

John H. Munday

L. ZEHNDER

Dr ès sc., prof. à l'Université de Bâle

MES SOUVENIRS DE W.-C. RÖNTGEN

Extrait des

Annales Guébbard-Séverine

9^{me} année, 1933

Editeur : INSTITUT ADRIEN GUÉBBARD-SÉVERINE

Seyon 4, Neuchâtel (Suisse)

AVIS AUX LECTEURS

Les ANNALES GUÉBHARD-SÉVERINE, bulletin de recherches scientifiques, sont envoyées gratuitement à toute personne qui en fait la demande à l'INSTITUT ADRIEN GUÉBHARD-SÉVERINE, Neuchâtel (Suisse), rue du Seyon, 4.

Ce bulletin, répandu dans 35 pays de l'Union postale universelle, est mis à la disposition des chercheurs de tous les pays pour la publication de travaux scientifiques.

Les mémoires dont la publication sera demandée, peuvent être rédigés dans les langues française, allemande, anglaise ou italienne.

Le comité directeur sollicite plus particulièrement des collaborations dans les divers domaines des *sciences physiques*, notamment sur les problèmes naguère étudiés par Adrien GUÉBHARD (Cf. les extraits des *Programmes indicateurs*, pages I-IV). Il sera reconnaissant à toute personne qui lui signalera les travaux scientifiques publiés dans d'autres revues et intéressant ces sujets, ou qui lui en adressera des exemplaires tirés à part.

L'INSTITUT ADRIEN GUÉBHARD-SÉVERINE offre aux collaborateurs de son bulletin les avantages ci-après : Il met à leur disposition un nombre élevé d'exemplaires tirés à part ; il prend à sa charge les frais d'impression et tout ou partie des frais d'illustration ; il offre de publier éventuellement le travail en deux langues.

Les ANNALES GUÉBHARD-SÉVERINE se proposent encore de servir d'*intermédiaire* entre les chercheurs qui s'intéressent aux matières des *Programmes indicateurs* susmentionnés.

Voir pages 3 et 4 de la couverture les **sommaires** des derniers numéros des ANNALES GUÉBHARD-SÉVERINE

L. ZEHNDER

Dr ès sc., prof. à l'Université de Bâle

MES SOUVENIRS DE W.-C. RÖNTGEN

Extrait des

Annales Guébhard-Séverine

9^{me} année, 1933

Editeur : INSTITUT ADRIEN GUÉBHARD-SÉVERINE

Seyon 4, Neuchâtel (Suisse)

Extrait des ANNALES GUÉBHARD-SÉVERINE

Neuchâtel, 9^{me} année (1933)

MES SOUVENIRS DE W.-C. RÖNTGEN

par L. ZEHNDER, à Bâle

En 1876, l'Université Polytechnique de Zurich (section pour la construction des machines) me décerna un diplôme avec mention « très honorable ». Puis j'exerçai pendant neuf ans les fonctions d'ingénieur-mécanicien, publiai de 1883 à 1885 plusieurs travaux de physique cosmique, à la suite desquels, en 1885, je renonçai à ma profession pour me consacrer à l'étude de la physique pure, et cela d'abord à Berlin. Parmi les plus importants physiciens de langue allemande que l'on comptait alors (p. ex. HELMHOLTZ, KIRCHHOFF, KOHLRAUSCH, KUNDT, RÖNTGEN et WARBURG), je choisis pour maître précisément HELMHOLTZ parce que, dans un des travaux dont je viens de parler, j'avais mis en doute sa théorie selon laquelle la contraction du soleil serait notre unique source de chaleur et de lumière. Un an plus tard, à l'hôtel de la Croix-Blanche, à Pontresina, je fis par hasard

la connaissance de RÖNTGEN, ce dont je fus très heureux. Il avait pour femme une Allemande née à Zurich, ce qui nous rapprocha tout de suite, ma femme et moi étant aussi Zurichois.

RÖNTGEN et sa femme, à cette époque, passaient tous les étés leurs vacances à Pontresina. Excellent alpiniste, il avait déjà fait, en compagnie du guide très sûr qu'était l'instituteur Enderlin, maintes ascensions assez difficiles (comme celles du Piz Bernina, du Piz Roseg, du Piz Palü et autres) avant notre rencontre. Je l'accompagnai parfois dans des excursions en montagne plus faciles et j'appris, sous sa compétente direction, maintes choses utiles en matière d'alpinisme.

Dans le troisième semestre de mes études à Berlin, je demandai à HELMHOLTZ si, sans avoir le certificat d'études secondaires, je pouvais passer mon doctorat à l'Université de Berlin. A cette occasion je lui présentai, entre autres, les publications dont il a été question ci-dessus, y compris celle où je déclarais insuffisante sa source d'énergie solaire. Quelques semaines plus tard, HELMHOLTZ me conseilla d'adresser une demande à la Faculté. Mais, dans la séance où ma demande fut examinée, c'est contre mon admission qu'il se prononça — ainsi que je l'appris de source sûre. On me refusa donc de passer le doctorat. Je m'adressai alors à RÖNTGEN qui, lui aussi, s'était jadis trouvé aux prises avec les mêmes difficultés de forme, et je lui écrivis mon insuccès, en lui racontant tout ce qui s'était passé. Je n'avais pas mon certificat d'études secondaires parce que mon père, sur le conseil d'un de ses amis, constructeur de machines, voulant faire de moi un ingénieur-mécanicien, m'avait retiré un an et demi trop tôt du gymnase (lycée) de Zurich, pour me faire entrer comme apprenti à la fabrique zurichoise de machines Escher, Wyss & Co. RÖNTGEN me répondit qu'il était très sévère dans ce qu'il exigeait de ses candidats et qu'en tout cas il ne tenait le moindre compte ni de l'âge avancé, ni des relations personnelles. Mais il me fit espérer que, comme c'était mon désir, je pourrais peut-être, dans le courant du semestre suivant, passer mon doctorat à l'Université de Giessen, et il m'accepta comme candidat.

