

**Quelques remarques au sujet du travail de M^r A. Reychler sur
l'électrophorèse du noir de fumée,**

par W. SPRING.

(Communiqué à la Rédaction le 2 novembre 1910.)

M. le prof. A. REYCHLER vient de faire connaître ⁽¹⁾ le résultat d'expériences qu'il a faites en vue de s'assurer si, comme le veut la règle de PERRIN, le carbone en suspension dans l'eau légèrement alcaline, est vraiment *anodique*, ou si, ainsi que je l'ai trouvé au

(28) loco citato.

(1) *Bull. de la Soc. Chim. de Belg.* 1910, **24**, 348.

cours d'un travail sur l'action détersive des savons ⁽²⁾, il ne serait pas *cathodique*. Il a constaté qu'en milieu alcalin aussi bien qu'en milieu acide, le carbone est toujours *anodique*. Ce résultat est donc opposé au mien ; il met aussi la règle de PERRIN en défaut, au moins en ce qui concerne le carbone, puisque, d'après cette règle, le carbone devrait être *cathodique* dans un milieu acide et *anodique* dans un milieu alcalin.

Mr REYCHLER croit devoir conclure de la contradiction qui existe entre ses observations et les miennes, que l'explication que j'ai proposée de l'action détersive du savon serait caduque, c'est-à-dire que le carbone des souillures ne formerait pas de combinaison d'absorption avec le savon acide, puisque l'une et l'autre substance sont de même signe électrique. Il rappelle alors l'ancienne théorie de CHEVREUL, sans doute pour l'opposer à la mienne, bien qu'il s'exprime avec la plus grande réserve et se borne, en somme, à dire que « telle qu'elle est, la théorie de CHEVREUL dit une très « grande partie de la vérité ».

Il me sera permis de faire quelques remarques au sujet de ce travail : elles me paraissent nécessaires, non seulement pour mettre au point le désaccord qui existe entre les observations de M. REYCHLER et les miennes, mais pour éviter que l'on regarde encore l'explication que j'ai proposée de l'action détersive des savons comme solidaire de nos connaissances actuelles de l'*électrophorèse* du carbone.

J'ai conclu à la *cataphorèse* du carbone à la suite de plusieurs observations concordantes, faites lors de mon étude du pouvoir détersif du savon. Depuis, à l'occasion d'un travail qu'on m'a fait l'honneur de me demander, cette année, pour le livre jubilaire qui va être offert à M. VAN BEMMELEN ⁽³⁾, j'ai vérifié plusieurs fois encore que le noir de fumée *descend le courant électrique*, c'est-à-dire que je l'ai trouvé *cataphorétique*. C'est donc, pour moi, un fait qui s'impose.

Pour M. REYCHLER le carbone serait invariablement *anaphorétique*, que le milieu soit basique ou acide, tandis que pour M. PERRIN il serait anaphorétique seulement en milieu alcalin.

(2) *Ibid.* 1910, 24, 17.

(3) J'aurai l'honneur de présenter ce travail à la Société chimique de Belgique, lorsque le jubilé de M. VAN BEMMELEN aura eu lieu ; il est intitulé : *sur la capacité de saturation des combinaisons colloïdales* et il met en jeu les combinaisons de la saponine avec le noir de fumée.

La cause de ce désaccord ne peut se trouver que dans des différences de propriétés du carbone qui a été employé dans les divers cas, car les autres facteurs des expériences sont trop simples et trop bien définis pour qu'on puisse leur imputer un désaccord.

J'ai pris soin, pour ma part, de débarrasser complètement le noir de fumée qui devait me servir, des substances grasses et résineuses qu'il renferme toujours. A cette fin, il a été lavé, d'abord, pendant près de deux mois, à l'aide d'un mélange d'alcool et d'éther, puis, comme le liquide servant au lavage laissait encore un résidu graisseux après distillation, le noir a été traité dans un appareil d'extraction par de la vapeur de benzène, au moins deux cents fois. Ce lavage a été poussé jusqu'au bout par mon préparateur M. A. DECHAMPS, malgré sa lenteur, parce que voulant me servir d'un noir dégraissé, je tenais, en outre, à éviter toute altération de la surface naturelle du noir, ce qu'un traitement plus énergique aurait pu produire. Ce noir ne laissait pas de cendres.

« D'autre part PERRIN dit ⁽²⁾ qu'il a opéré avec « des poussières « de charbon obtenues en calcinant du coke de pétrole, puis pulvérisant et tamisant. » C'est donc tout autre chose.

Enfin, M. REYCHLER nous dit (p. 347 de son travail) qu'il a renoncé à nettoyer le noir brut par des lavages à l'aide de solvants carbonés et qu'il a eu recours au bichromate de potassium et à l'acide sulfurique, ou à cet acide seul, ou à la soude caustique pas dégraisser le noir. Le traitement au bichromate fournit un noir laissant 0,6 p. c. de cendres vertes, tandis que le noir brut « brûlait sans laisser de cendres ». M. REYCHLER ne mentionne pas comment se sont comportés le noir à l'acide sulfurique et le noir à la soude caustique pendant leur incinération. Quoi qu'il en soit de cette lacune, il ne me paraît pas possible de regarder les noirs de M. REYCHLER, pas plus que le carbone de PERRIN, comme identiques au mien et je ne suis pas surpris qu'ils aient fourni un résultat différent. Aussi « bien PERRIN lui-même dit-il dans son travail « qu'il suffit parfois « d'impuretés minimales pour changer la rapidité, ou même le sens de « l'osmose (électrique) à travers un diaphragme donné ».

