

# Alfred Berthoud : 1874-1939

Autor(en): **Montmollin, Marcel de**

Objektyp: **Obituary**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **64 (1939)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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



**ALFRED BERTHOUD**  
1874-1939  
(D'après un pastel de O. Matthey)

# ALFRED BERTHOUD

1874-1939

par

MARCEL DE MONTMOLLIN

---

AVEC PORTRAIT

---

On a bien voulu me confier le soin d'évoquer ici le souvenir de notre collègue très regretté Alfred Berthoud, et de parler brièvement de sa vie et de son œuvre. J'ai accepté bien volontiers cet honneur parce qu'il s'agit d'une belle vie et d'une belle œuvre et parce que j'ai vécu, tout au moins dans ces vingt dernières années, assez près d'Alfred Berthoud pour être à même d'en parler en connaissance de cause. A vrai dire je me garderai bien d'approfondir l'œuvre; cette dernière, bien que formant un tout harmonieux, étant d'un ordre un peu subtil, surtout dans sa partie « thermodynamique » et de ce fait difficile à résumer ici. Je me permettrai du reste, à son sujet, de faire quelques emprunts à M. Briner, professeur de chimie physique à Genève, collègue et ami d'Alfred Berthoud, qui, dans un fascicule récent de nos *Helvetica chimica acta*, s'est appliqué, avec succès, à ce travail tendant à mettre en valeur les grandes lignes de cette belle œuvre et d'en tirer la quintessence.

Alfred Berthoud, étudiant à Neuchâtel dans les années 1894 à 1897, appartient donc à la pléiade des élèves de feu Otto Billeter, sous la direction duquel il avait préparé sa thèse; c'était l'âge d'or des travaux de Billeter en chimie organique, aussi ne nous étonnons-nous pas de voir notre futur chimiste-physicien disserter sur « L'isocyanate de phényle et les thiamides ». Alfred Berthoud avait du reste gardé un bon souvenir de la chimie organique, qu'il avait forcément plus ou moins abandonnée dans la suite, et je l'entends encore soutenir, en faculté, il y a quelques années, le point de vue de l'importance, dans le programme des études, des préparations organiques. Il me disait, le lendemain, son regret de ne pas avoir lui-même réalisé un programme plus complet de préparations organiques. « Les préparations qu'on ne fait pas soi-même pendant ses études, disait-il, on ne les fera jamais plus dans la suite; or la seule façon de connaître bien un corps, c'est de l'avoir, soi-même, préparé. »

Cette thèse, de 1897, fut présentée à l'Université de Genève dans des temps où notre Académie ne décernait pas encore le doctorat, et nous pensons que c'est à cette occasion que débutèrent les relations du jeune docteur avec Ph. Guye, notre compatriote neuchâtelois, dont on sait la belle carrière qu'il fit à Genève comme professeur de chimie physique. Cette amitié scientifique, ou si l'on veut cette sorte de haut protectorat exercé par le professeur de Genève sur le jeune débutant neuchâtelois, chez qui le professeur avait d'emblée diagnostiqué des capacités exceptionnelles, eut des conséquences importantes sur la carrière de ce dernier.

En 1894, il débute dans l'enseignement secondaire à Grandchamp, dans cette sympathique école de campagne, dirigée alors par ce remarquable pédagogue de l'ancienne école qui portait le nom historique de Numa Droz, et il commença à s'intéresser à cette science alors toute nouvelle : la chimie physique. « Je n'avais pas la possibilité de travailler expérimentalement à Grandchamp, m'a-t-il souvent raconté, c'est pourquoi j'ai bien dû travailler théoriquement. » C'est de ce premier effort que résulte, entre autres, son enseignement comme privat-docent à la première Académie d'abord, puis à la jeune Université, qui se fit dans les années 1904 à 1908. Je me souviens, c'était le temps où j'étais moi-même étudiant, cette époque où Alfred Berthoud venait une fois par semaine de Grandchamp donner son cours sur des sujets très spéciaux et qui nous paraissaient assez inaccessibles. Je me rappelle qu'on se donnait le mot pour y assister un peu à tour de rôle... Du reste ceci est dans l'ordre des choses, les cours de privat-docent ne sont-ils pas beaucoup plus faits pour celui qui les donne que pour ceux qui sont censés les écouter ?

Mais il y a encore quelque chose que j'ai à cœur de relever très nettement, avant de quitter cette époque de Grandchamp, et c'est ceci : avec la belle modestie (une des caractéristiques qui sera souvent relevée dans la suite) qu'on lui connaissait, dans son discours de remerciement prononcé, il y a quelques années, à l'occasion de son jubilé de 25 années d'enseignement universitaire, Alfred Berthoud nous disait sa reconnaissance à l'adresse de Billeter et à l'endroit de l'Université. Il est certain que Billeter (très enthousiaste de cette science qui naissait : la chimie physique) a fait beaucoup pour Berthoud ; il est certain, d'autre part, que s'il n'y avait pas eu, à vingt minutes de tram de Grandchamp, une modeste Académie, l'épanouissement de la belle carrière de savant que nous sommes occupé de passer en revue aurait eu peut-être quelque peine à se réaliser. Mais enfin et surtout, et c'est là que j'en voulais venir, ce qu'il faut admirer par-dessus tout, dans les circonstances de l'éclosion de cette carrière, c'est l'énergie du jeune maître qui, une fois son labeur quotidien liquidé, trouvait encore le temps et les forces nécessaires pour méditer profondément les principes de la thermodynamique et