Pour le semestre d'été 1887, je me rendis donc à Giessen, près de RÖNTGEN. Il exprima le désir de me voir d'abord travailler chez lui la physique et me proposa, à titre d'essai, de revoir, en y apportant de notables corrections, un de mes travaux de physique déjà publiés [1]. Je n'y réussis point. Il m'indiqua alors un sujet tout nouveau : la modification de l'indice de réfraction de l'eau sous l'influence de la pression, en me disant qu'il croyait possible pour moi de présenter sur ce sujet, avant la fin du semestre d'été commencé, une dissertation satisfaisante, ce qui fut effectivement le cas. Je fis tous mes efforts, travaillant même la nuit, si bien que, pour le dernier délai fixé, la dissertation fut prête [2] et qu'à la fin de ce semestre d'été j'étais Dr phil. Satisfait, je retournai alors avec ma femme à Zurich pour passer de nouveau les vacances au pays. Ici me parvint bientôt une lettre de RÖNTGEN m'annonçant que son assistant d'alors venait d'obtenir une chaire à Darmstadt, et me demandant de lui succéder. Ce fut avec grande joie que je répondis affirmativement et que, vers la fin des vacances, je fis transporter à Giessen mon mobilier qui, depuis

mon changement de profession, était resté à Bâle dans un garde-meubles.

RÖNTGEN me confia la direction de ses exercices pratiques de physique et m'initia personnellement à la méthode de travail qu'il exigeait des étudiants, ce qui pour la première fois me permit de me rendre compte de sa précision dans l'expérimentation et du très grand soin avec lequel il traitait les problèmes. Un jour, il m'emmena dans son laboratoire particulier, et me chargea de faire à la lunette quelques lectures durant lesquelles il procéderait, dit-il, à certaines modifications dont il ne pouvait me donner connaissance, car il voulait avoir de moi, pour de très petites déviations, des lectures sur lesquelles absolument rien n'aurait influé. Ce n'est que longtemps après que j'appris, par le travail de RÖNTGEN [3] paru dans les publications de l'Académie de Berlin, que j'avais alors, sans m'en douter, dû contrôler les observations de RÖNTGEN lui-même sur les déviations de l'aiguille magnétique, observations qui avaient abouti à la plus grande découverte (après celle des rayons X) faite par ce savant. H. A. LORENTZ attachait à cet effet électrique une très haute valeur, et c'est lui qui lui a donné le nom de « courant de RÖNTGEN ».

Bientôt, RÖNTGEN reçut l'offre d'une chaire dans une université hollandaise, offre qu'à ma secrète joie il déclina. Mais il fut peu après appelé à Wurtzbourg, pour y succéder à F. KOHLRAUSCH et, cette fois, il accepta d'autant plus volontiers qu'il y avait été autrefois assistant de KUNDT qui, à Zurich, l'avait converti à l'étude de la physique pure. Ce fut à Wurtzbourg que RÖNTGEN publia ses premières recherches expérimentales, qui lui fournirent la base de sa méthode de travail minutieuse et précise ; ce fut là aussi qu'il remporta ses premiers succès en physique. RÖNTGEN me demanda si je voulais le suivre à Wurtzbourg en qualité d'assistant, bien qu'il ne pût là-bas faire de moi que son second, et non son premier assistant, attendu que HEYDWEILLER, qui y était premier assistant, n'entendait pas renoncer à sa place. Toutefois j'aurais la direction des travaux pratiques de physique, tandis qu'à HEYDWEILLER seraient confiées les observations météorologiques. J'acceptai donc volontiers la place de second assistant à son Institut de Wurtzbourg. Pendant que se déroulaient ces négociations, j'avais pour tâche, à Giessen, de comparer de façon aussi exacte que possible, avec un kilogramme étalonné par le Bureau des poids et mesures de Berlin, une assez nombreuse série de poids d'acquisition récente, et de calibrer chacun d'entre eux. Après avoir acheté pour l'Institut de Giessen une nouvelle série de poids de même valeur, mais non calibrée, RÖNTGEN emporta à Wurtzbourg celle que j'avais vérifiée, et s'en servit plus tard pour ses pesées les plus précises.

Mais les vacances étaient arrivées. RÖNTGEN me donna mon *exeat* pour l'Institut de Giessen, et nous allâmes emménager à Wurtzbourg, après quoi je partis pour Zurich avec ma femme. Cependant, RÖNTGEN qui, à Wurtzbourg, avait ses appartements à l'Institut même, y était demeuré et s'occupait à examiner de près les appareils existants. Il fut fort heureux d'y trouver de nouveau, entre autres choses, un poids étalonné par le Bureau de Berlin, encore que ce ne fût qu'un poids de cent grammes. Il ne pouvait rien y avoir de plus naturel pour RÖNTGEN que de comparer

aussitôt avec ce poids celui de cent grammes que j'avais calibré à Giessen, en mettant sur la balance ces deux poids nominalement égaux. Il constata que celui que j'avais calibré devait avoir un manque d'environ la cent millième partie de son poids. Pour RÖNTGEN, habitué à des mesures d'une extrême précision, c'était là chose inouïe. Afin d'être absolument sûr de son affaire, il fit quelques mesures comparatives, puis m'envoya à Zurich une lettre fort impolie où il me reprochait de n'avoir pas fait avec assez d'exactitude mes comparaisons avec le poids-étalon de Giessen, non plus que mes calibrages. Cette lettre me fut une très désagréable surprise, mais j'avais toujours procédé à des mesures de contrôle et je me sentais certain d'avoir toujours effectué mes mesures avec la plus grande précision possible. C'est en ce sens que je répondis à RÖNTGEN, et le règlement de cette affaire fut remis à l'ouverture du prochain semestre. Quand nous nous retrouvâmes ensemble à Wurtzbourg, RÖNTGEN m'invita à répéter en sa présence une de mes pesées avec les poids de cent grammes. J'obtins absolument le même résultat qu'auparavant, compte tenu de toutes les corrections, et dans les limites de l'approximation. Alors, en ma présence, RÖNTGEN contrôla encore quelques-unes de mes autres pesées. Puis il fit venir le kilogramme-étalon de Giessen, le compara lui-même avec la série de poids que j'avais calibrée et trouva mes mesures de nouveau confirmées. La cause des écarts devait donc résider dans le poids-étalon de Wurtzbourg. Effectivement, ce poids doré avait en un point de sa dorure une grosse tache noire, qui dénotait qu'il n'avait pas toujours été traité avec tout le soin voulu. RÖNTGEN renvoya donc ce poids de cent grammes au Bureau des poids et mesures de Berlin, le fit étalonner de nouveau, et l'on constata alors que l'écart qui subsistait provenait principalement de ce que le poids-étalon de Wurtzbourg et celui de Giessen n'étaient pas d'un laiton absolument semblable, que leur densité n'était pas la même, raison pour laquelle leur *poussée dans l'air*, par unité de volume, avait une valeur quelque peu différente. Mes mesures étaient donc réellement irréprochables.

