

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la polymérisation de l'oxyde d'éthylène.*

Note de M. Ad. WURTZ.

« J'ai décrit, il y a quelque temps, un polymère de l'oxyde d'éthylène, que j'avais trouvé par hasard dans un matras scellé où ce corps avait été conservé pendant un an. Depuis, j'ai fait un certain nombre d'expériences pour déterminer les conditions où l'oxyde d'éthylène subit la transformation polymérique dont il s'agit. D'après ces expériences, il suffit d'ajouter à ce liquide un très-petit fragment de potasse caustique récemment fondue, ou mieux encore de chlorure de zinc fondu, pour que le tout soit pris en une masse solide au bout de quelques mois. Le chlorure de calcium fondu ne produit pas le même effet. Sous son influence, l'oxyde d'éthylène brunit et se décompose à la longue, mais ne se concrète point. J'ajoute qu'une trace d'acide chlorhydrique ou de chlorhydrine éthylénique est inefficace pour produire la polymérisation de l'oxyde d'éthylène. Je me propose de soumettre ce polymère de l'oxyde d'éthylène à une étude attentive. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur le microphone de M. Hugues.* Note de M. du MONGEL.

« Depuis l'invention du téléphone, on s'est efforcé de perfectionner cet instrument au point de vue de l'augmentation des sons reproduits; mais on n'a pas obtenu jusqu'ici de résultats bien supérieurs à ceux qu'avait obtenus M. Bell lui même. Dernièrement cependant M. Hughes, l'ingénieur inventeur du télégraphe imprimeur employé sur nos lignes, a fait faire un grand pas à la question, et grâce à un système de transmetteur extrêmement simple, auquel il a donné le nom de *microphone*, les sons les plus faibles peuvent être non-seulement rendus par le téléphone, mais encore avec une amplification notable. Ainsi les battements d'une montre, les plus légers frottements, les mouvements d'une mouche enfermée dans une boîte, la parole exprimée à voix presque basse devant l'appareil et même à une certaine distance de lui, peuvent être perçus dans le téléphone sans qu'il y ait besoin de l'appliquer contre l'oreille.

» Ce système est fondé sur ce principe, que si un contact électrique est établi entre deux corps médiocrement conducteurs, très-légèrement appuyés l'un sur l'autre, les sons qui sont produits dans le voisinage de ce contact peuvent être transmis par le téléphone, et si l'on dispose ce contact

de manière que l'une des pièces puisse se déplacer avec la plus grande facilité, on en fait un microphone, c'est-à-dire un amplificateur des sons.

» Pour obtenir ce résultat, on adapte l'un au-dessus de l'autre, sur une mince planchette verticale, de 6 centimètres de largeur environ, deux petits prismes de charbon de cornue d'environ 1 centimètre d'épaisseur et de largeur et de 18 millimètres de longueur, dans lesquels sont percés l'un en dessus, l'autre en dessous, deux trous de 4 millimètres de diamètre, qui servent de crapaudines à un crayon de charbon taillé en pointe émoussée par les deux bouts et de 3 centimètres et demi de longueur. Ce crayon appuie par une de ses extrémités dans le trou du charbon inférieur et balotte dans le trou supérieur, qui ne fait que le maintenir dans une position plus ou moins rapprochée de la position d'équilibre instable, c'est-à-dire de la verticale. En imprégnant ces charbons de mercure par leur immersion, à la température rouge, dans un bain de mercure, les effets sont meilleurs, mais ils peuvent se produire sans cela. Les deux prismes sont munis de contacts métalliques, qui permettent de les mettre en rapport avec le circuit d'un téléphone ordinaire dans lequel est interposée une pile Leclanché de trois ou quatre éléments.

» Pour faire usage de l'appareil, on place la planche, sur laquelle est fixée rectangulairement la planchette servant de support au système, sur une table, en ayant soin d'interposer entre celle-ci et la planche plusieurs doubles d'étoffe disposés de manière à former un coussin. Alors il suffit de parler devant ce système pour qu'aussitôt la parole soit reproduite dans le téléphone, et si l'on place sur la planche support une montre ou une boîte dans laquelle une mouche est renfermée, tous les mouvements sont entendus dans le téléphone à une distance de 10 à 15 centimètres de l'oreille. L'appareil est si sensible que c'est à voix peu élevée que la parole s'entend le mieux, et on peut encore l'écouter à 40 centimètres de l'oreille. M. Crookes, qui a bien voulu me communiquer ces renseignements et établir le petit modèle que je présente à l'Académie, expose ainsi les expériences qu'il a faites avec cet instrument, tout grossier qu'il est :