pour s'élever peu à peu au rang de chimiste-physicien très averti. Cela représente une rigoureuse mise à contribution des fins de soirées, des samedis après-midi, probablement des dimanches et des vacances... J'ai toujours professé une admiration sans borne pour ce cas-là, le cas Alfred Berthoud, en un mot le cas du professeur secondaire qui s'est élevé au niveau du savant par un labeur acharné et une volonté inébranlable, à côté et en marge des occupations professionnelles les plus astreignantes.

C'est aussi dans ce temps-là, le temps de Grandchamp, que débute sa collaboration au *Journal de chimie physique*, rédigé par Ph. Guye, tout d'abord sous la forme ingrate de l'exécution, à la demande de Ph. Guye, de tous les calculs des travaux concernant la thermodynamique théorique, destinés au dit « journal ».

C'est donc en 1908 que, sur l'initiative de Billeter et aussi, si je suis bien renseigné, sur une intervention de Ph. Guye auprès de notre Département de l'Instruction publique, fut créée la chaire de « chimie physique » à notre Université. C'était peut-être, pour l'époque, un certain luxe ; mais n'était-il pas indiqué de faire bénéficier notre Faculté de l'enseignement officiel d'un savant de chez nous qui s'était spécialisé dans cette discipline nouvelle, discipline dont on pouvait entrevoir, dès ce temps-là, un développement rapide et brillant.

Jusqu'en 1925, Berthoud mena de front son nouvel enseignement universitaire et l'enseignement secondaire supérieur, ayant passé de Grandchamp à l'École supérieure des jeunes filles de la ville, puis, dès 1919, au Gymnase cantonal.

C'est de cette période 1908-1925 que date la première série de ses « Publications » données tout d'abord au *Journal de chimie physique*, puis aux *Helvetica chimica acta*, dès leur création en 1918.

Ce sont tout d'abord des notes, de portée forcément uniquement théorique, dans des temps où le laboratoire de chimie physique n'existait pas encore. Je cite : « Sur l'impossibilité de surchauffer un solide », « Théorie cinétique des gaz et thermodynamique » ; « Une démonstration élémentaire de la loi d'action de masse », ce mémoire donné aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ; puis de nouveau au *Journal de chimie physique* ; « Théorie de la formation des faces d'un cristal » ; puis sa fameuse « Formule de Maxwell généralisée » ; « Considérations sur les points d'ébullition anormaux », etc., plusieurs de ces publications venant du reste résumer des communications faites à notre Société.

Puis nous voyons apparaître, dans le premier fascicule des *Helvetica chimica acta*, un mémoire de caractère expérimental consacré à la « Détermination de la tension superficielle et de la densité critique de l'ammoniaque ».

En 1919, Alfred Berthoud fut chargé de donner à la réunion annuelle de la Société helvétique des sciences naturelles, lors de sa session de Lugano, une conférence sur la « Structure des

atomes », conférence qui fit sensation et travailla à asseoir en Suisse la renommée de notre collègue, dont on ne connaissait guère la valeur, à ce moment-là, qu'à Neuchâtel et dans le laboratoire de Ph. Guye à Genève. Dans son exposé de Lugano, Berthoud révéla à beaucoup de chimistes suisses les merveilles toutes récentes de ce qu'on appelle maintenant la chimie nucléaire dans ses débuts, domaine dans lequel il resta spécialisé malgré l'impossibilité où il se trouvait d'y collaborer expérimentalement et auquel il consacra trois de ses ouvrages didactiques : « La constitution des atomes » (Payot 1922); « Les nouvelles conceptions de la matière et de l'atome » (Doin 1923) et enfin « Matière et atome » (Doin 1932).

C'est en 1924 que commence la belle série des publications consacrées à la photochimie par des « Remarques sur la cinétique de la synthèse de l'acide chlorhydrique », puis, cette même année, paraît, sur le même sujet, le premier mémoire donné en collaboration avec un candidat au doctorat, sous forme d'une « Contribution à la photosynthèse des halogènes »; sujet de la thèse de M. Bellenot.

C'est qu'en effet nous arrivons à cette année 1925, date de la retraite d'Otto Billeter, et où, par un hommage très mérité, notre Faculté des sciences offre à Alfred Berthoud la chaire globale de chimie de l'Université. Cette situation avait le double avantage de le libérer du souci de l'enseignement secondaire supérieur, tout en n'exigeant de lui, à l'Université, qu'un nombre d'heures d'enseignement *ex cathedra* relativement modeste; en d'autres termes lui laissant des loisirs suffisants au développement de ses travaux de recherches. Cette situation lui dictait cette confiance, qu'il me faisait il y a quelques années : « L'Etat me paye trop pour ce que je fais... », confiance qui met bien en valeur son extrême modestie.