Bientôt j'appris aussi à mieux connaître de quelle façon RÖNTGEN rédigeait ses travaux scientifiques. L'éminent et célèbre physicien F. BRAUN, qui devait se distinguer plus tard dans la télégraphie sans fil, venait de découvrir un nouveau phénomène qui faisait grande sensation. Il avait, en effet, réussi à produire des courants électriques par la simple déformation de spirales en fil de nickel. BRAUN indiquait avec précision de quelle manière l'on pouvait vérifier ses résultats : les fils de nickel devaient être passés par une filière : par là, ils devenaient magnétiques. Il fallait ensuite les rouler en spirales cylindriques. En tirant maintenant sur ces spirales de nickel de façon à en écarter les spires, on y engendrait des courants électriques qui allaient en un certain sens et que le galvanomètre décelait aisément ; en rapprochant les spires les unes des autres, il se produisait des courants électriques en sens contraire. BRAUN donnait à ces courants le nom de « courants de déformation ». J'avais pris connaissance des publications de BRAUN sur ce sujet, et je restais quelque peu méfiant à leur égard. Quelques jours plus tard, RÖNTGEN me dit qu'il avait lu, lui aussi, le

travail de BRAUN et qu'il voudrait bien connaître la cause profonde de ces courants de déformation. Mais il s'absentait pour les vacances de Pentecôte. Serais-je disposé à vérifier, pendant ce temps, les expériences de BRAUN ? Il pensait qu'en passant les fils de nickel par la filière on modifiait la composition de leurs couches superficielles, et que cela pouvait être la véritable cause de ces courants. Il me demandait donc d'attaquer ces fils avec un acide, pour les amincir de plus en plus et de rechercher ainsi la cause des courants de déformation. Je ne demandais pas mieux que d'accéder à ce désir, mais la source des courants me semblait être ailleurs. Je commençai par attaquer les fils à l'acide jusqu'à ce qu'ils fussent très minces, mais j'obtenais toujours des courants de déformation dirigés dans les mêmes sens que ceux de BRAUN, et non pas dans des sens opposés, seulement ces courants étaient plus faibles. Puis je passai à des expériences qui, selon moi, pouvaient conduire à la découverte de la source de ces courants. BRAUN avait écrit que le fil de nickel tréfilé présentait toujours, à celle de ses extrémités qui avait passé en dernier lieu par la filière, un pôle Nord magnétique, à l'autre extrémité un pôle Sud, ce qui éveilla en moi le soupçon que voici : Par l'ébranlement d'une pièce d'acier, par exemple d'un foret d'acier, dans le champ du magnétisme terrestre, cette pièce d'acier, on le sait, devient magnétique. La filière d'acier prise dans l'étau n'est-elle donc pas ébranlée elle aussi lorsqu'on y étire le fil de nickel, ne devient-elle pas ainsi magnétique, avec un pôle magnétique Nord à son extrémité inférieure et un pôle Sud à son extrémité supérieure, par suite de l'effet d'inclinaison magnétique de la Terre ? C'est de là que devait venir la magnétisation attribuée par BRAUN à ses fils de nickel, car BRAUN, ainsi que cela se fait d'ordinaire, fixait toujours sa filière dans l'étau de façon que les trous utilisés fussent en haut. Je fis de même et obtins les courants de BRAUN ; mais en tournant la filière dans l'étau, et en passant les fils par les trous qui se trouvaient alors en bas, j'obtins aussitôt des courants de déformation qui contredisaient les indications de BRAUN, puisqu'ils étaient dirigés en sens inverse. L'origine des courants de déformation de BRAUN devait donc être ramenée à quelque chose que l'on avait depuis longtemps découvert, à savoir les courants électriques de fils tordus magnétisés. Car des spirales de fil métallique, si on les écarte ou les rapproche, se tordent en sens opposés. Quand RÖNTGEN fut rentré de voyage, je lui soumis les résultats de mes travaux. Il m'invita aussitôt à rédiger une réponse que je lui présentai quelques jours après, avec l'espoir qu'il la lirait tout de suite et que je pourrais l'envoyer alors à la rédaction des *Annales de Physique*. Mais RÖNTGEN me dit qu'il fallait, en pareil cas, procéder avec la plus grande prudence. Si BRAUN remarquait dans ma réponse le moindre point faible ou inexact, il en prendrait aussitôt avantage afin d'avoir, en une certaine mesure, raison contre moi. C'était ce qu'il fallait éviter à tout prix. Il lut donc, en ma présence, mon manuscrit avec le plus grand soin, pesant chaque mot et modifiant le texte là où il le jugeait nécessaire ; puis il mit le manuscrit de côté pour quelques jours. Après quoi il le relut, modifiant encore tel ou tel mot, et il recommença encore quelques jours plus tard.

J'étais déçu et craignais qu'entre temps un autre ne réussît à trouver la véritable cause des courants de déformation de BRAUN. Mais mon envoi arriva encore assez tôt [4]. BRAUN fit à ma publication une réponse dans laquelle il crut pouvoir réfuter ma manière de voir. Mais il se trompait du tout au tout, ainsi que je le pus démontrer aussitôt par des procédés purement mécaniques, et les courants de déformation disparurent ainsi de la discussion et de la littérature physique. RÖNTGEN me conseilla plus tard de prendre pour sujet de ma thèse d'agrégation le comportement exact des fils métalliques magnétisés lorsqu'ils subissent des extensions et des torsions (donc, le problème de l'hystérèse).

Que je ne pouvais, n'ayant pas mon certificat d'études secondaires, passer mon agrégation ni à Wurtzbourg ni dans une autre université bavarroise, RÖNTGEN me l'avait déclaré aussitôt, tout en appelant mon attention sur l'opportunité qu'il y avait à ce que je fusse agrégé. Lui aussi s'était trouvé dans le même cas, ayant dû quitter prématurément le lycée hollandais et ne possédant donc non plus le dit certificat. Ce n'est que lorsque KUNDT eut été appelé à l'Université de Strasbourg, où il emmena RÖNTGEN en qualité d'assistant, que ce savant réussit à obtenir que RÖNTGEN pût passer son agrégation.

