerosas de que depende o successo da experimentação chimica contava a do phosphor o negro. (*Nota do A.*, em 1911.

Por isso, pensamos que a reacção um pouco systematica de Sainte-Claire Deville aos principios das doutrinas da denominada *Chimica moderna*, e a opposição que no mesmo sentido lhe foi feita por Berthelot, tem sido proveitosa para a sciencia.

A reacção de que fallamos accentuou-se ainda na discussão levantada na Academia das Sciencias de Paris em 1877 entre Berthelot e Wurtz sobre as theorias chemicas.

Mas já é muito sobre um ponto que na esphera de actividade de um homem illustre representa um episodio muito secundario.

III

Sainte-Claire Deville, impressionado pelas desgraças da patria, depois da guerra com a Allemanha, propoz em 6 de março de 1871 á Academia das Sciencias que admittisse na ordem do dia das suas sessões as grandes questões do desenvolvimento do ensino e da sciencia em França e todas as questões de interesse geral que dizem respeito á sciencia e aos sabios.

«A sciencia desempenhou, dizia elle, um grande e terrivel papel nos desastres que a França acaba de experimentar. Diz-se de toda a parte e com razão, que é pela sciencia que nós fomos vencidos. E' tempo de agitar a questão do ensino e da sciencia; é do nosso dever intervir hoje activa e directamente nos negocios do paiz e de contribuir com todas as nossas forças para uma regeneração pelo saber, de que a França inteira experimenta a necessidade ¹».

IV

Sainte-Claire Deville era membro do Instituto na secção 7.^a (mineralogia) desde 1861; e commendador da Legião de Honra desde 1868.

Succumbiu a uma lesão de coração, de que já experimentara ameaços.

Ha um anno a sua saude começou a declinar, e no mez de janeiro fôra obrigado a interromper o seu curso na Sorbonna.

A sua morte foi muito sentida. Os collegas mais distinctos no professorado e na sciencia apressaram-se em lhe tributar as homenagens do seu respeito e consideração. No dia immediato ao do seu fallecimento apparecia no jornal *Le Temps* um magnifico artigo devido á penna do seu collega Berthelot, relatando a historia das suas descobertas e fazendo justiça ás suas excellentes qualidades de homem e de amigo.

Na Academia das Sciencias, em 4 de julho, o presidente, Ad. Wurtz, fez sobresahir a grande perda que aquella sabia corporação acabava de soffrer.

E junto á campa do illustre finado Pasteur exaltava, em sentidas phrasas, a grandeza do seu espirito e do seu coração.

Eram-lhe tributados os obsequios, que a justiça pedia, por tres dos homens mais eminentes da França.

¹ Comptes rendus de l'Académie des Sciences, tomo 72, pag. 238.