C'est alors que commence la troisième période de l'existence du savant : 1925-1939, ces quatorze années au cours desquelles, grâce aux possibilités qui lui sont maintenant accordées et notamment grâce à l'assurance de pouvoir toujours disposer d'assistants et de collaborateurs, mais aussi et surtout grâce à son travail acharné, nous allons voir la production scientifique s'accroître d'année en année.

C'est donc la sensibilisation photochimique qui, tout d'abord, accapare ses efforts, puis, en collaboration avec M. Béranek en 1927, paraît le premier mémoire sur la « Photochimie des réactions d'addition des halogènes sur un composé organique », travaux qui se poursuivent avec la collaboration de MM. G. Nicolet, W. Berger, Ch. Urech, von Allmen, D. Porret, M. Mosset, M<sup>lle</sup> Kunz et M. Cruchaud. En substance, Berthoud démontre que les deux lois admises en photochimie, dont l'une exprime « la proportion entre l'effet chimique et la quantité de lumière absorbée » et l'autre « l'égalité entre le nombre des molécules transformées et celui

des quanta », sont des lois qui souffrent de multiples exceptions.

C'est dans son mémoire de 1926 : « Règles d'additivité dans les réactions photochimiques mixtes » qu'Alfred Berthoud formule sa loi de la vitesse de réaction croissant proportionnellement à la racine carrée de l'énergie lumineuse absorbée (*Journal chim. phys.* 23 p. 1221), avec l'élégante explication de l'action de l'iode sur l'oxalate sous forme de réaction en chaîne. Citons aussi, comme apport intéressant, sa théorie de la formation d'un produit intermédiaire monohalogéné pour rendre compte de la transposition d'isomères géométriques. M. Briner, commentant l'œuvre de Berthoud en photochimie, ne craint pas de déclarer : « Aux yeux des chimistes, les recherches d'A. Berthoud et ses élèves comptent parmi les plus marquantes de la photochimie. »

C'est en 1928 que parut l'ouvrage d'Alfred Berthoud sur la « Photochimie » qui donne un aperçu de l'état de nos connaissances à ce moment-là, cependant qu'en 1930, dans un long article paru dans *Scientia* au mois de juillet, il donne un résumé « avec un sens avisé et une clairvoyance parfaite, ainsi s'exprime M. Briner, des bases théoriques de la photochimie ».

Mais parallèlement à ces travaux de photochimie, paraissent une série de mémoires ayant trait à cette discipline de la première heure, à laquelle il restera fidèle jusqu'au bout, qui est la thermodynamique et le mécanisme des réactions en général. Berthoud avait abordé ce problème en s'inspirant de l'hypothèse des *molécules activées*. Cela l'avait déjà conduit, au début de sa carrière, à une généralisation de la théorie de Maxwell sur la répartition des vitesses des molécules dans un gaz. Dans son traité de chimie physique dont nous parlerons plus loin, il résume sa conception sur ce point comme suit : « En effet, d'après la théorie cinétique, les molécules d'un fluide, en raison des chocs qu'elles subissent, ont non seulement des vitesses, mais aussi des énergies internes différentes. Or on conçoit que les molécules dont les atomes ont des mouvements violents et qui sont ainsi disloqués sont moins stables et plus aptes à entrer en réaction que les molécules dont l'énergie est faible. Il est donc naturel de penser que les molécules ne sont physiquement actives que si leur énergie dépasse une certaine limite ordinairement très supérieure à la moyenne. » (*Chimie physique*, p. 337-338.) Et M. Briner, qui cite aussi cette conclusion, nous apprend que ces conceptions ont été reprises et développées par d'autres auteurs : « Elles sont maintenant admises et généralement exposées dans les traités de chimie physique, car elles constituent une des bases théoriques de la cinématique chimique moderne. Il nous a paru utile de relever ici le rôle de premier plan joué par un savant suisse dans ce domaine fondamental de la chimie. »

Il est certain que lorsqu'on considère comment vont les choses dans le monde en général, et dans notre démocratie suisse en particulier, on est obligé de reconnaître qu'il y a parfois des

injustices : on voit des gens qui occupent des places qu'ils ne méritent pas, ou qui sont glorifiés pour des vertus dont ils sont assez peu dignes. Aussi est-ce un plaisir de constater de temps à autre la manifestation inverse des honneurs allant à la recherche, si on peut dire, du savant modeste caché dans un laboratoire d'une petite ville somme toute assez retirée. Car en effet les honneurs venaient peu à peu et toujours plus :

Alfred Berthoud fut appelé pour la première fois en 1922 au Congrès Solvay à Bruxelles (à l'attention duquel il avait été signalé par Ph. Guye); les débats portèrent sur la « Constitution de la matière ». Je me souviens avec quelle modestie il me racontait un entretien qu'il avait eu avec le roi Albert, lors d'une réception des congressistes au Château Royal, qui avait bien voulu lui poser quelques questions sur Neuchâtel et son Université.