Par un détour semblable — via Bâle — je parvins à me faire agréger à l'Université de Fribourg-en-Brisgau. J'y enseignai, comme privat-docent, de 1891 à 1898, c'est-à-dire qu'à l'époque où RÖNTGEN fit sa grande découverte des rayons X, je n'étais ni son assistant ni son collaborateur. Mais parce que je l'avais été autrefois, je fus invité, sitôt après cette découverte, à faire à la Société des Naturalistes de Fribourg une conférence sur les rayons de RÖNTGEN, accompagnée si possible d'expériences. Je construisis alors moi-même des tubes de RÖNTGEN, d'abord sans anticathode, puis avec une anticathode faite d'un disque épais d'aluminium sur lequel était rivée une mince feuille de platine. Cette feuille mince de platine devait amener le plus vite possible à l'incandescence le foyer des rayons cathodiques (point de départ des rayons X), tandis que la plaque d'aluminium, épaisse et bonne conductrice, devait éliminer la chaleur le plus vite possible, afin d'éviter une combustion de la feuille de platine et pour renforcer l'effet. De là le rivetage multiple. Sur sa demande, j'envoyai un de ces tubes à RÖNTGEN, qui m'écrivit ensuite que ce tube lui avait donné les épreuves les plus nettes qu'il eût obtenues jusqu'alors. Il me pria de faire fabriquer pour lui, par mon souffleur de verre (KRAMER, de Fribourg-en-Brisgau), un tube analogue, mais dans lequel la feuille de platine serait épaisse et plane. Je rendis ensuite réglable la pression de l'air dans mes tubes à rayons X en y mettant du charbon de bois de tilleul K qui pouvait être chauffé du dehors au moyen d'un petit brûleur BUNSEN (fig. 1). Avec ce tube je réussis — et je fus, je crois, le premier à le faire — à rendre visible l'intérieur de tout un corps humain et à en faire, avec le concours du photographe E. KEMPKE, la radiographie en six épreuves. A la grande surprise de RÖNTGEN, dans le semestre d'été 1896, j'exposai cette radiographie d'un corps entier à la Salle de Concerts de Zurich, lors d'un Congrès de la Société des Naturalistes suisses à Zurich, société dont nous faisions

tous deux partie. Trois mois plus tard, je présentai aussi cette radiographie à Francfort-sur-le-Main, au Congrès des Médecins et Naturalistes allemands. Maintenant ces photographies et le tube réglable avec lequel je les ai obtenues sont exposés à Munich au Musée allemand des Chefs-d'œuvre des Sciences et de la Technique. Après le congrès de Zurich, RÖNTGEN avec sa femme, et moi avec la mienne, nous partîmes ensemble, ainsi qu'il avait été convenu précédemment, pour Righi-Scheidegg où je pus voir de mes yeux tous les étrangers regarder RÖNTGEN avec autant d'étonnement que s'il eût été un faiseur de miracles. Nous n'y restâmes d'ailleurs que cinq ou six jours, pour nous rendre tous ensemble à Pontresina, où nous descendîmes comme d'habitude à la Croix-Blanche. On sait déjà qu'ici RÖNTGEN connaissait toutes les routes possibles, et il re-

cherchait maintenant pour nos promenades les sentiers les plus ignorés, afin de n'être pas sans cesse regardé et photographié, chose qui lui était très importune.

RÖNTGEN ayant écrit, dans sa première communication sur sa découverte des rayons X, que l'on reconnaissait ces rayons en enveloppant de carton noir un tube de HITTORF, de LENARD, de CROOKES, ou quelque

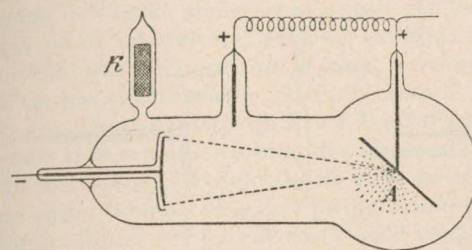


Fig. 1.

autre tube à vide, et en faisant passer par ce tube les décharges d'une bobine de RUHM KORFF, LENARD crut que les rayons X découverts par RÖNTGEN étaient les rayons cathodiques que lui-même avait déjà très minutieusement étudiés. J'ai montré, dans plusieurs de mes travaux [5, 6], que la priorité ainsi revendiquée ne se peut soutenir. Lorsque cette prétention fut élevée, et que d'autres milieux déjà la croyaient légitime, RÖNTGEN me dit expressément, dans une de nos entrevues, qu'il avait découvert ses rayons X non pas avec le tube de LENARD, mais avec celui de HITTORF, et je fis état de cette déclaration dans mes publications d'alors [7]. Personnellement, il répugnait à RÖNTGEN d'entamer encore une polémique comme il avait dû le faire autrefois, lorsqu'il découvrit le « courant RÖNTGEN ». Quant au tube à vide désigné par RÖNTGEN sous le nom de tube de HITTORF, je le connais parfaitement (fig. 2). HITTORF le construisit jadis pour montrer, à l'aide de cet appareil, comment une mince feuille de platine s'échauffe jusqu'à incandescence. Ce tube de HITTORF a pour cathode une calotte sphérique concave, et le foyer des rayons cathodiques se trouve sur la feuille de platine qui est l'anticathode. C'est en ce foyer que la feuille de platine devient incandescente. En 1889, alors que j'étais encore second assistant de RÖNTGEN à Wurtzbourg, je lui demandai la permission de faire des expériences avec un écran fluorescent et le tube de HITTORF qui se trouvait à l'Institut. C'était pour vérifier une de mes idées d'alors. Mais pour la mise en marche du tube, je ne voulus pas demander la grande bobine de RUHM KORFF (à

épaisses plaques de verre) de l'Institut, celle-ci nécessitant un interrupteur à mercure, à oscillations lentes, d'où pouvaient facilement jaillir des gouttes de mercure. Or, la moindre goutte de mercure sur la table ou par terre agaçait RÖNTGEN. Je pris donc, parmi les appareils de l'Institut, un inducteur à étincelles de taille moyenne, avec interrupteur à ressort fonctionnant rapidement, du genre de l'interrupteur de DEPRez. Je réunis alors le tube de HITTORF à l'inducteur, fermai le courant de mise en marche de celui-ci et, dans la chambre où j'avais fait l'obscurité, je vis à la place du foyer une petite tache rouge qui devint vite incandescente. J'ouvris alors le courant. Pour éviter que la lumière ordinaire issue de cette tache n'arrive sur l'écran fluorescent, très sensible à l'action des rayons lumineux, je couvris d'un assez grand drap noir le tube de HITTORF et remis en marche l'inducteur. Mais le drap, encore insuffisant, couvrait trop peu le tube, de sorte que le support de celui-ci et la table en-dessous du drap étaient éclairés par la tache incandescente. De nouveau l'écran fluorescent brilla d'un soudain et vif éclat. Je me demandais par lesquels

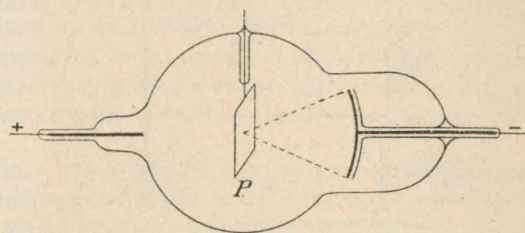


Fig. 2.