M. REYCHLER dit ensuite, l. c. p. 353, que ma théorie de l'action détersive des savons « exige impérieusement que l'allure des « suspensions de noir de fumée soit invariablement cataphorétique,

(2) *Journal de Chim. phys.*, 1904, 2, 003.

« etc : » et, ayant trouvé qu'il n'en est pas ainsi, il conclut que ma théorie pêche par la base.

Je désire faire remarquer ici que M. REYCHLER a déplacé, *proprio motu*, l'axe de ma théorie. Celui-ci passe, en réalité, par le fait, prouvé à suffisance, de l'agglutination du noir avec le savon acide et non dans cette circonstance que l'électrophorèse du carbone et du savon sont de signe contraire. Si j'ai dit, au début de mon travail, « que la combinaison carbone-savon se forme « parce que ses constituants ont une polarité électrique différente au sein de l'eau », c'est que j'ai été heureux de constater que mes observations étaient d'accord avec les idées généralement acceptées aujourd'hui sur les combinaisons des colloïdes. Mais si j'avais constaté, au contraire, comme M. REYCHLER, un anaphorétisme constant du carbone, j'aurais conclu néanmoins à une combinaison du carbone et du savon parce que l'ensemble de faits physiques et chimiques observés le voulaient ainsi. En agissant de la sorte je n'aurais fait que tenir compte de l'importance relative des faits. La raison d'être du signe dans une électrophorèse est encore loin d'être connue ; quant à celle de l'adsorption elle est, plus encore que celle-ci, perdue, pour le moment, dans les brouillards de l'empirisme. Je pourrais baser cette opinion sur de nombreux extraits de travaux de Maîtres de la chimie des colloïdes, si je ne craignais d'abuser de la bonne hospitalité du *Bulletin* ; je me bornerai, aujourd'hui, à me référer à un auteur dont la compétence ne sera, certes, pas contestée. Wo. OSTWALD dit, en résumé (p. p. 390 et s. de son *Grundriss der Kolloidchemie*) que la cause de l'adsorption n'est pas exclusivement l'électricité, que d'autres énergies entrent aussi en compte, que le phénomène est extrêmement compliqué car, « si l'on combinait tous les facteurs possibles on trouverait plus de 100 cas théoriques » ⁽³⁾. Lorsque, donc, M. REYCHLER se demande si des poudres anaphorétiques quelconques, de nature à tacher les mains d'un opérateur, ne subiraient pas l'action détersive d'un « sunlight quelconque », il n'expose ma théorie à aucun discrédit.

M. REYCHLER termine son mémoire en rappelant l'interprétation que CHEVREUL a donnée de l'action détersive du savon. Il reconnaît lui-même, à la vérité, qu'il sort un peu de son sujet en reprenant

(3) « Eine Kombinatorische Entwicklung der vorhandenen Möglichkeiten ergibt ueber 100 « theoretische Fälle » (p. 395).

les idées de CHEVREUL ; mais on peut se demander si le lecteur se dira nécessairement la même chose et s'il ne pensera pas plutôt que la comparaison des deux théories en cause est le véritable objet du débat ? En tout état de cause et pour éviter un malentendu à ce propos, je me permettrai de rappeler que mon travail sur l'action détersive des savons n'a rien de commun avec le problème que CHEVREUL a résolu. CHEVREUL s'est occupé uniquement de l'action *dégraissante* des savons, parce qu'il pensait que là se trouvait tout le nœud de la question. Dans mon travail, au contraire, je me suis borné à l'examen de l'action du savon sur les substances préalablement dégraissées (noir de fumée), ou naturellement dépourvues de corps gras (oxyde ferrique, alumine, etc.). J'ai cru même devoir faire l'historique des diverses théories qui avaient été proposées afin de faire voir que les auteurs antérieurs avaient regardé le problème comme résolu à partir du moment où le *dégraissage* était expliqué. Simplifiant les choses comme le veut la méthode expérimentale, j'ai opéré sur les substances dégraissées en m'éclairant des lumières de la chimie des colloïdes, lumières qui ne s'étaient pas encore allumées au temps de CHEVREUL.

Mon objectif a donc été tout différent et spécial. Le problème de l'émulsion des corps gras par les savons m'est resté étranger ; je décline, par conséquent, toute responsabilité en ce qui concerne les altérations et les obscurcissements que l'idée première de CHEVREUL a subie, comme le fait remarquer M. REYCHLER ; réciproquement, rien dans la théorie de CHEVREUL n'est de nature à atteindre les faits d'agglutination du savon au noir de fumée, etc., que j'ai constatés et qui sont la base de l'explication que j'ai proposée.

Les remarques que je viens de formuler ne résolvent naturellement pas les questions qui se posent sur l'électrophorèse du carbone et sur ses combinaisons d'adsorption ; la discussion de ces questions gagnera à se faire à la lumière de recherches complémentaires. J'espère pouvoir en entreprendre quelques-unes sitôt que j'aurai terminé les travaux qui m'occupent pour le moment.