En 1925, nouveau Congrès Solvay; le débat porte, cette fois-ci, sur « L'affinité chimique et la constitution moléculaire ». Et en 1928, troisième congrès où Berthoud fut chargé de rapporter sur : « La sensibilisation photochimique ».

Dans cette même année 1928, à l'occasion du 25<sup>me</sup> anniversaire de la Société de chimie physique de France, célébré à Paris, Berthoud avait été chargé de faire une conférence, conférence qu'il avait intitulée : « Que faut-il penser de l'existence des molécules triatomiques ? » M. W. Berger, son assistant d'alors, qui participait à cette conférence, en relate le souvenir comme suit : « M. Berthoud, dans son mémoire, s'attachait à démolir les conclusions des travaux de Cathala de la Sorbonne, qui, pour l'interprétation du mécanisme de certaines réactions photochimiques, admettait l'existence de molécules d'halogènes triatomiques comparables à l'ozone. Cette interprétation était en flagrante contradiction avec les idées de M. Berthoud, qui avait établi que la lumière agissait sur les molécules des halogènes fonctionnant comme sensibilisateurs en les dissociant en atomes, ce qui seul pouvait expliquer sa fameuse loi de la « racine carrée »; la vitesse de la réaction photochimique étant proportionnelle à la racine carrée de l'intensité lumineuse.

» Je me rappelle, ajoute M. Berger, encore très nettement la scène. C'était un mercredi après-midi vers 16 heures. L'auditoire de chimie physique de la Sorbonne était bondé. Il y avait autour de la table présidentielle : Jean Perrin, Auger, Urbain, Briloin, Langevin, et dans la salle de nombreuses personnalités scientifiques françaises et étrangères, dont Lorenz, Norrish de Cambridge, Daniels de Wisconsin, Bodenstein, Marinesco, Irène Curie, etc., et de Suisse en particulier les professeurs Ch.-Eug. Guye, Duboux, Briner, Bauer de l'École polytechnique et Wentzel de l'Université de Zurich, etc.

» Je me sentais un peu nerveux moi-même et me disais : pourvu que notre « patron » ne se laisse pas intimider par ce brillant aréopage. J. Perrin donne la parole à Alfred Berthoud,



qui commence d'une voix chevrotante son exposé; mais bientôt, emporté par son sujet, sa parole se raffermi, le débit devient plus aisé et l'auditoire écoute, attentif. Je savourais délicieusement ce spectacle de ce modeste professeur de province qui réussissait à se faire écouter, dans un calme absolu, alors que les Parisiens ne marquaient pas toujours la même déférence... L'exposé dura 20 minutes. Soudain, un homme à barbe se lève; on murmure: «Tiens, c'est Giordano de Naples; que peut-il bien vouloir?» «Je ne crois pas à la loi de la racine carrée; comment pouvez-vous admettre cette hypothèse? Tout cela me semble tiré par les cheveux.» C'était, sinon la lettre, du moins l'esprit de l'intervention. Je revois notre maître, à ce moment-là, un sourire imperceptible sur les lèvres, trépidant devant son tableau noir, préparant une réponse foudroyante, cependant que Giordano terminait sa harangue en mauvais français. Puis, posément, M. Berthoud aligne au tableau les équations d'équilibre dont il est aisé de déduire la dissociation de la molécule d'halogène en atome. Giordano paraît interloqué. Bodenstein demande à son tour la parole et appuie vigoureusement de tout le poids de son écrasante autorité en cinétique photochimique, dont il est considéré comme le prince, notre cher M. Berthoud, sortant un peu congestionné de la joute. On le serait à moins!»

Deux ans auparavant, Berthoud avait été invité par la célèbre société anglaise «Faraday Society» à prendre part à une réunion très fermée, si on peut dire, où seuls les experts sont admis. Ne pouvant s'y rendre, il y envoya un mémoire intitulé «Photochemical sensibilisation» (rédigé en anglais par M. Berger) et publié dans les *Transactions of the Faraday Society*; et enfin, en 1931, il se rendit au congrès de Liverpool de la dite Faraday Society, où il lut, en français, une communication qui fut publiée en anglais sous le titre: «Photochemical change in liquid and solid systems», exposé qui avait dû faire quelques sensations puisque Norrish, chimiste physicien en vue, disait quelque temps après à M. Berger: «Your Berthoud is a great man...» Puisque nous sommes en train de parler des honneurs qui lui venaient de plus en plus, il convient de rappeler que l'Université de Lausanne en 1937, à l'occasion de son jubilé centenaire, lui avait décerné le titre de Docteur *honoris causa*.

Nous avons donc passé en revue très rapidement les publications scientifiques d'Alfred Berthoud et surtout dans les deux directions: thermodynamique et photochimie, puis montré combien sa notoriété s'était répandue dans les centres scientifiques étrangers.