avaient sur la table la lumière (ordinaire) pouvait bien être réfléchi vers l'écran, mais je n'eus pas le temps de beaucoup y réfléchir, tout le phénomène lumineux s'éteignit soudainement. J'ouvris le courant de mise en marche, refis le jour dans la chambre, enlevai le drap et vis, non sans frayeur, que la feuille de platine, à l'endroit du foyer, avait maintenant un petit trou. Le platine y avait fondu, et la feuille ne brillait plus lorsque l'on mettait en marche l'inducteur. Je m'excusai auprès de RÖNTGEN et, sachant combien il tenait à ses appareils de physique, je lui offris de procurer à mes frais un nouveau tube de HITTORF à l'Institut de Wurtzbourg, mais il refusa. Que ne me suis-je alors acheté moi-même un nouveau tube et, averti par cette combustion, que n'ai-je fait avec soin d'autres expériences au moyen de ce tube! Mais mon imprudent maniement du tube de HITTORF m'avait ôté tout courage pour reprendre mes recherches avec le nouveau tube que RÖNTGEN avait acquis pour l'Institut, d'autant plus que je ne m'étais pas encore tracé un plan bien net pour ces expériences. Mais quand, en ce mois d'octobre 1933, où je rédige ces souvenirs, je me rappelle RÖNTGEN me disant qu'il avait découvert ses rayons X non pas avec le tube de LENARD, mais avec celui de HITTORF, je ne puis m'empêcher de m'étonner que, comme il me l'expliqua de vive voix en son temps, il ait entouré alors d'un grillage de fils de plomb son premier tube d'expériences sur les rayons X, pour trouver le lieu d'origine de ces rayons, comme le montrent les premières photographies de ces expériences, dont RÖNTGEN me fit cadeau et que, après la création du musée RÖNTGEN à Wurtz-

bourg, j'ai données à ce musée où elles sont maintenant conservées. Si après sa découverte des rayons X, RÖNTGEN avait continué à travailler avec un tube de HITTORF intact, c'est évidemment le foyer incandescent de ce tube qui serait entré le premier en ligne de compte comme source des rayons X. C'est pourquoi je commence à croire que, lorsqu'il mit en marche le tube de HITTORF enveloppé de carton noir, il arriva à RÖNTGEN le même malheur qu'à moi; car je ne lui avais, à l'époque, donné aucun détail sur la façon dont j'avais brûlé la feuille de platine du tube: lui aussi dut la brûler tout de suite, l'effet des rayons cathodiques de l'inducteur à interrupteur rapide (genre DEPRez) utilisé à Wurtzbourg étant par trop puissant. Mais justement lors de cette expérience, RÖNTGEN découvrit qu'à cette combustion se rattachait un nouveau phénomène lumineux encore inconnu. (D'après les communications de FICK, le soudain éclaircissement de l'écran fluorescent aurait été vu, encore avant RÖNTGEN, par son garçon de laboratoire, MARSTALLER. Mais de la simple vue d'un écran fluorescent qui s'éclaire tout à coup, surtout lorsque la personne qui le voit n'est pas un physicien, à la découverte d'un phénomène jusqu'alors inconnu il est évident qu'il y a loin, d'autant plus que ces écrans fluorescents sont sensibles à bien des impressions diverses.) Or, n'ayant pas à sa disposition un second tube de HITTORF et ne pouvant en faire venir un tout de suite, RÖNTGEN se servit probablement pour ses premières expériences méthodiques sur les rayons X qu'il venait de découvrir, du tube de LENARD et d'autres tubes à vide, peut-être aussi du tube de HITTORF qu'il avait brûlé, mais qui, naturellement, sur la face interne du verre, continuait à produire des rayons X encore très puissants. C'est là une éventualité à laquelle je ne songeais pas autrefois, aussi ne posai-je là-dessus aucune question à RÖNTGEN, et lui, qui parlait si peu de ses travaux personnels, ne m'en a jamais raconté que ce que j'ai rapporté plus haut, à savoir qu'il avait découvert ses rayons X avec le tube de HITTORF, et non avec celui de LENARD.

Tandis que j'écris ces souvenirs, je reçois (le 16 octobre 1933), d'un collègue et ami, le No 41 de la revue *Die chemische Fabrik*, paru il y a cinq jours et dans lequel W. GERLACH parle *Du développement et de l'importance du tube de RÖNTGEN pour la science et la technique* [9]. Dans sa troisième phrase, GERLACH écrit: « Mais d'éternelles ténèbres sont et restent étendues sur la façon dont il (RÖNTGEN) les découvrit, sur le tube spécial, sur l'ensemble de l'appareil avec lequel il observa pour la première fois ses rayons ». Quelques lignes plus loin, GERLACH écrit encore: « Il ne s'en est jamais expliqué à ses amis et assistants, et au Musée allemand il a donné plus d'une douzaine de divers types de tubes à vide alors connus, à deux et plus de deux électrodes ». Il est certain que, durant plusieurs lustres, et notamment dans l'année de sa grande découverte ainsi que dans celles qui la précédèrent et la suivirent, de tous les physiciens qui étaient ses amis, je fus celui qui l'approchai le plus (j'ai de lui plus de cent lettres et cartes à mon adresse), et je déclare encore une fois ici, sur ma parole d'honneur, que RÖNTGEN m'a dit de vive voix avoir découvert ses rayons X non pas avec le tube de LENARD, mais avec celui de HITTORF. A cette époque déjà, sa déclaration m'avait fait une grande im-