« J'ai pu, dit-il, entendre distinctement tous les mots d'une lecture quand, étant dans mon salon, mon fils lisait au laboratoire dans un livre, à 1 pied de distance de l'instrument. En plaçant devant les charbons une boîte dans laquelle était renfermée une mouche, je pouvais en suivre dans le téléphone tous les mouvements; c'était comme le piétinement d'un cheval. Une montre placée sur la planche support de l'appareil donnait un son remarquable; on pouvait entendre le défilement des rouages, les battements du balancier et même le bruit particulier du métal. Quelques précautions sont toutefois à prendre pour obtenir

les meilleurs résultats : ainsi l'appareil ne doit pas être posé directement sur la table, afin de le soustraire aux vibrations étrangères qui pourraient résulter de mouvements insolites communiqués à la table ; on doit, à cet effet, le poser sur des mouchoirs repliés ou sur de la ouate. La position du crayon de charbon doit aussi être réglée : il doit appuyer en un point du rebord du trou supérieur ; mais l'expérience seule peut indiquer la meilleure position, et, pour la trouver, on peut employer avantageusement la montre. Quand on a le téléphone à l'oreille, on place le crayon dans diverses positions jusqu'à ce qu'on ait trouvé celle donnant le maximum du son. Je crois cette découverte destinée à attirer à un haut degré l'attention.

» On est souvent obligé d'opérer ce réglage pendant le cours d'une expérience, surtout quand les charbons ne sont pas mercurisés, car les secousses données à la table par les personnes qui l'entourent déplacent très-facilement les points de contact et provoquent des bruissements souvent très-forts. Il est probable que cet inconvénient disparaîtra quand l'appareil sera plus perfectionné.

» Il me reste maintenant à indiquer les expériences qui ont conduit M. Hughes aux résultats importants que nous venons d'exposer, et je les résume d'après la Note qu'il vient de m'adresser.

» Considérant que la lumière et la chaleur peuvent modifier la conductibilité électrique des corps, M. Hughes s'est demandé si des vibrations sonores transmises à un conducteur traversé par un courant ne modifieraient pas aussi cette conductibilité en provoquant des tassements et des écarts des molécules conductrices, qui équivaldraient à des raccourcissements ou à des allongements du conducteur ainsi impressionné. Si cette propriété existait réellement, elle devrait permettre de transmettre les sons à distance, car de ces variations de conductibilité devraient résulter des variations proportionnelles de l'intensité d'un courant agissant sur un téléphone. L'expérience qu'il fit sur un fil métallique tendu n'a pas répondu toutefois à son attente, et ce n'est que quand, le fil s'étant rompu, les deux bouts furent rapprochés l'un de l'autre, que les sons se firent entendre. Il devint dès lors manifeste, pour M. Hughes, que les effets qu'il prévoyait ne pouvaient se produire qu'avec un conducteur divisé, et par suite de contacts imparfaits.

» Il rechercha alors quel était le degré de pression le plus convenable à exercer entre les deux bouts rapprochés du fil pour obtenir le maximum d'effet, et pour cela il effectua cette pression à l'aide de poids. Il reconnut que, quand elle était légère et qu'elle ne dépassait pas celle de 1 once par pouce carré au point de jointure, les sons étaient reproduits distinctement,

mais d'une manière un peu imparfaite; en modifiant les conditions de l'expérience, il put s'assurer bientôt qu'il n'était pas nécessaire, pour obtenir ce résultat, que les fils fussent réunis bout à bout et qu'ils pouvaient être placés côte à côte sur une planche ou même séparés (mais avec addition d'un conducteur posé en croix sur eux), pourvu qu'une pression légère et constante pût les réunir métalliquement. Il essaya alors différentes combinaisons de ce genre présentant plusieurs solutions de continuité, et une chaîne d'acier lui fournit d'assez bons résultats; mais les légères inflexions, c'est-à-dire le timbre de la voix, manquaient, et il dut chercher d'autres dispositions. Il essaya d'abord d'introduire aux points de contact des poudres métalliques: la poudre de zinc et d'étain, connue dans le commerce sous le nom de *bronze blanc*, améliora beaucoup les effets obtenus; mais ils n'étaient pas stables à cause de l'oxydation des contacts, et c'est en essayant de résoudre cette difficulté, ainsi qu'en cherchant la disposition la plus simple pour obtenir une pression légère et constante sur ces contacts, que M. Hughes fut conduit à la disposition des charbons mercurisés décrite précédemment <sup>(1)</sup>, laquelle donna les effets maxima.