Il y aurait encore bien d'autres faces de son activité qui mériteraient d'être mentionnées. Dans le domaine de ce que l'on pourrait appeler le travail du bénédictin, à savoir besognes obscures exigeant beaucoup de patience et de précision, il fau-

drait rappeler sa collaboration, pendant bien des années, au *Journal de chimie physique* en qualité de commentateur des progrès de la chimie physique au cours de l'année écoulée. Et puis surtout, plus récemment, sa collaboration à la rédaction des « Tables de constantes internationales », où il était chargé de tout ce qui est relatif à la photochimie... Un souci, pour ne pas dire un cauchemar dans la vie des hommes de science modernes, c'est la documentation, c'est-à-dire l'obligation où l'on est de parcourir les fascicules mensuels des principales revues. C'est du reste une de ces besognes qu'on peut, sans trop d'inconvénients, renvoyer au lendemain. Aussi voit-on, trop souvent, les fascicules s'empiler sur sa table. Et là, j'ai toujours particulièrement admiré et envié la façon de faire d'Alfred Berthoud, qui parcourait ses revues au fur et à mesure, s'arrêtait aux publications qui se rapportaient à ses travaux ou à ses cours et dont il prenait la peine de rédiger un résumé, qu'il classait soigneusement.

Et ceci nous amènerait à parler du professeur :

Alfred Berthoud n'a peut-être pas été un pédagogue aussi brillant qu'Otto Billeter, dont l'enseignement était la passion; toutefois ses cours toujours consciencieusement préparés étaient faits de précision et de clarté. Au reste c'est surtout au laboratoire que le professeur, dans les sciences expérimentales, donne sa mesure. Les tournées de laboratoire d'Alfred Berthoud resteront longtemps proverbiales chez nous; il ne se contentait pas seulement de contrôler le travail pratique, mais par ses questions il condamnait chaque étudiant (et singulièrement chaque étudiante!) à un petit examen salutaire et journalier dont quelques-uns (et plus encore, peut-être, quelques-unes!) n'ont peut-être pas toujours retiré, au moment même, une jouissance particulière! Un jeune médecin me disait, quelques jours après la mort de Berthoud combien, plus tard, dans les études médicales on se félicitait d'avoir passé par cette école.

Dans ce même ordre d'idées, il faudrait encore rappeler la publication de manuels et d'ouvrages didactiques: les trois livres sur la constitution de l'atome dont j'ai déjà parlé; sa « Photochimie » parue chez Doin en 1928, qui donne une image fidèle de l'état de cette science à ce moment-là, et enfin et surtout son: « Précis de chimie physique » qu'il a eu la grande satisfaction de mener à chef et qui parut chez Gauthier-Villars au printemps dernier. Il s'agit de la mise au point du cours professé à Neuchâtel depuis 1908, soigneusement remis sur la forme d'année en année et dont M. Briner, bon juge, dit que « c'est un des meilleurs guides destiné aux étudiants qui ait été publié jusqu'ici sur cette branche ».

Et si, pour finir, je veux tenter de parler un peu de l'homme, ici ma tâche sera bien facilitée.

Dans les administrations ou dans les industries, dans presque

toutes les professions, on est conduit à mener sa vie en contact avec d'autres hommes qui sont des chefs, des collègues ou des subalternes. La personnalité, le caractère des gens avec qui on est appelé à vivre, jouent un rôle considérable dans nos conditions d'existence à chacun. Je ne saurais dire à quel point je remercie le destin qui m'a conduit à vivre près de vingt ans en un contact, presque quotidien, avec Alfred Berthoud, à vivre dans des conditions, qui au fond étaient faites pour amener des heurts, des froissements, des chicanes, grandes ou petites, c'est-à-dire dans cet état universitaire, mal défini, d'être collègue tout en étant plus ou moins subordonné. Je me plais à reconnaître ici l'excellence de nos relations toujours empreintes de franchise, de bienveillance réciproque, je dirai même d'harmonie. Et c'est là un privilège qui n'est pas celui de chacun et que, personnellement, j'ai grandement apprécié. Je me plais à rendre ici, à la mémoire d'Alfred Berthoud, un hommage public de ma grande reconnaissance.

Et pourtant A. Berthoud avait la réputation d'être un homme assez nerveux : nous l'avons entendu défendre parfois vivement son point de vue, par exemple dans nos séances de Faculté. Mais les relations ne pouvaient être que bonnes avec un homme de caractère aussi droit, aussi loyal, avec un homme d'une si grande serviabilité et d'une modestie aussi complète. Un de ses anciens camarades de Belles-Lettres me disait une fois que, lorsqu'il portait la casquette verte, rien n'aurait pu laisser prévoir que le jeune Berthoud serait appelé à faire une aussi belle carrière... On se le représente en effet assez volontiers comme jeune Bellettrien un peu timoré et restant à l'écart...

Alfred Berthoud était soutenu dans sa vie, on peut dire dans sa lutte quotidienne, par un haut idéal moral et religieux que M. le vice-recteur Neeser a rappelé avec tant d'élévation, et enfin il jouissait pleinement de la belle vie de famille qu'il avait su créer.