pression, et c'est pourquoi j'avais saisi la première occasion pour la faire connaître dans une de mes publications [7]. Quiconque sait comme moi avec quel soin, dans ses publications scientifiques, RÖNTGEN pesait chaque mot avant de livrer son manuscrit à l'impression, conclura de la première phrase de sa fameuse première communication *Sur une nouvelle espèce de rayons* (« Si l'on fait passer par un tube à vide de HITTORF, ou par un tube de LENARD, ou de CROOKES, ou un autre appareil analogue où l'on aura suffisamment fait le vide, les décharges d'une assez grande bobine de RUHMKORFF, et si, ensuite, l'on recouvre le tube d'une chape assez serrée de mince carton noir, on verra... ») qu'il a fait sa découverte avec le tube nommé en premier lieu et non avec un de ceux qui viennent en deuxième, troisième ou même quatrième lieu. RÖNTGEN m'a dit en outre qu'il avait alors reçu de souffleurs de verre qui commençaient à fabriquer des tubes à rayons X, un grand nombre de nouveaux tubes de cette sorte (probablement pour qu'il en donnât son avis), et que ceux qui lui avaient été le plus utiles alors étaient ceux de GUNDELACH. Quant aux tubes qu'il trouvait ou qui étaient devenus inutilisables, il les avait fait jeter, ne voulant pas s'en embarrasser. C'est pourquoi beaucoup de tubes qu'il employa tout d'abord dans ses expériences ne se trouvent plus parmi les objets qu'il a laissés. Ne savons-nous pas que, lorsqu'il fut invité par l'empereur Guillaume II à venir lui exposer sa découverte, il n'avait plus, d'après ses propres déclarations orales, qu'un seul tube à rayons X utilisable? [6] C'est pourquoi je ne puis non plus laisser passer, quelques lignes plus loin, cette phrase de GERLACH : « Le plus vraisemblable est qu'il (RÖNTGEN) s'est d'abord servi d'un récipient à décharges du genre de celui représenté par la fig. 1a » (fig. 3), et je ne puis croire ici qu'une chose, c'est que mes publications sur RÖNTGEN et les rayons X ont échappé à GERLACH.

A l'époque où, comme je l'ai dit ci-dessus, j'avais remporté un certain succès avec mon tube à rayons X réglable, divers souffleurs de verre s'étaient emparés de la fabrication de tubes de RÖNTGEN perfectionnés et, renonçant désormais à une concurrence qui rentrait dans le domaine de la technique, j'abandonnai aussi l'étude des rayons X, probablement pour mon plus grand bonheur, car sans cela j'aurais bien pu avoir le même sort que Fr. KLINGELFUSS et d'autres pionniers de la radiographie : être emporté par le cancer des radiographes.

Je me mis alors à développer en un livre intitulé *La mécanique de l'Univers* mon hypothèse relative à l'éther, que j'avais pour la première fois exposée devant des savants à Fribourg, dans ma leçon d'agrégation. Ce livre, paru en 1897, je l'envoyai à divers amis et connaissances, parmi lesquels, bien entendu, RÖNTGEN. Il m'écrivit qu'il ne pouvait le lire tout seul, que je me rendisse donc de nouveau, les prochaines vacances, à Pontresina, où nous le lirions ensemble et le discuterions page par page.

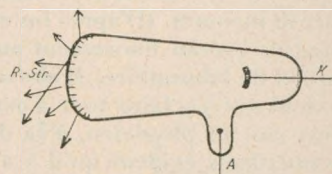


Abb. 1a.
Originalrohr.

Fig. 3.

Ainsi fut fait. Nous ne lisions par jour que quelques pages de la partie physique de l'ouvrage. RÖNTGEN me fit des objections que je pus réfuter, et vers la fin de nos discussions RÖNTGEN me dit à plusieurs reprises que c'était vraiment merveilleux de voir combien de choses on pouvait expliquer avec ma simple hypothèse.

L'année suivante, je m'offris de nouveau à RÖNTGEN comme assistant, et je fus donc pendant trois semestres, de 1898 à 1900, à Wurtzbourg, son premier assistant. A cette époque, RÖNTGEN fut appelé à l'Université de Munich. Tout d'abord il avait l'intention de refuser, le calme de Wurtzbourg lui plaisant beaucoup. Je l'exhortai à ne pas écarter purement et simplement l'offre qui lui était faite. Munich l'intéressait après tout comme ville d'art et il y trouverait un champ d'action bien plus étendu. RÖNTGEN se rendit donc à Munich pour y bien visiter l'Institut de physique et il m'emmena avec lui. C'était en hiver. RÖNTGEN, à cette époque-là, voyageait la plupart du temps en première classe pour être, autant que possible, seul dans son compartiment. Dès que le train se mit en marche, RÖNTGEN ouvrit les fenêtres toutes grandes sur tout un côté, bien qu'il fit très froid dehors (environ -10° , je crois). Il portait son épais manteau de fourrure, moi mon léger pardessus, dans lequel je gelais. J'eusse préféré voyager en troisième, sans RÖNTGEN. Pourtant RÖNTGEN m'avait jadis (en 1888), à Wurtzbourg, en plein hiver, fait faire durant des journées entières des observations de physique, toutes fenêtres ouvertes, pour profiter des plus basses températures. J'étais donc aguerri, et ce voyage par la froidure n'eut pour moi aucune conséquence fâcheuse. Par la suite, RÖNTGEN accepta la chaire qui lui était offerte à Munich, et il m'y emmena de nouveau en qualité de premier assistant, situation que j'occupai encore quatre ans. Puis j'acceptai une chaire qui m'avait été offerte à Berlin par l'intermédiaire de WARBURG, celle de physique à l'Institut d'expériences des Télégraphes. Mais de Berlin nous allions de temps en temps, ma femme et moi, rendre visite aux RÖNTGEN à Munich ou dans leur jolie petite maison de Weilheim.

Après une pause d'environ dix-huit ans, je me remis à m'occuper intensément des perfectionnements techniques qui pourraient être apportés au tube à rayons X, mais, cette fois, RÖNTGEN n'en éprouva pas une joie sans mélange. Voici comment cela se fit :

En mai 1914, mes fonctions à l'Institut d'expériences des Télégraphes prirent fin, les cours de perfectionnement étant terminés. Vers la mi-juillet, ma femme et moi, nous regagnâmes la Suisse, notre patrie, quelques jours avant que la guerre mondiale n'éclatât. Nous rentrâmes aussitôt dans notre bonne ville de Zurich, pensant y rester un certain temps, peut-être quelques mois. Qui pouvait savoir combien durerait la guerre? A Zurich, cherchant à me rendre utile, j'appris que le cabinet de radiographie de l'hôpital cantonal n'avait plus de médecin surveillant possédant les notions de physique nécessaires, tous les médecins de l'hôpital ayant été appelés sous les drapeaux ou travaillant comme volontaires dans les lazarets des deux camps. Je fus donc autorisé à m'occuper de ce cabinet pour tout ce qui concernait la physique, jusqu'au moment où le directeur serait de nouveau dis-