» Dans ces conditions, le crayon appelé à fournir les contacts est dans une position tellement voisine de celle de l'équilibre instable, que les moindres vibrations peuvent l'influencer et faire varier la pression très-légère qu'il exerce à l'état normal sur le bord du charbon supérieur contre lequel il est posé. Il en résulte alors un effet analogue à celui produit dans le système d'Edison, mais avec cette différence que les variations de résistance qui résultent des vibrations sont infiniment plus accentuées que les différences d'amplitude de ces vibrations elles-mêmes, et c'est ce qui pro-

---

(1) Voici ce que dit M. Hughes relativement à cette disposition: « Le charbon, en raison de son inoxydabilité, est un corps précieux pour ce genre d'applications; en y alliant le mercure, les effets sont beaucoup meilleurs. Je prends pour cela le charbon employé par les artistes pour leurs dessins; je le chauffe graduellement au blanc, et le plongeant ensuite tout d'un coup dans le mercure, ce métal s'introduit instantanément en globules dans les pores du charbon et le métallise pour ainsi dire. J'ai essayé aussi du charbon recouvert d'un dépôt de platine ou imprégné de chlorure de platine, mais je n'ai pas obtenu un effet supérieur à celui que j'obtenais par le moyen précédent. Le fusain, chauffé à blanc dans un creuset de fer contenant de l'étain et du zinc ou tout autre métal s'évaporant facilement, se trouve également métallisé, et il est dans de bonnes conditions si le métal est à l'état de grande division dans les pores de ce corps, ou s'il n'entre pas en combinaison avec lui. Le fer introduit de cette manière dans le charbon est un des métaux qui m'a donné les meilleurs effets. Le charbon de sapin, quoique mauvais conducteur, acquiert de cette manière un grand pouvoir conducteur. »

duit précisément l'accroissement d'énergie des sons reproduits. L'importance de l'effet obtenu dépend aussi, d'après M. Hughes, du nombre et de la perfection des contacts, et c'est sans doute pour cela que certaines positions du crayon, dans l'appareil qui a été décrit plus haut, sont plus favorables que d'autres. Pour concilier les résultats de ses expériences avec les idées qu'il s'était faites, M. Hughes dit que dans les conducteurs homogènes, de dimensions finies, les effets produits aux deux inflexions inverses de la vibration, étant de sens contraire et égaux, doivent se compenser, mais que, si le conducteur présente en l'un de ses points une conductibilité imparfaite, cette compensation n'existera plus, et les vibrations sonores pourront déterminer les variations alternatives de conductibilité dont il a été parlé.

» M. Hughes prétend avoir pu transmettre par ce système les sons les plus minimes à une distance de 100 milles, mais il ne dit pas si c'est par l'intermédiaire d'une bobine d'induction.

» Le charbon n'est pas la seule substance qu'on peut employer à composer l'organe sensible de ce système de transmetteur; M. Hughes a essayé d'autres substances et même des corps très-conducteurs, tels que les métaux. Le fer lui a donné d'assez bons résultats, et l'effet produit par des surfaces de platine dans un grand état de division a été égal, sinon supérieur, au charbon mercurisé. Toutefois, comme avec ce métal on rencontre alors plus de difficulté dans la construction des appareils, il donne la préférence au charbon qui, comme lui, jouit de l'avantage de l'inoxidabilité.»

### RAPPORTS.

ACOUSTIQUE. — *Rapport sur deux Mémoires de M. Achille Dien, lesquels concernent : 1° les notes défectueuses des instruments à archet, 2° la résonnance de la septième mineure dans les cordes graves du piano.*

[Commissaires : MM. Fizeau, Jamin, Desains, Reber (de l'Académie des Beaux-Arts) rapporteur.]

« Tous les instruments à archet, particulièrement le violon, présentent un phénomène étrange et constant qui se manifeste dans la production de certaines notes aiguës dont l'émission est dure et rebelle, et qui sont connues sous la dénomination de *notes roulantes* ou *défectueuses*. Jusqu'à présent on avait cherché vainement à corriger la mauvaise qualité de ces notes, que