Peut-être qu'un des traits les plus remarquables de cette riche personnalité qui a si grandement honoré notre Faculté, c'est encore l'ouverture de son esprit, l'étendue de son intérêt pour toute chose, la variété de ses préoccupations, et en soutenant ces propos peut-être étonnerai-je quelques-uns qui ne connurent de lui que l'homme des « électrons » et de la « photochimie ». J'en donne deux preuves pour finir :

Alfred Berthoud était un homme trop occupé et qui connaissait trop la valeur du temps pour qu'il pût se laisser aller à de ces trop fréquentes, longues et parfois assez vaines conversations entre collègues, mais enfin nous avons eu assez l'occasion de parler ensemble sur d'autres sujets que la chimie, pour avoir pu juger de l'intérêt qu'il portait à toutes les manifestations de la vie publique en général et à celles de l'Université en particulier. Et à ce propos, je veux en passant rappeler l'élégance avec

laquelle il avait accepté de renoncer au rectorat, il y a quelques années, charge à laquelle il tenait comme à un suprême devoir, mais de laquelle, ensuite de divers malentendus, il s'était finalement désisté sans aucune arrière-pensée. Il avait complètement passé l'éponge sur un événement qui, au moment même, lui avait assez coûté, et n'avait gardé rancune absolument à personne.

Mais j'en viens à mes deux exemples :

Alfred Berthoud avait tout ce qu'il fallait, dans son passé, dans sa ligne de conduite, dans ses travaux, pour se désintéresser complètement (comme feu son maître Otto Billeter) des applications de la science, soit de l'industrie chimique, et il est vrai qu'il n'en connaissait que les grandes lignes. Et cela me rappelle l'épisode du banquet de Liverpool où il s'était trouvé aux côtés d'une solennelle lady d'un certain âge et dont, si j'ose dire, l'opulent décolleté et les rivières de diamant lui avaient fait quelque impression. C'était, me disait-il, une certaine Lady Mond ou quelque chose comme cela ! et je ne pouvais m'empêcher de rire en moi-même, en pensant à notre savant chimiste neuchâtelois qui ignorait complètement l'existence de la célèbre famille « Mond », les Solvay de Londres, les tout-puissants magnats de l'industrie chimique anglaise, les fils du fameux Ludwig Mond qui avait introduit la soude Solvay en Angleterre, créé le gaz Mond, le nickel Mond, dont le fils aîné, devenu Lord Melchet, avait été un ami d'Edouard VII, etc., etc.

Mais Alfred Berthoud ne tirait aucune gloire de certaines lacunes de ses connaissances dans le domaine industriel, bien au contraire, et, dans une de nos dernières conversations, il m'avait prié de lui fournir un bon manuel de « Technologie chimique », qu'il voulait étudier pour se renseigner sur l'état actuel de ce chapitre traitant des applications de notre science.

Et dans un domaine tout opposé, nous avons vu Alfred Berthoud, après avoir été durant sa carrière avant tout l'homme des faits, le rigoureux chimiste d'expérimentation, se mettre à s'intéresser aux problèmes d'ordre général et abstrait, fréquenter les séances de notre Société de philosophie, y faire à trois reprises des communications, et même accepter, en 1934, de présenter au Centre international de synthèse à Paris une conférence sur ce sujet : « La loi en physico-chimie », conférence parue dans *Science et loi* et d'allure tout à fait philosophique.

J'ai essayé dans cette esquisse de présenter la personnalité de notre regretté collègue Alfred Berthoud, en mettant en évidence les particularités les plus remarquables de cette belle figure de savant, les manifestations les plus saillantes de cette noble carrière de chercheur.

Nous l'avons vu, somme toute, une dernière fois dans d'heureuses conditions, à l'occasion d'une petite réception que nous offrions aux étudiants dans le Laboratoire de chimie physique

à la Noël de 1938; il était apparemment, à ce moment-là, en parfaite santé, heureux de se trouver parmi ses étudiants (et notons encore en passant qu'il tenait à prendre part à nos excursions annuelles où nous visitons de nombreuses usines; ce n'était pas les usines qui l'attiraient mais bien l'occasion de vivre pendant un jour ou deux avec ses étudiants), et pourtant il m'avait fait confiance à une ou deux reprises de quelques inquiétudes concernant sa santé. Était-ce l'usure provoquée par un labeur trop long et acharné, avec ignorance presque complète des vacances ?...

Et puis un certain vendredi, le 10 février, à 10 heures, sortant d'avoir donné ses deux heures de cours du vendredi, il a gagné son domicile de Vieux-Châtel... et puis il n'est plus revenu.