ponible. J'y construisis, vers la fin de l'année 1914, pour la protection des radiographes, mon tube métallique de RÖNTGEN, tube qui, ne présentant aucun danger, ne laissait sortir les rayons X que par une petite fenêtre de verre F (fig. 4), ce qui éliminait tous les rayons vagabonds, notamment les rayons peu pénétrants dont avaient déjà gravement souffert tant de médecins et d'assistants radiographes. Afin de rendre superflu, pour de courtes mises en marche, le refroidissement de l'anticathode au moyen d'eau fraîche, refroidissement qui, entre temps, était devenu la règle, je fis braser la feuille de platine de l'anticathode sur un cylindre de cuivre massif d'environ deux cm d'épaisseur, laissant largement, dans le bas, ce cylindre sortir de la gaine de métal afin de pouvoir, en cas de besoin, le refroidir encore plus fortement, chose qui cependant n'était pas encore nécessaire dans les expériences que je faisais alors. Après avoir, avec ce tube métallique, obtenu de bonnes épreuves avec un temps d'exposition tout à fait bref, j'en fis la publication en janvier et février 1915 dans la *Revue d'Electrotechnique* et plus tard dans les *Annales de Physique* [10], avec les illustrations nécessaires et des indications détaillées. J'écrivais en même temps que je ne prendrais pas de brevet d'invention pour mon tube métallique à rayons X, et cela afin que, surtout pendant la guerre mondiale, tous les médecins et tout le personnel sanitaire ayant affaire aux rayons X pussent jouir de la protection que ce tube leur offrait. Puis je quittai Zurich, car il devenait évident que les hostilités dureraient bien plus longtemps qu'on ne le pensait d'abord. Ma femme et moi nous nous rendîmes à Munich, chez RÖNTGEN qui nous avait invités. (Plus tard nous retournâmes à Berlin où nous avions encore notre appartement.) Un jour que nous étions à table, en train de déjeuner, se fit annoncer le représentant d'une fabrique de tubes à rayons X, qui désirait me parler. Il voulait se renseigner au sujet de mon tube métallique. Il s'était, me dit-il, rendu à Zurich, où il avait appris que pour l'instant j'étais à Munich, chez RÖNTGEN, et il venait donc me prier de vouloir bien lui faire part des résultats que j'avais obtenus avec ce tube. Lorsque je revins à table et que, sur sa demande, j'eus dit à RÖNTGEN de quoi il s'agissait, celui-ci me fit de sérieux reproches pour avoir publié ce tube. Je me sentis vivement offensé. Sans doute, j'avais conscience de n'avoir pas, avec ce tube métallique, fait connaître quelque chose de définitif, mais bien un appareil encore susceptible de perfectionnements. Mais mes fonctions de Zurich, au cours desquelles j'avais eu à m'occuper de ce tube, avaient pris fin, et je croyais que les fabriques de tubes à rayons X seraient maintenant cer-

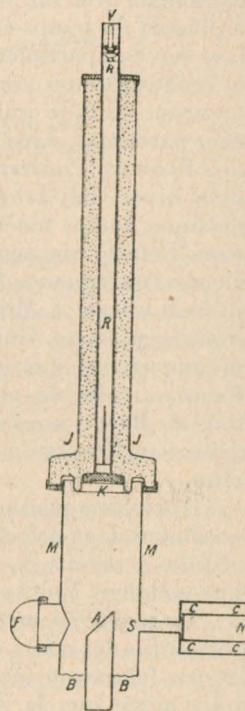


Fig. 4.

tainement à même de construire le tube métallique définitif mieux que moi, plus rapidement que moi, qui ne travaillais qu'avec mes moyens personnels bien restreints : c'était donc là, pensais-je, la meilleure façon de venir en aide aux radiographes des services sanitaires. J'avais dit aussi, dans la publication en question, qu'en donnant à ce tube métallique les dimensions convenables et en se servant d'un transformateur à haute tension on pourrait peut-être obtenir des faisceaux de rayons X mille fois plus intenses que cela n'était possible en 1914. Peut-être le prudent RÖNTGEN avait-il été particulièrement choqué par ce passage. Je ne sais. Mais aujourd'hui encore je crois à la possibilité d'augmenter puissamment le rendement des tubes à rayons X. Cependant, ce ne fut que bien plus tard que PHILIPS lança sur le marché les tubes métalliques à rayons X. D'ailleurs, il faudrait évidemment que ces tubes métalliques fussent beaucoup plus grands, il faudrait aussi, peut-être, les munir d'une pompe fonctionnant soit de façon permanente, soit tout au moins de temps à autre (donc quelque chose d'analogue aux redresseurs à mercure de la technique), pour obtenir l'intensité mille fois plus grande que je prévoyais. Mais avec ces tubes métalliques bien plus grands et munis de plusieurs fenêtres, on pourrait faire simultanément plusieurs radiographies, obtenir simultanément plusieurs épreuves photographiques, etc., radiographier totalement des objets d'assez grandes dimensions, peut-être faire de nouvelles découvertes de physique ou de chimie.

* * *

RÖNTGEN était, au total, un solitaire, parce qu'il était d'un accès très difficile; abstraction faite de KUNDT et de DORN, il ne fréquentait d'un peu près qu'un très petit nombre de physiciens, et n'allait jamais à leurs congrès, trouvant qu'il n'en sortait pas grand chose. Ce que ses collègues priaient particulièrement peu, c'est qu'il critiquait et même corrigeait beaucoup de leurs travaux. Cette impopularité de RÖNTGEN est peut-être un des motifs pour lesquels ses découvertes ont trouvé tant d'envieux qu'il n'a cessé de naître à leur sujet de nouvelles légendes.

Le plus fidèle ami de RÖNTGEN, celui qui le comprenait le mieux, c'était... sa femme. Elle était sous tous les rapports une excellente épouse, aimant comme lui la nature et les beaux-arts et prenant le plus vif intérêt même à son effort scientifique. Elle avait la même noblesse de caractère que lui, qui, on le sait, n'a jamais retiré un profit matériel de sa découverte si bienfaisante pour l'humanité, et cela bien qu'il en ait souvent eu l'occasion. Il reçut, pourtant, le premier le prix NOBEL de physique. Lorsque peu après la guerre mondiale, sa femme (qui était souvent très souffrante) lui fut enlevée par la mort, il perdit avec elle toute sa joie de vivre. Longtemps il para encore de fleurs le lit de la morte. Sa fortune jadis considérable avait fondu par suite des emprunts de guerre, puis de l'inflation, et il se restreignait le plus possible, ne prenant plus une nourriture assez substantielle, si bien que lorsqu'il mourut en 1923, ses médecins auraient conclu qu'il était mort de sous-alimentation. Environ six mois avant sa mort, nous lui rendîmes encore visite, ma femme et moi, en revenant du

Congrès des Naturalistes et Médecins allemands tenu à Leipzig. Il nous pria instamment de rester au moins deux jours chez lui. Mais comme nous avions vu, en de nombreuses occasions, combien il économisait maintenant en tout, nous ne pûmes nous résoudre à lui être plus longtemps à charge. Nous ne passâmes avec lui qu'une journée. Il nous accompagna à la gare où nous primes congé l'un de l'autre et, pour la dernière fois, il me serra la main de façon particulièrement énergique. J'avais le sentiment qu'il voulait par là me dire encore un dernier mot. Nous ne nous revîmes plus.