L'œuvre d'Alfred Berthoud forme un tout, un tout imposant, mais sachant combien elle est la résultante d'un long effort d'accumulation de documents, de méditations profondes, nous restons persuadé qu'il avait encore beaucoup à nous dire et, bien que son ouvrage fût bien plus qu'ébauché, nous ne pouvons nous empêcher de penser avec tristesse à cette parole de La Bruyère: « Il n'y a point au monde de si pénible métier que celui de se faire un grand nom; la vie s'achève que l'on a à peine ébauché son ouvrage. »

### Liste des publications du professeur Alfred Berthoud.

1. Recherches sur l'action de l'isocyanate de phényle avec les thiamides. — Thèse, *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 26, 3 (1898).
2. Théorie de la formation des faces d'un cristal. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 33, 122 (1905).
3. Sur l'impossibilité de surchauffer un solide. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 37, 144 (1909) et *J. Chim. phys.* 8, 337 (1910).
4. Théorie cinétique des gaz et thermodynamique. — *J. Chim. phys.* 9, 352 (1911).
5. Démonstration élémentaire de la loi d'action de masse. *C. r.* 155, 343 (1912).
6. Théorie de l'influence de la température sur la vitesse des réactions chimiques. *J. Chim. phys.* 10, 573 (1912).
7. Théorie de la formation des faces d'un cristal. — *J. Chim. phys.* 10, 624 (1912).
8. Formule de Maxwell généralisée. — *J. Chim. phys.* 11, 577 (1913).
9. La chimie physique en 1913. — *J. Chim. phys.* 12, 289 (1914).
10. Démonstration, par la méthode statistique, de la loi de Maxwell généralisée. — *J. Chim. phys.* 12, 564 (1914).
11. La chimie physique en 1914. — *J. Chim. phys.* 13, 55 (1915).
12. La chimie physique en 1915. — *J. Chim. phys.* 14, 101 (1916).
13. Déterminations des températures et des pressions critiques des amines et des chlorures d'alcoyles. — *J. Chim. phys.* 15, 3 (1917).

14. La chimie physique en 1916. — *J. Chim. phys.* 15, 64 (1917).
15. La chimie physique en 1917. — *J. Chim. phys.* 16, 62 (1918).
16. Considérations sur les causes des points d'ébullitions anormaux. — *J. Chim. phys.* 16, 245 (1918).
17. Détermination de la tension superficielle et de la densité critique de l'ammoniaque. — *Helv.* 1, 84 (1918).
18. Détermination de quelques constantes physiques de l'ammoniaque. — *J. Chim. phys.* 16, 429 (1918).
19. La structure des atomes. — *Arch. Gen.* 1, 473 (1919) et *Actes Soc. Helv. Sc. nat.* (1919).
20. Thermodynamique et probabilités. — *J. Chim. phys.* 17, 589 (1919).
21. La constitution des atomes et l'affinité chimique. — *Rev. gén. Sc.* 33 (1922).
22. Recherches sur les propriétés physiques du trioxyde de soufre. — *Helv.* 5, 513 (1922) et *J. Chim. phys.* 20, 77 (1923).
23. Remarque sur la cinétique de la photosynthèse de l'acide chlorhydrique. — *Helv.* 7, 324 (1924).
24. Recherches sur les propriétés physiques de quelques composés organiques. — *J. Chim. phys.* 21, 144 (1924).
25. Contribution à l'étude de la photochimie des halogènes. Action de la lumière sur les réactions du brome ou de l'iode avec l'oxalate de potassium, en collaboration avec H. Bellenot. — *J. Chim. phys.* 21, 308 (1924).
26. Règle d'additivité dans les réactions photochimiques mixtes. — *J. Chim. phys.* 23, 1221 (1926).
27. Photochemische Sensibilisierung. — *Z. physikal. Ch.* 120, 174 (1926).
28. Photochemical Sensibilisation. — *Faraday*, 21, Part. 3 (1926).
29. Cinétique de l'addition du brome à l'acide cinnamique et au stilbène sous l'action de la lumière, en collaboration avec J. Béranek. — *Helv.* 10, 290 (1927) et *J. Chim. phys.* 24, 213 (1927).
30. Sur le paradoxe ébullioscopique, en collaboration avec E. Briner et A. Schildlof. — *Helv.* 10, 585 (1927) et *J. Chim. phys.* 24, 587 (1927).
31. Addition du brome au nitrile de l'acide  $\alpha$ -phényl-cinnamique sous l'action de la lumière, en collaboration avec H. Nicolet. — *Helv.* 10, 417 (1927) et *J. Chim. phys.* 25, 40 (1928).
32. Cinétique de l'oxydation de l'acide iodhydrique par l'oxygène libre dans l'obscurité et sous l'action de la lumière, en collaboration avec H. Nicolet. — *Helv.* 10, 475 (1927) et *J. Chim. phys.* 25, 163 (1928).
33. Cinétique de l'action de l'iode sur le nitrite de potassium à la lumière et dans l'obscurité, en collaboration avec W. Berger. — *Helv.* 11, 354 (1928).
34. Sur une nouvelle réaction induite. Oxydation du nitrite de potassium par l'iode induite par le thiosulfate de sodium, en collaboration avec W. Berger. — *Helv.* 11, 364 (1928).
35. Contribution à l'étude de la photochimie des halogènes. Action du brome sur l'alcool éthylique, en collaboration avec J. Béranek. — *J. Chim. phys.* 25, 27 (1928).

36. Cinétique de l'action de l'iode sur le nitrite de potassium dans l'obscurité et à la lumière. Induction par le thiosulfate de sodium de l'oxydation du nitrite de potassium par l'iode. Action de l'iode sur l'acide phosphoreux et le phosphite de sodium, en collaboration avec W. Berger. — *J. Chim. phys.* 25, 542 (1928).
37. La sensibilisation photochimique. Rapport présenté au troisième Conseil de l'Institut international de chimie Ernest Solvay, à Bruxelles (1928). — Gauthier-Villars, Paris.
38. Que penser de l'existence des molécules triatomiques des halogènes et de leur intervention dans les réactions chimiques? (Réunion internationale de chimie physique, Paris, octobre 1928.)
39. Quelques remarques sur une théorie de la catalyse. — *J. Chim. phys.* 26, 120 (1929).
40. A propos du paradoxe ébullioscopique. Réponse à M. Verschaffelt, en collaboration avec E. Briner et A. Schidlof. — *J. Chim. phys.* 26, 149 (1929).
41. A propos de la photochimie des halogènes. Réponse à M. J. Plotnikov. — *J. Chim. phys.* 26, 333, (1929).
42. Action photochimique d'une lumière complexe et d'une lumière intermittente. — *J. Chim. phys.* 26, 435 (1929).
43. A propos du paradoxe ébullioscopique, en collaboration avec E. Briner et A. Schidlof. — *J. Chim. phys.* 26, 505 (1929).
44. Quelques propriétés physico-chimiques des acides éthane- et méthane-sulfonique. — *Helv.* 12, 859 (1929).
45. Sur un prétendu maximum de la conductibilité moléculaire de certains électrolytes. — *Helv.* 13, 17 (1929).
46. Encore quelques remarques au sujet de la théorie thermodynamique de la catalyse. Réponse à M. R. Dubrisay. — *J. Chim. phys.* 27, 112 (1930).
47. Lois et principes fondamentaux de la photochimie. — *Scientia*, juillet 1930.
48. Photobromuration des composés organiques à double liaison éthylénique. — *Helv.* 13, 385 (1930).
49. Photoisomérisation de l'acide allocinnamique sensibilisée par l'iode, en collaboration avec Ch. Urech. — *Helv.* 13, 437 (1930) et *J. Chim. phys.* 27, 291 (1930).
50. Photochemical change in liquid and solid systems. — *Faraday* 27, 484 (1931).
51. Essai d'interprétation de quelques réactions inattendues en rapport avec l'isomérisation géométrique des composés éthyléniques. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 56, 413 (1931).
52. Cinétique de l'action de l'iode sur l'oxalate de potassium. — *Helv.* 16, 394 (1933).
53. Recherches sur la cinétique de la réaction de l'iode avec les sels ferreux, en collaboration avec S. v. Allmen. — *J. Chim. phys.* 30, 102 (1933).
54. Oxydation photochimique de l'alcool éthylique en présence de la benzophénone. — *Helv.* 16, 592 (1933).

55. Décomposition du chlorothione-carbonate d'éthyle dans l'obscurité et sous l'action de la lumière, en collaboration avec D. Porret. — *Helv.* 16, 939 (1933).
56. Influence de la température sur la vitesse de peroxydation de l'oxyde d'azote. Essai d'interprétation. — *J. Chim. phys.* 30, 337 (1933).
57. Relation entre la cinétique et l'équilibre chimique, en collaboration avec D. Porret. — *J. Chim. phys.* 30, 396 (1933).
58. Cinétique de l'action de l'iode sur les chlorhydrates d'hydrazine et d'hydroxylamine, en collaboration avec D. Porret. — *Helv.* 17, 32 (1934).
59. Oxydation photochimique des alcools éthylique et isopropylique par la quinone, en collaboration avec D. Porret. — *Helv.* 17, 694 (1934).
60. Addition photochimique du chlore à l'acide cinnamique, en collaboration avec D. Porret. — *Helv.* 17, 237 (1934).
61. Photoaddition du brome à l'acide  $\alpha$ -phényl-cinnamique, en collaboration avec D. Porret. — *Helv.* 17, 1548 (1934).
62. La loi en physico-chimie. Centre international de synthèse. *Science et loi* (1934).
63. Addition du brome ou de l'iode à quelques composés à double liaison éthylénique, en collaboration avec M. Mosset. — *J. Chim. phys.* 33, 272 (1936).
64. Solubilité et dissociation de la quinhydrone, en collaboration avec Suzanne Kunz. — *Helv.* 21, 17 (1938).
65. Action de l'eau oxygénée sur la pellicule photographique, en collaboration avec M. Cruchaud. — *Helv.* 21, 909 (1938).

*Ouvrages didactiques du professeur Alfred Berthoud.*

La Constitution des Atomes. — Payot, Paris 1922.

Les nouvelles Conceptions de la Matière et de l'Atome. — Doin, Paris 1923.

Photochimie. — Doin, Paris 1928.

Matière et Atome. — Doin, Paris 1932.

4<sup>me</sup> édition, revue et augmentée, du Précis d'analyse chimique qualitative de O. Billeter et H. Rivier. — Attinger, Neuchâtel, 1936.

Précis de Chimie physique. — Gauthier-Villars, Paris 1939.

Manuscrit reçu le 6 janvier 1940.