Université de Bâle, octobre 1933.

(Traduit par H. BURIOT-DARSILES, Moulins-s-Allier.)

BIBLIOGRAPHIE

- 1) L. ZEHNDER, Spezifisches Gewicht leichtlöslicher Substanzen. *Ann. Physik* (Neue Folge) **29** (1886) 249.
- 2) " Einfluss des Drucks auf den Brechungsexponenten des Wassers. *Ibid.* **34** (1888) 91 (Thèse).
- 3) W. C. RÖNTGEN, Durch Bewegung eines im homogenen elektrischen Felde befindlichen Dielektrikums hervorgerufene elektrodynamische Kraft. *S. B. Akad. Wiss. Berlin* II (1888) 23.
- 4) L. ZEHNDER, Deformationsströme. *S. B. Würzburger Phys.-med. Ges.* **1889**, XI. Sitz.; *Ann. Physik* (N. F.) **38** (1889) 68, 496.
- 5) " Ueber das Wesen der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen (Conférence). *Beilage z. Allgemeinen Ztg.* **1896** (N° 170, du 24 juillet).
- 6) " Röntgen, Wilhelm Conrad, Professor der Physik 1845-1923. In A. CHROUST, *Lebensläufe aus Franken*, vol. IV. Würzburg 1930 (C. J. Becker), p. 11.
- 7) " Ueber Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B.* **11** (1898) 24.
- 8) " Röntgen und seine Würzburger Zeit. *Würzburger Univ.-Almanach* 1931-32, p. 18.
- 9) W. GERLACH, Die Entwicklung der Röntgenröhre in ihrer Bedeutung für Wissenschaft und Technik. *Chem. Fabrik.* **6** (1933, N° 41) 419.
- 10) L. ZEHNDER, Eine gefahrlose metallische Röntgenröhre. *Elektrotechn. Z.* **36** (1915) 49; *Ann. Physik* (4) **46** (1915) 824.

L'étude suivante, dont nous avons reçu le manuscrit le 15 novembre 1933, sera publiée en anglais dans notre prochain Bulletin :

Joseph LAUWERYS, chargé de cours à l'Université de Londres : « Some considerations pertaining to the Grammar of Science ».

Cette « Etude sur la grammaire des sciences physiques » sera suivie d'un résumé assez complet en français.

SOMMAIRE DU N° 6 (1930)

- R. WINDERLICH, professeur à Oldenbourg en Oldenbourg : *Les avatars d'une expérience de chimie* p. 111
- E. MÜHLESTEIN, Dr ès sc., professeur à Bienne (Suisse) : *Liste chronologique des mémoires et communications du Dr Adrien GÜEBHARD concernant la science photographique* p. 119
- A propos de l'« antagonisme » des radiations dans leurs effets sur la plaque photographique (14 figures) p. 123
- R. REINICKE, Dr ing., Dr phil., à Planegg près Munich (Bavière) : *Le champ d'action tétraédrique des atomes* (10 figures) p. 141

Le N° 2 des *Annales* est épuisé ; nous prions ceux de nos lecteurs qui peuvent s'en passer, de nous le renvoyer, ce qui nous permettrait de compléter certaines collections, notamment dans des bibliothèques publiques.

SOMMAIRE DU N° 7 (1931)

- R. DE SAUSSURE, Dr en méd., privat-docent à l'Université de Genève : *Psychologie de la pensée scientifique* p. 151
- J. RUSKA, Dr ès lettres, prof. à l'Université de Berlin : *Quelques problèmes de la littérature alchimiste* p. 156
- R. REINICKE, Dr ing., Dr phil., à Planegg près Munich : *Le champ d'action tétraédrique des atomes II. La nature des valences secondaires* (29 fig.) p. 174
- L. ZEHNDER, Dr ès sc., prof. à l'Université de Bâle : *Radiation des espaces interstellaires et processus cosmiques* p. 203
- A. JAQUEROD, Dr ès sc., prof. à l'Université de Neuchâtel : *Unités fondamentales de physique* (nomenclature) p. 212
- Chronique Adrien Guéhard* p. 215

SOMMAIRE DU N° 8 (1932)

R. REINICKE,	D ^r ing., D ^r phil., à Dantzig-Langfuhr : <i>Le champ d'action tétraédrique des atomes</i> <i>III. La cause probable</i> (42 fig.)	p. 217
Franz STRUNZ,	D ^r ès sc., prof. à l'Université de Vienne : <i>Les sciences naturelles dans l'œuvre d'ALBERT</i> <i>LE GRAND</i>	p. 245
Léo COURVOISIER,	D ^r ès sc., prof. à l'observatoire universitaire de Babelsberg, à Neubabelsberg près Ber- lin : <i>Recherches sur le mouvement « absolu »</i> <i>de la Terre</i> (16 fig.)	p. 264
D. CHAHNAZAROFF,	D ^r ès sc., Privat-docent à l'Université de Ljubljana (Yougoslavie) : <i>Les eaux pétrolifères</i>	p. 289

SOMMAIRE DU N° 9 (1933)

D. CHAHNAZAROFF,	D ^r ès sc., Privat-docent à l'Université de Ljubljana (Yougoslavie) : <i>Les eaux pétrolifères</i> (suite et fin)	p. 293
Edm. GUYOT,	D ^r ès sc., assistant à l'Observatoire de Neu- châtel : <i>Taches solaires et précipitations</i> (1 fig.)	p. 300
Henri GUIMIOT,	ancien élève de l'Ec. Norm. Supér. de Paris : <i>Potentiels explosifs dans l'argon</i> (7 fig.) . . .	p. 306
Marcel GESLIN,	assistant au Collège de France et	
D. CHAHNAZAROFF,	D ^r ès sc., Privat-docent à l'Université de Ljubljana (Yougoslavie) : <i>Mesure de la radio-</i> <i>activité des eaux et des gaz naturels</i> (15 fig.) .	p. 312
L. ZEHNDER,	D ^r ès sc., prof. à l'Université de Bâle : <i>Mes souvenirs de W.-C. Röntgen</i> (4 fig.) . . .	p. 352

N.-B. — En vertu des dispositions de l'acte de fondation de l'INSTITUT ADRIEN GUÉBHARD-SÉVERINE, les **Annales Guébard-Séverine** sont distribuées *gratuitement* à toutes les personnes auxquelles elles peuvent rendre service.